

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный горный университет»

Уральская горнопромышленная декада, 01-10 апреля 2025 года, г. Екатеринбург

**МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ
«УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ ШКОЛА –
РЕГИОНАМ»**

07 апреля 2025 года

Материалы конференции

Ответственный за выпуск
доктор технических наук, профессор Н. Г. Валиев

Екатеринбург – 2025

О р г к о м и т е т : Батрак Г. И., и.о. ректора УГГУ, д-р экон. наук, доцент
Валиев Н. Г., заведующий кафедрой горного дела, д-р техн. наук, проф.
Лёгостев А. В. проректор по молодёжной политике и развитию образования УГГУ, канд. соц. наук
Козин В. З., декан горно-механического факультета УГГУ, д-р техн. наук, проф.
Волков М.Н., декан горно-технологического факультета УГГУ, канд. техн. наук, доцент
Соколова О. Г., декан инженерно-экономического факультета УГГУ, канд. экон. наук, доцент.
Фролов С.Г., декан факультета геологии и геофизики УГГУ, канд. техн. наук, проф.
Морозов Ю. П., профессор кафедры обогащения полезных ископаемых, д-р техн. наук, проф.
Лагунова Ю. А., профессор кафедры горных машин и комплексов, д-р техн. наук, проф.
Костюк П. А., начальник отдела научно-исследовательских работ и управления проектами, канд. техн. наук.

Печатается по решению Редакционно-издательского совета
Уральского государственного горного университета.

Оргкомитет не несет ответственности за содержание опубликованных материалов.
Эта книга или ее часть не могут быть воспроизведены
в любой форме без письменного разрешения издателей.

Международная научно-практическая конференция «Уральская горная школа – регионам», г. Екатеринбург, 07 апреля 2025 г. (Уральская горнопромышленная декада, г. Екатеринбург, 01-10 апреля 2025 г.): материалы конференции. / Оргкомитет: Н. Г. Валиев (отв. за выпуск) [и др.]; Уральский государственный горный университет. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2025. – 897.

В сборник включены доклады Международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов «Уральская горная школа – регионам», проходившей в рамках Уральской горнопромышленной декады. Статьи прошли рецензирование в Уральском государственном горном университете.

Публикуемые материалы могут представлять интерес для студентов, аспирантов, профессорско-преподавательского состава вузов, реализующих программы высшего образования в области геологии, геофизики, горного дела, экологии, экономики, информатики, а также для специалистов науки и производства горнопромышленного комплекса.

© Уральский государственный
горный университет, 2025

© Авторы, постатейно, 2025

07 апреля 2025 года

**ГЕОЛОГИЯ, ПОИСКИ И РАЗВЕДКА ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,
МИНЕРАГЕНИ. ОБЩАЯ И РЕГИОНАЛЬНАЯ ГЕОЛОГИЯ**

УДК: 550.4;550.8

**ЗОЛОТО И ЕГО МИНЕРАЛЬНЫЕ СПУТНИКИ В НИЖНЕПЕРМСКИХ
ОТЛОЖЕНИЯХ СРЕДНЕЙ ЧАСТИ ПРЕДУРАЛЬСКОГО КРАЕВОГО ПРОГИБА**

Валеев А. А., Козьмин В. С.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

В ходе геолого-съемочных работ 2020–2022 годов в пределах западной краевой части Предуральского прогиба (Шалинская площадь), проведенных сотрудниками СНИГЭ, было установлена связь россыпного золота с пиритом и баритом, содержание которых в тяжелых фракциях шлихов достигает первых процентов [2]. Эта особенность выявлена путем анализа минеральных ассоциаций шлиховых проб руслового аллювия рек и ручьев (Баская, Китайка), дренированные пролювиальные, элювиально-делювиальные отложения ложковых фации.

Для комплексной интерпретации результатов исследований использовалась информация сотрудников СНИГЭ, а также данные предшествующих исследований коренного и шлихового золота с обработкой результатов при помощи инструментария ГГИС Micromine.

В результате проведенных исследований на Шалинской площади были выделены и графически отображены ореолы пирит-баритовой минерализации, приуроченные к отложениям бисертской, капысовской свит, Кынско-Кигинской подзоны и лекской, белокатайской свит, Айско-Верхнесылвенской подзоны. Данные подкреплены статистическим анализом корреляции между элементами. В восточной части бисертской свиты междуречья реки Китайка, отмечается положительная корреляция между золотом (Au), пиритом (Py) и баритом (Ba) приведенная в таблице 1.

Таблица 1 – Матрица корреляции бисертской и капысовской свиты в пределах Айско-Верхнесылвинской подзоны

Минералы	Au	Py	Ba
Au	1		
Py	0,971897	1	
Ba	0,572165	0,363018	1

В качестве геологического обоснования высокому коэффициенту корреляции между Au-Py, Ba-Py, Au-Ba может указывать на несколько факторов:

Шлиховые ореолы золота и шлиховые потоки: Выявленные шлиховые ореолы золота в пределах восточной части Предуральского прогиба, совпадают с выделенной пирит-баритовой минерализацией и могут указывать на тесную связь между пиритом, золотом и баритом. [1]

Выделенные ореолы пирит-баритовой минерализации лекской, белокатайской свиты, вблизи реки Ертмыш, образуют отрицательную корреляцию между золотом и баритом предоставленная в таблице 2.

Таблица 2 – Матрица корреляции лекской, белокатайской свиты, в пределах Кынско-Кигинской подзоны

Минералы	Au	Pu	Ba
Au	1		
Pu	0,6341	1	
Ba	-0,3438	0,196184	1

Предполагается, что такой коэффициент корреляции связан с:

Удаленностью от источников шлиховых потоков и золотоносных рек: Отбор проб вдали от русел золотоносных рек (Баская, Китайка) и тектонических нарушений мог привести к изменению концентрации золота и, соответственно, к ослаблению его связи с баритом.

Различным генезисом минерализации: Нельзя исключать, что пирит-баритовая минерализация лекской и белокатайской свит вероятно имеет иной генезис, отличный от минерализации, связанной с золотом.

Таким образом, результаты качественного и статистического анализа могут подтверждать наличие взаимосвязи между золотом и его минералами-спутниками (пирит, барит) в восточной части листа, что отражено в коэффициентах корреляции и совпадении минерализацией предшественников. Однако в западной части листа, эта взаимосвязь варьируется в зависимости от геологических условий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Козьмин В. С., Душин В.А., Трутнев А. К., Жуклин Е.А. // Перспективы золотоносности Шалинской площади (лист О-40-XXIX)Международная научно-практическая конференция “Уральская горная школа - регионам”, с.13-14, Екатеринбург,
2. Отчёт выполнения геолого-съёмочных работ в пределах листа О-40-XXIX (Шалинской площади), Екатеринбург, 2022.

К ВОПРОСУ ГЕНЕЗИСА ГИДРОГЕННЫХ УРАНОВЫХ РУД

Воронцов П.Ю., Макаров А.Б.

Уральский государственный горный университет

Уран играет важную роль в различных областях науки, техники и энергетики. Но основное применение урана — это производство электроэнергии на атомных электростанциях. Уран-235 является основным топливом для ядерных реакторов, где происходит процесс деления атома, сопровождающийся выделением большого количества энергии. Эта энергия используется для нагрева воды и производства пара, который вращает турбины генераторов.

Поэтому, актуальным вопросом на повестку дня, можно постоянно ставить, обеспечение атомной отрасли, сырьем, и изучение образования урановых руд в земной поверхности.

Практика поисков урана показывает, что этот ценный металл встречается почти во всех геологических образованиях, известных на земном шаре: от наиболее древних (докембрийских), имеющие геологический возраст около 1,5 – 2 млрд. лет до наиболее молодых (четвертичных) отложений, возраст которых составляет до 1 млн. лет. Причем месторождения урана образуются в горных породах самого различного происхождения, состава и возраста [1].

Уран встречается в земной коре, чаще, чем такие элементы, как висмут, серебро, ртуть, мышьяк, молибден, и в тысячу раз более распространен чем золото [1,3].

Но тем не менее, в большинстве случаев, уран является металлом рассеянным, так как его возможно обнаружить во всех горных породах и водах, но редко наблюдается массивное скопление, образуя крупные месторождения с богатыми рудами (см. рисунок). Имея большую химическую активность, уран не известен и не обнаружен в самородном виде. В природных условиях уран образует четырехвалентные (U^{4+}) и шестивалентные (U^{6+}) соединения.

Уран, вынесенный подземными потоками, может рассеяться на дне и по ходу движения потока или при благоприятных условиях, начинать концентрироваться, и отложиться в определенных литолого-фильтрационных коллекторах, тем самым создавая в практическом отношении осадочные месторождения урановых руд.

Все радиоактивные ореолы образуются при восстановительной обстановке. Так, можно отметить, что благоприятными условиями являются органические вещества в виде гниющих растительных и животных остатках в прибрежно-морских, речных и озерных условиях, поглощающие уран, содержащийся в воде, сероводорода и закисного железа, создающих в совокупности, так называемую восстановительную обстановку, при которой все процессы протекают без доступа кислорода.

Разделяют ореолы рассеяния на механические и солевые.

Механические ореолы более устойчивы к химическому выветриванию, претерпевают механическое деление, дробление на глыбы, обломки, кусочки, которые залегают в наносах над самым рудным телом либо смещаются по склону в силу своей тяжести. Площадь механического ореола в наносах обычно во много раз больше площади выхода рудного тела на поверхность.

Солевые ореолы образуются в уже отложившихся наносах в результате проникновения в них водных растворах, содержащие уран. Водные растворы, контактируя с наносами, претерпевают химическую реакцию и выпадают в осадок, в виде вторичных минералов типа карбонатов, фосфатов и силикатов. Солевые ореолы могут находиться в приличном удалении от ураноносного рудного тела. Образование ореолов взаимосвязано с климатом района и поведением грунтовых вод.

На момент поисков полезного ископаемого, при условиях сухого климата, пустыни или степи – ореолы рассеяния хорошо сохраняются и легко могут быть зафиксированы радиометром. Во влажном же климате, с большим количеством выпадающих осадков, временными водотоками и обильными грунтовыми водами ореолы рассеяния, часто очень незначительны или вовсе отсутствуют. Но в горных районах ореолы рассеяния достаточно устойчивы особенно механические.

Благоприятные условия и расположение для концентрации урана, имеющие промышленную ценность и образование месторождений гидротермальным способом, служат

участки земной коры, которые разбиты глубокими круто-наклонными трещинами – разломами и сбросами – на отдельные блоки. Урановые жилы, заполняющие трещины, залегают внутри массивов изверженных горных пород, а также во вмещающих породах на удалении от них. Группы жил образуют рудные поля. Жилы не имеют сплошного оруденения, их разделяет пустая порода. Данные эндогенные образования рудных горизонтов, объясняют некоторые предпосылки противоречий об образовании и формировании урановых рудных тел только экзогенным способом. Также в дальнейшем, при благоприятных условиях растворения, переноса и осадконакопления будет повторная седиментация и локализация урана [2].

Также, хотелось бы отметить, влияние климатического фактора на образование урановых месторождений.

Многие ученые геологи, отмечают благоприятный аридный климат, для, формирования урановых рудных тел, объясняя это, благоприятным фактором для проникновения свободного кислорода и растворенного урана из областей питания в водоносный горизонт.

Источником урана считаются разрушающиеся породы гор, возвышенностей с высоким кларком (граниты и др.), также перенос и отложение урановых минералов в самих песках водоносных горизонтов, находящиеся там в фоновых содержаниях урана.

Рудные горизонты, формируются в виде изогнутых лент, расположенные суббпараллельно подножиям горных сооружений, подчиняясь также фациально-литологическим особенностям водопроницаемых горизонтов.

Гидротермальные месторождения пластообразной формы образуются при активном химическом взаимодействии рудных растворов с вмещающими породами. Когда горячие подземные воды, содержащие растворенные минералы, включая уран, поднимаются через трещины и поры в горных породах. Эти воды взаимодействуют с окружающими породами, оставляя отложения минералов, среди которых может быть и уран.

Гидротермальные месторождения осадочного происхождения имеет в некоторых регионах преобладающее промышленное значение. Тем самым геолог при поиске минералов спутников или изучении минералов при геохимическом обследовании территорий, должен знать, что, невзрачный серый землистый кусок с отсутствием люминесценции, не является породой до измерения его радиоактивного поля.

Учитывая то, что осадочные горные породы, имеют широкое распространение, и способны иметь промышленные скопления урановой руды, все поисковые работы на увеличение минерально-сырьевой базы урана, актуально проводить по поиску осадочных месторождений.

Можно провести сравнение, понять характер и некоторые особенности формирования рудных пластов в осадочных горных породах на континенте на примере поведению урана в группе морских осадочных месторождений. Несмотря на большую площадь, занимаемую родовмещающими породами, урановое оруденение в большинстве случаев локализуется в сравнительно узких полосах, шириной с сотни метров до первых километров. В пределах этих полос, оруденение представлено сплошными лентообразными телами или отдельными линзами в несколько этажей разделенной пустой породой.

Также нельзя забывать постоянную связь урана с фосфоритами. Содержание урана зависит от значений содержания фосфора в руде. К примеру, можно отразить пример морских месторождений урана, являются глины, содержащие скелеты, кости, зубы и другие органические станки, а также сульфиды железа.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ожинский И.С., Соколов П.В., Юфа Б.Я. «Как искать урановые руды», Москва, 1960
2. Каждан А.Б., Бойцов В.Е., Зимин Д.Ф. «Геология и методы поисков урановых месторождений», Москва, 1971
3. Красников В.И. «Геологические предпосылки поисков месторождений урана. Атомиздат, 1964

СУЛЬФИДИЗАЦИЯ ТЕРРИГЕННО-КАРБОНАТНЫХ ПОРОД КУНГУРСКОГО ЯРУСА ЛИСТА О-40-XXXV (АРТИНСКАЯ ПЛОЩАДЬ)

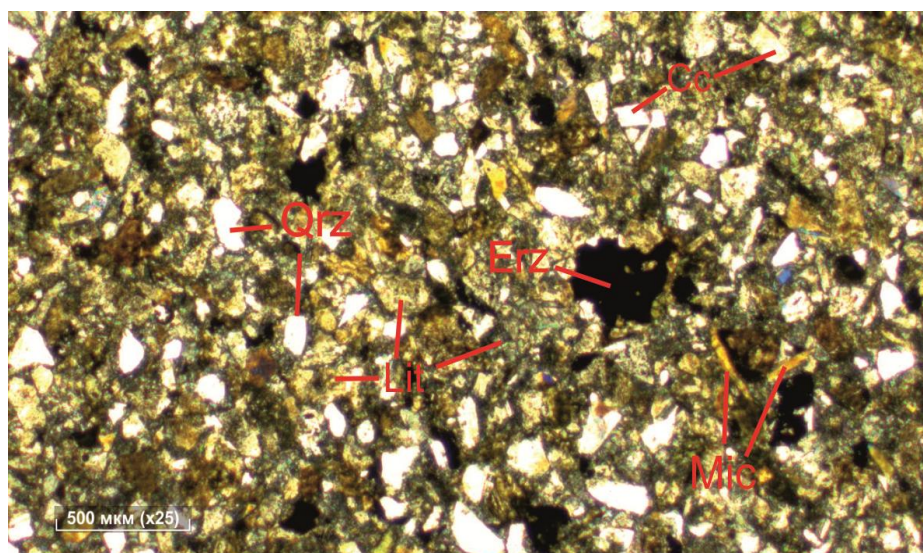
Горбачев Д.В., Трутнев А.К., Козьмин В.С.

Уральский государственный горный университет

Территория листа О-40-XXXV расположена в пределах Уральского ФО с административным подчинением Артинскому, Нижнесергинскому районам Свердловской области, а небольшая полоса вдоль южной границы относится к Приволжскому ФО, республика Башкортостан. В геологическом строении территории листа О-40-XXXV принимают участие осадочные породы нижнепермского возраста карбонат-терригенного состава, которые почти повсеместно перекрыты маломощным чехлом четвертичных отложений.[1]

В ходе проведения полевых работ на территории листа О-40-XXXV автором и сотрудниками СНИГЭ при проходке шурфов установлен элювий пород с проявленной сульфидной минерализацией (т.н. 24-737). Проявленная минерализация располагается в отложениях кошелевской свиты (Р₁к₅) между д. Карги и д. Кирчигаз и представлена известковистым песчаником с вкрапленностью пирита. Макроскопически это плотная серая мелкозернистая массивная порода. В периферии песчаника наблюдается корочка выветривания мощность 0,5-2,5 см. При взаимодействии с соляной кислотой (HCl) порода вступает в реакцию, сопровождающуюся интенсивным вскипанием. Сульфидная минерализация представлена как мелкими вкрапленниками, размером до 1 мм, так и округлыми агрегатами, размером в диаметре от 3 до 9 мм, пирита.

Оптическое описание проводилось на поляризационном микроскопе Leica-DM2700M в проходящем и отраженном свете. Петрографически, песчаник, это полимиктовая порода с мелкозернистой псаммитовой структурой и массивной текстурой. Минеральный состав: обломки 40-50%: Qrz – 30-35%, Pl – 15-20%, Lit – 10-15%, Cc – 10-15%, Erz – 10-15%, Mic – 2-3%, цемент 50-60%: базальный, карбонатно-глинистый (Рис 1). Согласно диаграмме В.Д. Шутова порода соответствует кварцевым грауваккам.



Qrz – кварц, Cc-кальцит, Erz-рудный минерал, Mic – слюда, Lit-обломки пород
Рисунок 1 – Шлиф 24-737 в параллельных никелях (x2,5)

При помощи СЭМ с рентгеноспектральным микроанализом уточнен минеральный состав песчаника. Так плагиоклаз соответствует олигоклазу, слюда соответствует селадониту.

По результатам диагностики в отраженном свете выделены 3 морфологических разновидности пирита: 1 – замещающая цемент, 2 – колломорфная, 3 – обрастания (Рис. 2). [2,3]

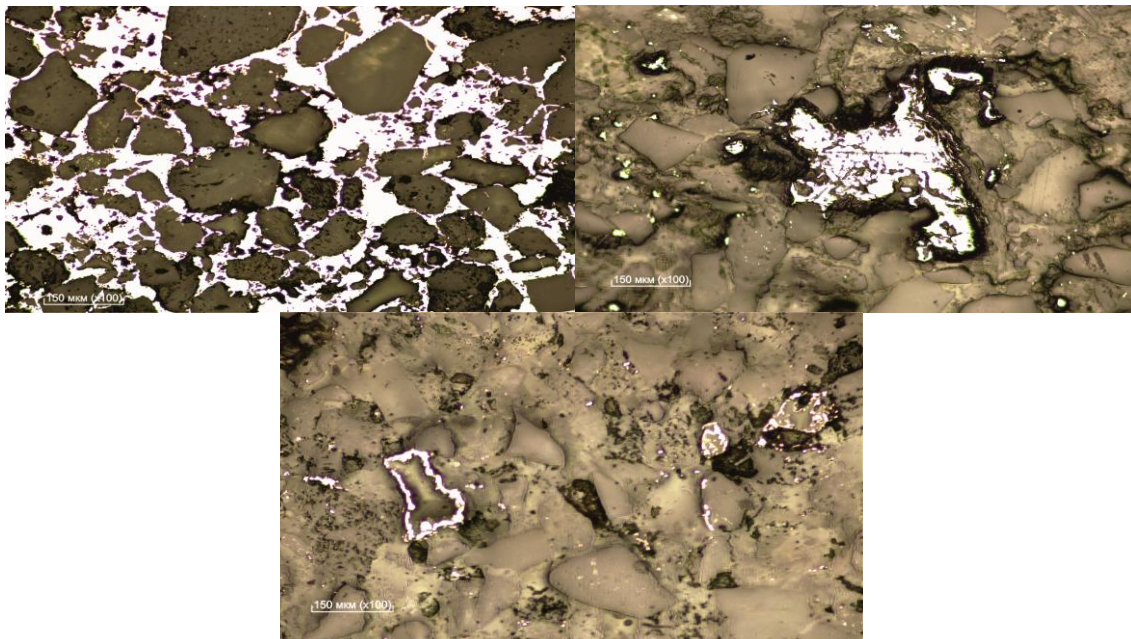


Рисунок 2 – Структуры пирита (x10)

Также при более детальных минералогических исследованиях при помощи современных методов были установлены барит, рутил и апатит.

В результате исследования было установлено, что известковистый песчаник согласно диаграмме В.Д. Шутова относится к кварцевым грауваккам. Рудные минералы представлены баритом, рутилом, апатитом и пиритом. Для последнего было выделено 3 морфологических разновидности. Вероятно, данные разновидности образовались на поздних стадиях диагенеза или ранних стадиях катагенеза.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. В. Д. Наливкин Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Пермская. Лист О-40-XXXV. Объяснительная записка. – М.: Госгеолтехиздат, 1961. 89 с.
2. Бетехтин А. Г., Генкин А. Д., Филимонова А. А., Шадлун Т. Н. Текстуры и структуры руд. - Москва: Государственное научно-техническое издательство литературы по геологии и охране недр, 1958, 435 с.
3. Рамдор П. Рудные минералы и их срастания. – Москва: Издательство иностранной литературы, 1962, 1132 стр.

ПРОГНОЗНО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГЕОХИМИЧЕСКИХ ПЛОЩАДЕЙ ТЕРРИТОРИИ ЛИСТА О-40-XXXV (АРТИНСКАЯ ПЛОЩАДЬ)

Жуклин Е.А.

Уральский государственный университет

Неотъемлемой частью работ по созданию геохимических основ листов Госгеолкарты – 200 является прогнозно-геохимическая оценка объектов различного ранга (районов, узлов, полей), выделяемых в пределах исследуемой территории [3].

Рассматриваемые в данной работе результаты получены при создании геохимической основы масштаба 1 : 200 000 листа О-40-XXXV (Артинская площадь), с использованием результатов приближенно-количественного эмиссионного спектрального анализа проб донных осадков и коренных пород.

На основе моноэлементных карт, построенных в результате обработки полученных данных в пределах листа О-40-XXXV, составлена полиэлементная карта, на которую вынесены аномальные значения, соответствующие 3 и более фоновым содержаниям химических элементов. Затем геохимические ореолы были проанализированы с последующей их интерпретацией, в результате чего были выделены 20 аномальных геохимических полей (АГХП), а также 2 геохимических узлов, объединяющих пространственно сближенные АГХП со схожей ассоциацией элементов, составивших основу карты рудогенных геохимических аномалий.

Оценка количественных показателей ресурсного потенциала выполнялась по следующим формулам [1,2]:

По потокам рассеяния:

$$Q = \alpha \times \frac{1}{k^1 \times k} \times \frac{1}{40} \times \sum P \times H,$$

где Q – ресурсный потенциал; α – доля промышленных руд в геохимических ресурсах; k^1 и k – местные коэффициенты, определяемые из опыта работ; $\sum P$ – сумма устойчивых значений продуктивности потоков рассеяния; H – глубина подсчета.

По первичным ореолам:

$$Q = \alpha \times (C_{cp} - C_{\phi}) \times S \times H \times d,$$

где Q – ресурсный потенциал; α – доля промышленных руд в геохимических ресурсах; C_{cp} – среднее содержание металла в контуре АГП; C_{ϕ} – фоновое содержание металла; S – площадь АГП; H – глубина подсчета; d – плотность пород.

Прогнозная оценка выполнена для четырех АГХП, характеризующихся ассоциацией элементов, позволяющих предполагать связь этих АГХП с рудными формациями, проявленными на смежных и близкорасположенных территориях.

Бугалышский стронциево-марганцевый геохимический узел (0.2) выделенный в западной части изучаемой территории и объединяет 2 аномальных геохимических поля – Коневское и Тавровское АГХП. Площадь узла – 101,6 км². Прогнозируемая рудная формация в пределах узла – Целестиновая сульфатно-карбонатная. Суммарный ресурсный потенциал, рассчитанный по параметрам потоков рассеяния составляет 254,2 тыс.т стронция и 2633,7 тыс. т. марганца.

Геолого-структурная позиция Коневского аномального поля, а также элементы, входящие в его геохимическую ассоциацию, позволяют прогнозировать в его пределах оруденение целестиновой сульфатно-карбонатной рудной формации, проявленное в пределах Мазуевского месторождения расположенного северо-западнее на смежной территории. Прогнозный ресурсный потенциал, рассчитанный по параметрам потоков рассеяния, для стронция составляет – 61,5 тыс.т, марганца – 596,6 тыс. т.

В пределах тавровского поля прогнозируется, на основании геохимических данных, оруденение целестиновой сульфатно-карбонатной рудной формации, аналогично Коневскому

АГХП. Прогнозный ресурсный потенциал, рассчитанный по параметрам потоков рассеяния, для стронция составляет – 192,7 тыс.т, марганца – 2037,0 тыс. т.

Перспективность АГХП в пределах Бугалышского узла определена как низкая, в виду малой площади, невысоких коэффициентов концентрации и вариации, отсутствия проявленности потенциальной минерализации в других компонентах ПГС, а также крайне низкий уровень изученности рассматриваемой территории.

Кирчигазское АГХП установлено в результате обработки данных по первичным геохимическим ореолам (коренные породы). Пространственная близость Кирчигазского АГХП к Челпанскому проявлению позволяет прогнозировать в пределах поля оруденение формации железорудных кор выветривания. Прогнозный ресурсный потенциал барита, рассчитанный по параметрам первичных ореолов составляет – 476,9 тыс.т., что соответствует малому месторождению. Ресурсный потенциал железа не определялся, ввиду отсутствия его аналитического определения в коренных породах. Перспективность АГХП определена как неясная, в виду малой площади, а также отсутствия представительной информации о Челпанском проявлении, что в свою очередь обусловлено крайне слабой изученностью территории и ее полезных ископаемых.

Нижнебардымское АГХП выделено по результатам анализа коренных пород. В пределах нижнебардымского поля прогнозируется, на основании геохимических данных, оруденение марганцевой карбонатной рудной формации. Прогнозный ресурсный потенциал Mn, рассчитанный по параметрам первичных ореолов составляет – 141,0 тыс.т., что соответствует малому месторождению. Перспективность АГХП определена как неясная, и требует дальнейшего изучения.

Расчет ресурсного потенциала для большинства полей не производился, так как на Артинской площади и сопредельных территориях не выявлено рудопроявлений и пунктов минерализацией элементов, входящих в состав этих АГХП. Кроме того, в выделяемых минерагенических зонах они тоже отсутствуют и имеют слабую корреляционную связь с элементами, входящими в состав минерагенических зон. Также в пределах АГХП в коренных породах повышенного содержания «аномальных» элементов зачастую не обнаруживается.

Вопрос окончательного определения рудной формации и геолого-промышленного типа по-прежнему остается открытым и требует проведения более детальных работ, которые, в свою очередь, позволят осуществить перевод полученного ресурсного потенциала в реальные прогнозные ресурсы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых / Соловов А. П. Недра, Москва, 1985 г., 294 стр.
2. Инструкция по геохимическим методам поисков рудных месторождений. М.: Недра, 1983.
3. Требования к содержанию и оформлению материалов геохимических основ масштаба 1:200 000 Госгеолкарты-200/2 / В.А. Килипко, Л.А. Криночкин, Ю.А. Шаройко, Н.Г. Гуляева, Г.С. Гусев и др. - М: ИМГРЭ, 2021, стр. 98, библи. 47, графических прил. 6, текстовых приложений 26.

К МЕТОДИКЕ ИЗУЧЕНИЯ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Илгашева Е.О.

Институт промышленной экологии УрО РАН
Уральский государственный горный университет

Комбинированные методы эколого-геохимических исследований урбанизированных территорий на основе опробования современных антропогенных отложений являются экспрессными и их применение не высокзатратно, в отличие от традиционных эколого-геохимических исследований снегового покрова, почв, грунтов и т.д.[1-4]. Однако, нет полного понимания, как применять и унифицировать эти методы для территорий, на которых процессы современного седиментогенеза отличаются. Образование, перенос, накопление таких отложений и загрязнений могут иметь общие черты, но могут и различаться в зависимости от времени года и метеорологических условий. Также механизмы осадконакопления могут различаться на территориях городов с разным геологическим строением, находящихся в разных природно-климатических и промышленных зонах.

Методика и особенности пробоотбора описаны ранее в работах А.А. Селезнева и соавторов [5]. Из отобранных проб (массой до 10 кг) рыхлого поверхностного осадка, удаляются крупные корни, обломки горных пород и другие посторонние включения, в том числе бытовой мусор. Пробы высушиваются до воздушно-сухого состояния при комнатной температуре, затем измельчаются и перемешиваются. Для проб, отобранных в зимний период, весь объем проб (до 20 л) снежного покрова и снеготрясовой пульпы и наледи растапливается при комнатной температуре. При растапливании из снега извлекаются ветки, листья, обломки горных пород и другие посторонние включения. Из каждой пробы методом квартования отбирается 100-300 г для гранулометрического анализа. Для определения гранулометрического состава отобранных проб применяется методика, основанная на методах гранулометрии, применяющихся в исследованиях почв [6].

Гранулометрический состав образцов определяется по весовому содержанию в них частиц различной крупности, выраженному в процентах по отношению к весу сухой пробы, взятой для анализа. Каждый образец поверхностных отложений разделяется на 6 гранулометрических фракций с размером частиц: >1 мм, 0,25-1 мм, 0,1-0,25 мм, 0,05-0,1 мм, 0,01-0,05 мм, 0,002-0,01 мм.

Для дальнейшего комплексного анализа отложений используют следующие методы исследований: рентгенодифракционный анализ порошковых проб, дифференциальный термический анализ, методы оптической и электронной микроскопии, масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой.

Для определения минерального состава образцов поверхностного осадка проводится качественный и полуколичественный минеральный анализ гранулометрических фракций и дифференциальный термический анализ (ДТА). Определяется фазово-минеральный состав образца, содержание органического вещества (ОВ). Состав гранулометрической фракции >1 мм обычно представлен обломками горных пород, техногенными частицами и бытовым мусором, поэтому минеральный анализ этой фракции не проводится.

Порошковые пробы исследуются на рентгеновском дифрактометре XRD-7000 (Shimadzu) в фильтрованном медном излучении в области брегговских углов 2Θ 3-700, скорость съемки - 10/мин. По полученной дифракционной картине определяется фазово-минеральный состав образцов. Полуколичественный расчет проводится методом Ритвельда.

Термоаналитические исследования образцов проводятся на дериватографе Diamond TG/DTA (Perkin Elmer). Содержание органического вещества (ОВ) определяется методом ДТА.

Материал полученных гранулометрических навесок анализируется также методами визуальной диагностики, которые заключаются в изучении фракций 0,25-1 мм, 0,1-0,25 мм под оптическим микроскопом по принципу минерального шлихового анализа. Для изучения техногенных частиц и получения фотографий используется металлографический микроскоп ХЖР-Н100. Микроскопы ХЖР-Н100 серии были разработаны для четкого наблюдения за прозрачными,

полупрозрачными и непрозрачными предметами. В работе используются объективы с увеличением в 4 и 10 раз. Под бинокулярным микроскопом частицы определяют по внешнему виду и физическим свойствам: форме зерен и/или габитусу кристаллов, характеру кристаллических граней, осколков, излома, прозрачности, блеску, цвету, упругости и твердости. При определении типов техногенных частиц под микроскопом большое значение имеет форма частиц, а также их цвет и морфология поверхности.

Сканирующие электронные микроскопы (СЭМ) позволяют изучать образцы во вторичных или рассеянных объектах электронов. Принцип метода СЭМ заключается в последовательном сканировании участка исследуемого образца узкофокусированным электронным зондом и детектировании сигналов, возникающих при сканировании. Основные преимущества СЭМ: метод неразрушающий (не происходит нарушение структуры поверхности твердого тела, образец в дальнейшем можно анализировать другими методами), относительная простота пробоподготовки (можно изучать образцы без предварительной полировки, разного размера, вплоть до нескольких сантиметров), экспрессность (малое время, необходимое от момента загрузки образца в колонну микроскопа до получения изображения), а также широкий спектр анализируемых твердых тел. Исследования проводятся на сканирующем электронном микроскопе JSM-6390/6390LV, оборудованном приставкой для энергетической дисперсионной спектроскопии (ЭДС) INCA Energy 350 X-Max 50 с полупроводниковым детектором.

Общие концентрации химических элементов в гранулометрических навесках определяются с помощью масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой с помощью прибора ELAN 9000; Perkin Elmer Inc.

Таким образом, для изучения вещественного состава образцов проб современных поверхностных отложений применяется комбинированный подход, включающий разнообразные методы минералогического и химического анализа. На сегодняшний день, такой подход для изучения отложений является максимально экспрессным и наименее затратным, но в свою очередь, требует привлечения сотрудников с разной степенью квалификации, использования большого количества приборов и программ для обработки информации. Данный подход может быть рекомендован для применения в экологических исследованиях любых регионов и стран.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Методы экологического мониторинга: Большой специальный практикум для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки 06.03.01, 06.04.01 «Биология», 05.03.06, 05.04.06 «Экология и природопользование» / Э.Ф. Емлин, Г.А. Каллистов, Г.И. Махонина [и др.]; Уральский федеральный университет. - 2-е издание, исправленное и дополненное. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, 2019. - 324 с. - ISBN 978-5-7996-2674-7
2. Экология города // Емлин Э.Ф., Махонина Г.И., Борисова Г.Г. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, 2006. - 166 с.
3. Емлин Э.Ф. Уральский город как феномен геотехносферы // Известия Уральского государственного горного университета. 2003.
4. 45. Курбатова А.С. Ландшафтно-экологический анализ формирования градостроительных структур // Курбатова А.С. - М. - Смоленск : Маджента, 2004.
5. 64. Селезнев А.А., Ярмошенко И.В., Киселева Д.В., Рянская А.Д., Илгашева Е.О., Баглаева Е.М., Малиновский Г.П. Минеральный состав современных антропогенных отложений на территории г. Екатеринбурга // Проблемы минералогии, петрографии и металлогении. Научные чтения памяти П.Н. Чирвинского. 2018. № 21. С. 436-442.
6. Бакулина Л.П. Шлиховое опробование и анализ шлиховых проб: учеб. пособие // Л.П. Бакулина. - 2-е изд., перераб. - Ухта, 2014. - 126 с.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ЗОНЫ ОКИСЛЕНИЯ ВЕРХНЕКАМЕНСКОГО ПРОЯВЛЕНИЯ (ЕНИСЕЙСКИЙ КРЯЖ, КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ)

Калугин М. С., Макаров А. Б.

Уральский государственный горный университет

Верхнекаменское проявление находится в пределах Тенегинской площади, перспективной на полиметаллические руды, расположенной в Ангарском рудном районе (Енисейский кряж, Красноярский край).

Проявление расположено на правом берегу р. Каменки, у устья руч. Лагерного. Здесь развиты известняки и доломиты, относимые к средней подтолще иончихинской толщи верхнего рифея. Здесь выделены дайки, штоки метариолитов и метадолеритов орловского комплекса, хлоритоидные сланцы нижней подтолщи иончихинской толщи, метапесчаники и сланцы погорюйской свиты. Простираание пород северо-восточное, направление падения на юго-восток под углами 60-70°. Литохимическим опробованием суглинков выявлены вторичные ореолы свинца и цинка (содержание 0,01-1,0%) протяженностью до 700-800 м и шириной 200-300 м. На проявлении, среди доломитизированных известняков и окварцованных сланцев, выявлено 6 условных рудных тел. Мощность их изменяется от 5 до 25 м, протяженность 125-400 м, содержание свинца 0,1-1,9 % и цинка 2,7-13,2 % (среднее по телам – 4,52 %). Линзовидные, субпластовые рудные тела приурочены к зонам дробления и к контактам метадолеритов и известняков.

Промышленный объект-аналог Верхнекаменского проявления – Горевское свинцово-цинковое месторождение, расположенное также в Ангарском рудном районе. По результатам изучения Горевского месторождения, установлено, что вблизи рудных тел вмещающие породы подверглись интенсивным предрудным гидротермальным изменениям [1], чехол гидротермально измененных пород прослеживается на 30-50 м в стороны от рудных тел и на 100-150 м выше их по восставанию. Рудные тела окружены кварц-сидеритовой «рубашкой» [2].

В пределах Верхнекаменского участка канавами вскрыта зона окисления предполагаемого рудного тела, в котором были отобраны пробы бурых железняков и карбонатных пород, в свою очередь, по которым были изготовлены аншлифы. По результатам исследования аншлифов в бурых железняках установлена редкая минерализация галенита и сидерита.

В связи с установленной сидеритовой минерализацией в бурых железняках Верхнекаменского проявления, можно предположить, что изучаемая зона окисления соответствует находящемуся на глубине рудному телу.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. В. И. Смирнов. «Рудные месторождения СССР. 2 том» / «Недра», Москва, 1974 г. – 392 с.
2. Р. Ковалев, Ю. А. Калинин, К. В. Лобанов, Е. А. Наумов, А. А. Боровиков, В. П. Сухоруков «Горевское полиметаллическое месторождение (Сибирь, Россия): минеральный состав руд и особенности рудоотложения» / Сибирский Федеральный Университет, г. Красноярск, 2023 г. – 34 с.

**СТРОНЦИЕВАЯ МИНЕРАЛИЗАЦИЯ НИЖНЕПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ
КУНГУРСКОГО ЯРУСА ЛИСТА О-40-XXXV (АРТИНСКАЯ ПЛОЩАДЬ)****Отрадных Э. С., Трутнев А. К.**

Уральский государственный горный университет

В геологическом строении Артинской площади (лист О-40-XXXV) принимают участие нижнепермские отложения, развитые в западной краевой части Западно-Уральской складчатости на стыке с Предуральским краевым прогибом. Данные образования представлены толщами карбонатно-терригенных осадков, расчленённых на ряд стратиграфических горизонтов, которые практически повсеместно перекрыты маломощными четвертичными отложениями. На данной территории сотрудниками Северной научно-исследовательской геологической экспедицией (СНИГЭ) проведены ОГР-200, по результатам которых в юго-западной части листа выделены Коневское и Тавровское Sr-содержащие аномальные геохимические поля (АГХП), входящие в состав Бугалышского стронциево-марганцевого геохимического узла [1]. АГХП выделены в пределах отложений кошелевской свиты кунгурского яруса пермской системы $P1k\delta$, которая представлена чередующимися песчаниками и глинистыми сланцами, содержащими линзы известняковых конглобрекций, гипсов и конгломератов.

В ходе геологического маршрута в районе пос. Ключевой, в пределах развития отложений кошелевской свиты, зафиксирован коренной выход породы (т.н. 24-923) размером 3 x 4 м, который представлен серо-бежевой карбонатно-сульфатной породой с видимой мощностью 0,4 м. Макроскопически порода имеет желваково-линзовидную текстуру [по Т.А. Калининой, 3] и неравномернoзернистую структуру. Желваки гипса преимущественно округлые с заливообразными границами, их размер варьирует от нескольких миллиметров до 4-6 см. В агрегате наблюдается смятие прослоев гипса, что образует так называемую энтеролитовую складчатость. Порода состоит на 70% из гипса и на 30% из минералов группы карбонатов. Гипс представлен как крупными бесцветными (размер – 0,7 x 0,5 мм), так и мелкими молочно-белыми (размер – 0,1 x 0,05 мм) кристаллами. В кристаллах хорошо прослеживается весьма совершенная спайность в одном направлении, форма удлинённая, пластинчатая. Карбонатные составляющие серо-пломбирного цвета, скрытокристаллической структуры, однородной каверно-пористой текстуры. С помощью оптического исследования в поляризационном микроскопе установлено, что порода имеет неравномернoзернистую микроструктуру и линзовидную текстуру. Карбонатные минералы (50-55%) имеют изометричные зёрна и вытянутые пластинки средним размером 0,015 x 0,010 мм, прозрачные, наблюдается характерная псевдоабсорбция, спайность в двух направлениях под углом 85°, наивысшая интерференционная окраска перламутровая III порядка. Гипс (25-30%) встречается в виде изометричных, округлых зёрен, а также в виде пластин с чётко выраженной спайностью в одном направлении, средний размер – 0,4 x 0,2 мм. Минерал прозрачен, наивысшая интерференционная окраска светло-серая I порядка. Изометричные зёрна гипса расположены в порах тонкозернистого карбонатного агрегата. Наблюдаются включения рудных и тонкокристаллических минералов (15–20%).

С целью уточнения минерального состава проведён порошковый рентгенофазовый анализ, в результате которого выявлено, что порода на 77,9% состоит из гипса. Также в ней присутствует кальцит (7,5%), доломит (3,3%), кварц (4,3%), отмечается наличие рудного минерала – целестина (7%). Также при помощи сканирующей электронной микроскопии с рентгеноспектральным микроанализом в карбонатной массе удалось диагностировать вкрапленники целестина, содержания которого варьируют от 30 до 40%. Зёрна имеют округлую, неправильную вытянутую форму (рис. 1) размером 0,09 – 0,013 x 0,15 – 0,26 мм. Содержание SrO варьирует от 49,2 до 54,2%, SO_3 – 45,8 – 47,8%. Среди примесей отмечается BaO (1,2 – 3,0%) и ZnO (0,77%). По результатам рентгенофлюоресцентного анализа карбонатно-сульфатной породы установлены следующие содержания элементов: SrO – 21,24 – 24,13 %, BaO – 0,15 – 0,34 %, ZnO – 0,005 – 0,01 %.

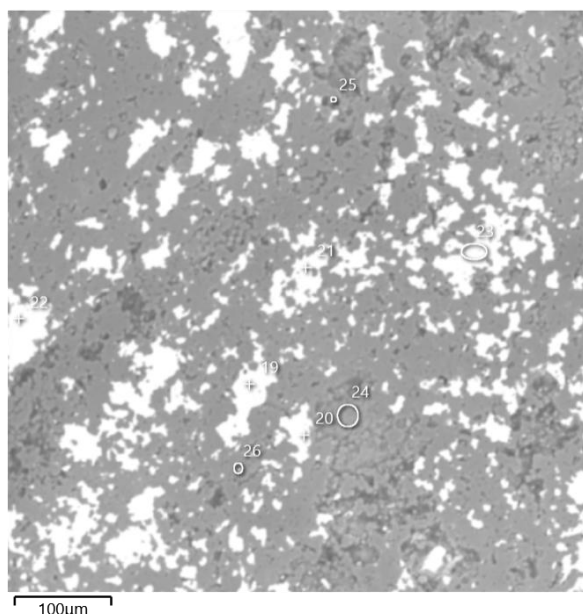


Рисунок 1 – Вкрапленники целестина в карбонатной массе (белый – целестин, серый – карбонат)

По результатам проведенных исследований установлено, что в районе пос. Ключевой, в отложениях кошелевской свиты, закартирован коренной выход серо-бежевой карбонатно-сульфатной породы со стронциевой минерализации. При помощи современных лабораторно-аналитических методов выявлено, что стронциевый минерал концентрируется в карбонатной массе и представлен целестином. Оруденение обладает тонкозернистой структурой и вкрапленной текстурой. Содержание SrO в карбонатно-сульфатной породе составляет 21,2 – 24,1 %.

По геологическому строению и условиям локализации целестиновая минерализация исследуемого объекта имеет весьма близкое сходство с Мазуевским (Sr) месторождением (Пермский край), где целестиновые руды концентрируются в глинисто-карбонатных породах кошелевской свиты [2].

Таким образом, по результатам комплексных исследований можно сделать вывод о том, что выявленная стронциевая минерализация образована, по-видимому, осадочно-инфильтрационным путем и относится к целестиновой карбонатно-сульфатной рудной формации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Прокопчук Д. И., Жуклин Е. А. Трутнев А. К. и др. Отчет о результатах работ «Геохимическая основа Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000. Лист О-40-XXXV (Артинская площадь)» - Екатеринбург: УГГУ, 2024. – 69 с.
2. Ибламинов Р. Г. Геолого-промышленные типы месторождений полезных ископаемых. Рудные месторождения: учебное пособие - Пермь: ПГНИУ, 2021. — 278 с.
3. Т.А. Калинина Литология нижнепермских карбонатных и сульфатных эвапоритов района «Классического» кунгура (Пермский край)// Геология. 2015. Вып. № 3 (28). с. 6-27.

ОСОБЕННОСТИ ШЛАКОВ САРГИНСКОГО ЖЕЛЕЗОДЕЛАТЕЛЬНОГО ЗАВОДА. (СВЕРДЛОВСКАЯ ОБЛАСТЬ, ШАЛИНСКИЙ РАЙОН)

Мариевская А.В., Макаров А.Б., Хасанова Г.Г.

Уральский государственный горный университет

Во время проведения полевых работ в 2020 году в пределах листа О-40-106 Шалинской площади Северной научно-исследовательской геологической экспедицией были обнаружены шлаки Саргинского железоделательного завода, который был построен в 1795 году как вспомогательный для Сылвинского завода. Он стал поставлять в Сылвинский завод широкополосное железо для передела в листовое кровельное, что позволило увеличить объем производства. Так, в 1800 году было произведено 66,6 тыс. пудов железа, а в 1807 году на Сылвинском и Саргинском заводах произведено 70,6 тыс. пудов железа. В дальнейшем вблизи Сылвинского завода построили второй вспомогательный завод Нижнесылвинский, таким образом, сформировался комплекс из трех заводов, связанных друг с другом [1,2].

В настоящее время на месте завода можно увидеть лишь пустошь площадью 0,1 км², на наличие здесь завода указывают только шлаки, лежащие по всей территории пустоши. В полевой период были отобраны образцы разновидностей шлаков для исследования (Д.И. Прокопчук).

Первый образец размером 17 x 8,5 см, с поверхности коричневого цвета, в разрезе стальнo-серого, имеет пористую текстуру (Рис. 1). Он намного тяжелее других шлаков. После распила стало понятно, что это не шлак, а выплеск металла. При помощи рентгено-флюоресцентного анализатора удалось изучить химический состав. Наиболее высокие значения у железа, среднее значение которого составило 69 %, примеси ванадия, марганца и меди совсем незначительны: ванадий 0,2 %, марганец 0,24 %, медь 0,05 %. Наиболее значимое различие в химическом составе у выплеска по сравнению с другими шлаками заключается в наличии никеля (0,012 %). Также при помощи анализатора удалось установить марку сплава Ст11895, данная сталь инструментальная, используется при создании молотков, зубил и других инструментов.

Второй образец представлен металлизированным шлаком размером 8,5 x 6 см, темно-серого цвета со следами окисления (Рис. 1). Текстура пористая, однородная, структура скрытокристаллическая. Данный шлак также в основном состоит из железа, но его содержание ниже, чем у первого, в среднем составляет 63,7 %. Содержание примесей тоже различается: ванадия – 0,49 % и марганца – 0,9 % больше, а меди 0,02 % меньше. Характерно и наличие магния 0,34 %. У данного шлака тоже удалось определить предполагаемую марку стали, но значительно хуже предыдущего 60С2А, такую сталь использовали при создании пружин и производственных колец.

Третий образец в целом аналогичен выше описанному, представлен металлизированным шлаком размером 7,5 x 7 см, темно-коричневого цвета, пористая, неоднородная текстура (Рис. 1). В основной скрытокристаллической массе наблюдаются включения зерен размером до 2 мм серебристого цвета, предположительно зерна представлены самородным железом. Химический состав также не сильно отличается от предыдущего, содержание железа чуть выше и составляет 64,8 %. Содержание примесей также различается: ванадий 0,39 %, марганец 1 %, меди 0,02 %. Марка та же, что и у предыдущего.

Четвертый образец размером 5,5 x 3,5 см, темно-серого цвета, пористый, мелкие поры приурочены к подошве шлака, скрытокристаллическая структура (Рис. 1). Шлак значительно отличается от других. Он имеет более ровную поверхность, не окислен, по внешнему виду соответствует медеплавильному шлаку. В основном химический состав не отличается от описанных выше, содержание железа составляет 64,4 %, примеси ванадия 0,38 % и марганца 0,67 %.

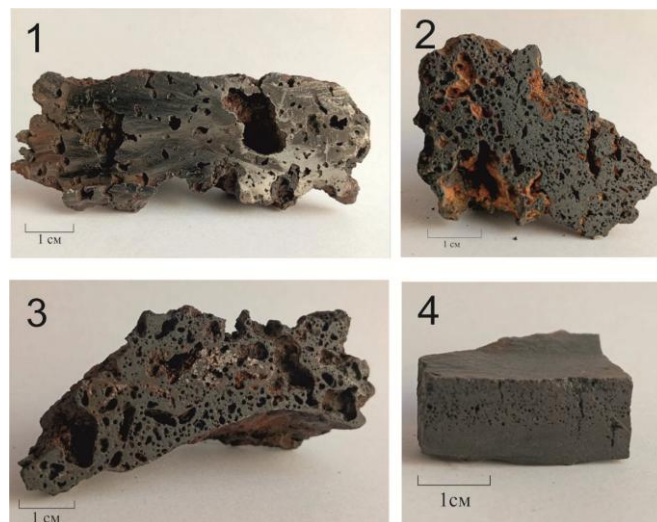


Рисунок 1 – бразцы шлаков Саргинского железнделательного завода.

В ходе исследования по результатам анализов выполнен расчет коэффициента корреляции химических элементов. Устойчивая положительная связь наблюдается между следующими элементами: железа с никелем, меди и мышьяка; у никеля с медью и мышьяком. По результатам кластерного анализа выявлено несколько групп элементов, представленных на (Рис. 2). Характер связей указывают на то, что на заводе происходил передел продуктов плавки бурожелезняковых руд.

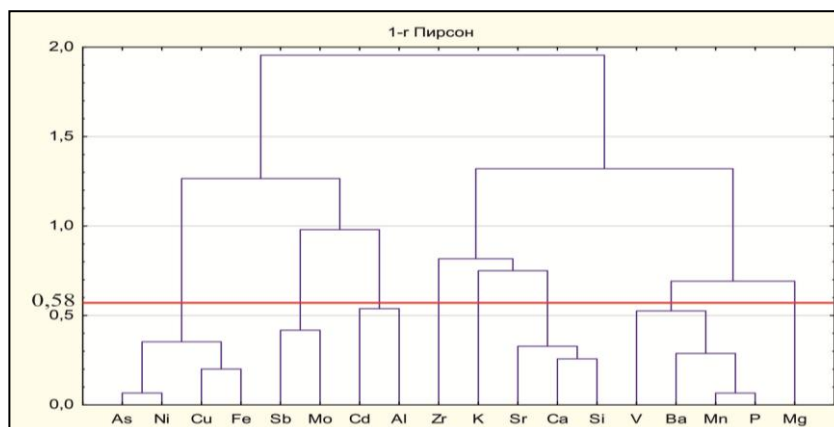


Рисунок 2 – Дендрогрaмма по кластерному анализу

В заключении можно отметить, что выполненное исследование свидетельствует о возможной плавке на заводе и медных руд. Образцы техногенных образований пополнят коллекцию кафедры.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Металлургические заводы Урала XVII – XX вв. Энциклопедия – Екатеринбург: Издательство «Академкнига» 2001. – 536 с.
2. История Урала с древних времен до 1861г. – М.:Наука,1989. 608 с.

ГЕОХИМИЧЕСКАЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБРАЗОВАНИЙ ЛИСТА О-40-XXXV (АРТИНСКАЯ ПЛОЩАДЬ)

Трутнев А.К., Жуклин Е.А.

Уральский государственный университет

В геологическом строении листа О-40-XXXV принимают участие раннепермские отложения, развитые в восточной части Предуральского краевого прогиба. Данные образования представлены толщами терригенных и карбонатных осадков, расчлененных на ряд стратиграфических горизонтов, которые практически повсеместно перекрыты маломощными четвертичными отложениями.

При оценке геохимической специализации геологических комплексов были использованы результаты приближенно-количественного эмиссионного спектрального анализа пород, полученных в ходе выполнения работ по составлению геохимической основы Госгеолкарты -200/2 Артинской площади. Все анализы были распределены по геологическим подразделениям и типам горных пород. Определение геохимической специализации геологических комплексов осуществлялось путем расчета доли сидеро-, халько- и литофильных элементов в пределах одного геологического образования. Затем при помощи «диаграммы для определения геохимических типов ассоциации химических элементов», рекомендованной требованиями к содержанию и оформлению материалов геохимических основ масштаба 1:200 000 Госгеолкарты-200/2 [1] была определена конкретная геохимическая специализация рассматриваемого геологического образования.

На территории листа О-40-XXXV выделено 9 разновозрастных геологических образований (комплексов), объединяющих преимущественно раннепермские терригенные и терригенно-карбонатные породы различной фациальной принадлежности. Геохимическая специализация определена для 7 комплексов, ввиду отсутствия представительной выборки проб по двум не охарактеризованным комплексам.

Раннепермский карбонатно-терригенный флишеидный комплекс включает образования чигишанской свиты (P_{1cg}), представленные переслаиванием песчаников, алевропесчаников и алевролитов с прослоями и линзами известняков. Площадь комплекса составляет 126 км². Характеристика приведена по данным 21 пробы. Свита характеризуется лито-сидеро-халькофильной специализацией. В группе накопления отмечены As, Cu, Cr, Sc, V, Mn, Sr, La, околосларковые содержания - Co, Y, Li, Mo, Ni, Ga, Zn, Ba, Ag, в группе дефицита – Zr, Ge, P, B, Yb, Sn, Be, Ti, Pb.

Раннепермский алевроито-песчаниково-конгломератовый молассовый комплекс сложен отложениями белокатайской свиты (P_{1bk}), состав которой представлен конгломератами, песчаниками и прослоями алевролитов. Площадь распространения комплекса составляет 1251 км². Исследованию проведено по 21 пробе. Геохимическая специализация свиты – сидеро-халькофильная. Элементы, входящие в группу накопления – As, Cr, Mn, Cu, V, Sc, Co, в группу околосларковых значений – Sr, Y, La, Ni, Ga, Mo, Li, Zn, Ge, Ba, P, в группу дефицита – Ag, B, Yb, Sn, Zr, Pb, Ti, Be.

Раннепермский терригенный флишеидный комплекс представлен образованиями габдрашитовской свиты (P_{1gb}), которая сложена песчаниками, алевролитами; прослоями и линзами конгломератов и гравелитов. Площадь свиты равна 584 км². Характеристика приведена по 23 пробам. Специализация определена как сидеро-халькофильная. В группе накопления – As, Cu, Cr, V, Sc, Mn, Co, La, в группе околосларковых значений – Ni, Y, Ga, Sr, Mo, Zn, Li, Ge, Ag, P, Ba, B, в группе дефицита Pb, Yb, Sn, Zr, Be, Ti.

Раннепермский рифогенный комплекс сложен образованиями сылвенской свиты (P_{1sl}), составе которой представлен рифогенными известняками. Геохимическая специализация данной свиты не исследована в виду крайне малого (~3 км²) развития на площади.

Раннепермский карбонатно-терригенный гипсоносный комплекс представлен образованиями исмагиловской, каранаевской, буранчинской и сабанаковской свит объединенных (P_{1is-sb}), которые сложены афанитовыми известняками, песчаниками и аргиллитами часто

гипсоносными. Площадь свит составляет 564 км². Характеристика свит приведена по данным 33 проб. Породы стратона имеют лито-сидеро-халькофильную специализацию. Ассоциация накопления состоит из Cu, As, Sc, Cr, Co, Zr, La, Y, Ba, Sr, Mn, Ge, Mo, Zn, Ag, V, значения близкие к кларковым у Li, B, Ni, Ga, Yb, Sn, Ti, дефицит – Be, P, Pb.

Раннепермский карбонатно-терригенный флишоидный комплекс сложен образованиями лекской свиты (P_{1lk}), представленной песчаниками, алевролитами с маломощными прослоями конгломератов и известняков и распространена на площади 530 км². Геохимическая специализация – лито-сидеро-халькофильная. Объем выборки – 21 проба. Среди элементов группы накопления As, Mo, Cr, Cu, Co, V, Sc, Mn, Ga, для группы околоскларковых значений характерны Ni, Ge, Li, La, Sr, Ba, Y, Zn, Zr, Ag, B, P, Sn, группа дефицита – Yb, Ti, Pb, Be.

Раннепермский известняковый рифогенный комплекс представлен отложениями лемазинской свиты (P_{1lm}), состоящей из брекчиевых известняков и песчаных мергелей и распространенная на площади 268 км², имеет халько-сидеро-литофильную геохимическую специализацию. В выборку входит 10 проб. Группа накопления включает в себя Sc, Cu, Zr, La, Co, Y, Sr, As, Ba, Ge, Ag, Mn, Cr, Ti, Mo, значения близкие к кларковым характерны для Zn, Sn, Yb, Li, B, Be, дефицит – Ni, V, Ga, P, Pb.

Раннепермский карбонатно-терригенный флишоидный комплекс сложен образованиями кошелевской свиты (P_{1ks}), представленной алевролитами, песчаниками с единичными прослоями и линзами известняков и конгломератов. Площадь свиты – 908 км². По результатам исследования 21 пробы установлена халько-сидеро-литофильная специализация. Группа накопления представлена Ba, As, Cu, Mn, Sc, Co, Cr, Mo, Sr, La, околоскларковыми содержаниями обладают V, Ge, Ni, Y, Li, Zn, Zr, Ga, B, группа дефицита – P, Ag, Sn, Yb, Ti, Pb, Be.

Палеоген-четвертичный супесчано-глинистый комплекс представлен глинами, песками, галечниками среднего олигоцена, а также аллювиальными песками, глинами и галечниками четвертичного возраста. Геохимическая специализация данного комплекса не определена.

В целом, можно сделать вывод, что все геологические комплексы, развитые в пределах исследуемого листа О-40-XXXV, тяготеют преимущественно к сидеро-халько-литофильной специализации. Для группы накопления наиболее характерными элементами являются - As, Cu, Sc, Co, Cr, Ba, Mn, Mo, Sr, V, La, Ag, Ge, Y, Zr.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Требования к содержанию и оформлению материалов геохимических основ масштаба 1:200 000 Госгеолкарты-200/2 / В.А. Килипко, Л.А. Кривичкин, Ю.А. Шаройко, Н.Г. Гуляева, Г.С. Гусев и др. - М: ИМГРЭ, 2021, стр. 98, библи. 47, графических прил. 6, текстовых приложений 26.

07 апреля 2025 года

ЛИТОЛОГИЯ. ПАЛЕОНТОЛОГИЯ И СТРАТИГРАФИЯ. ГЕОЛОГИЯ, ПОИСКИ И
РАЗВЕДКА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

УДК 552.5

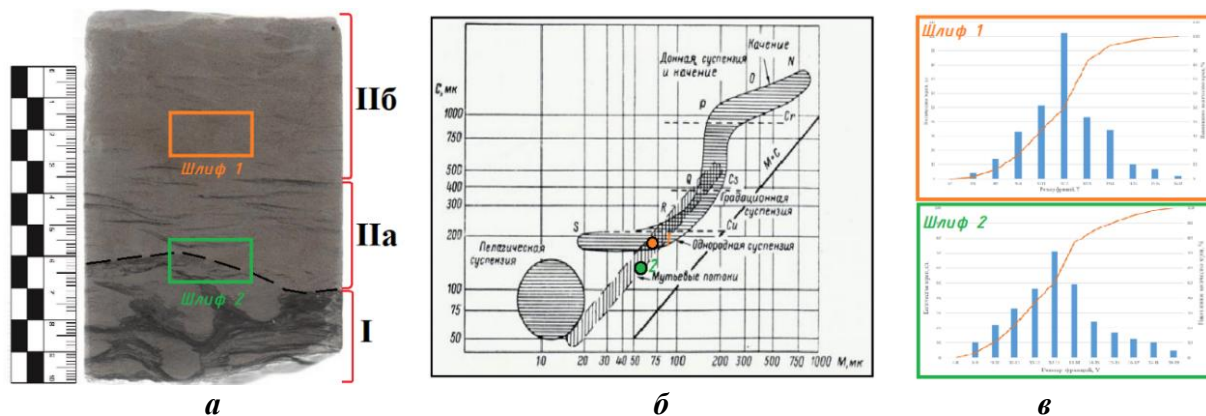
УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И МИНЕРАЛОГО-ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЙ СОСТАВ
ОТЛОЖЕНИЙ СОРТЫМСКОЙ СВИТЫ ПЯКЯХИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Иванов К. Р.

Уральский государственный горный университет

Пякяхинское нефтегазоконденсатное месторождение расположено на территории Ямало-Ненецкого автономного округа, в 65 км от поселка Тазовский, приурочен к Большехетской впадине и относится к Пур-Тазовской нефтегазоносной области.

Объектом исследования данной работы является образец керна сортымской свиты (рисунок 1, а), относящийся к нижнемеловым отложениям, и изготовленные по нему шлифы. Цель работы – определение генезиса, гранулометрических и петрографических особенностей породы. Определение условий формирования образца проводилось по методике Алексеева В. П [1].



а – образец керна с выделением слоев и местами отбора шлифов; б – генетическая диаграмма Р.

Пассега. Шлиф: 1 – оранжевая точка; шлиф 2 – зеленая точка; в – гистограммы распределения зерен и кумулятивная кривая

Рисунок 1 – Образец керна и результаты исследования

По результатам макроскопического описания было выделено два слоя (рис. 1, а.). Основную часть образца составляет слой II. Он представлен тонкозернистым песчаником с хорошей сортировкой зерен. С усилением динамики среды накопления материала слоистость верхней части слоя становится более крупной и менее отчетливой. Это позволило разделить слой II на IIa и IIб. Слой IIa мощностью в 3,5 см имеет косо-волнистую, сильносрезанную слоистость, подчеркнутую органикой – аттитом. Слой IIб мощностью в 6 см имеет неотчетливую косо-волнистую слабосрезанную слоистость.

Нижняя часть образца (слой I) представлена крупнозернистым алевритом, с хорошей сортировкой. Текстура, нарушенная взмучиванием. Отмечаются реликты первичной слоистости – пологоволнистой, непараллельной, слабосмещенной. Органика представлена аттитом и детритом.

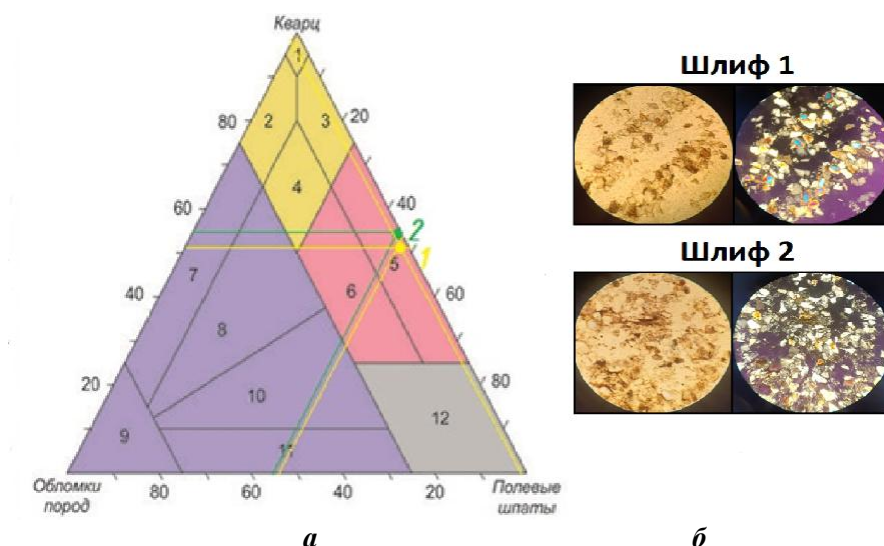
Мощность слоя 4 см. Контакт с вышележащим слоем с взмучиваниями, с внедрением зерен верхнего слоя, нарушающими первичную текстуру слоя I.

На основе выделения диагностических признаков по классификации Алексеева В. П. слой I был отнесен к фации алеврито-глинистых осадков прибрежного малоподвижного мелководья (БПП) и слой II был отнесен к фации песчаных осадков сильноподвижного мелководья (БМБ).

Изучение шлифов проводилось на основе гранулометрического и петрографического анализов.

Гранулометрический анализ подтвердил принадлежность верхнего слоя образца к определенной ранее фракции: слой IIa – тонкозернистый песчаник со значительной примесью алевритового материала; слой IIб – тонкозернистый песчаник. Фракционное распределение слоев относится к одномодальному (рис. 1, в). По диаграмме Р. Пассега (рис. 1, б) было определено, что накопление материала происходило в однородной суспензии, а показатели эксцесса и размаха говорят о высокой степени переработки материала, что подтверждает баровый генезис слоев.

По петрографическому исследованию слой IIб (рис. 2, б, шлиф I) состоит из зерен кварца (31 %), плагиоклаза (28 %), мусковита (40 %), обломков пород (1 %). Шлиф слоя IIa (рис. 2, б, шлиф 2) состоит из кварца (34 %), плагиоклаза (27 %), мусковита (29 %), углистого вещества (10 %). Цемент кремнистый, реже глинистый, базальный. Отсутствие обломков пород в шлифах подтверждают высокую степень переработки материала. По диаграмме Шутова В. Д. образец керна относится к собственно аркозам. (рис. 2, а).



а – классификационная диаграмма песчано-алевритовых пород по их минералого-петрографическому составу (Шутов В. Д.) [3]: 1–4 – кварцевая группа, 5–6 – аркозовая группа, 7–11 – граувакковая группа, 12 – поле не терригенного происхождения. Шлиф слоя I – желтая точка, шлиф слоя II – зеленая точка; б – шлифы в параллельных и скрещенных николях (100х)

Рисунок 2 – Классификация породы и фотографии шлифов

Таким образом, формирование основного слоя проходило в условиях сильноподвижного мелководья (бары). Он с размывом залегает на нижнем слое, образовавшимся в условиях малоподвижного мелководья. Гранулометрический и петрографический анализы подтвердили данные макроскопического анализа о формировании образца в баровой обстановке.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексеев В. П. Атлас субаквальных фаций нижнемеловых отложений Западной Сибири (ХМАО – Югра) // Екатеринбург: изд-во УГГУ, 2014. 284 с.
2. Алексеев В. П. Нефтегазовая литология: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2019. 576 с.
3. Шутов В.Д. Классификация песчаников // Литология и полезные ископаемые. № 5. Москва: Наука, 1967. 86-103 с.

ВЫЯВЛЕНИЕ ГЕНЕЗИСА И ФИЛЬТРАЦИОННО-ЁМКОСТНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ОТЛОЖЕНИЙ АХСКОЙ СВИТЫ НОВОПОРТОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)

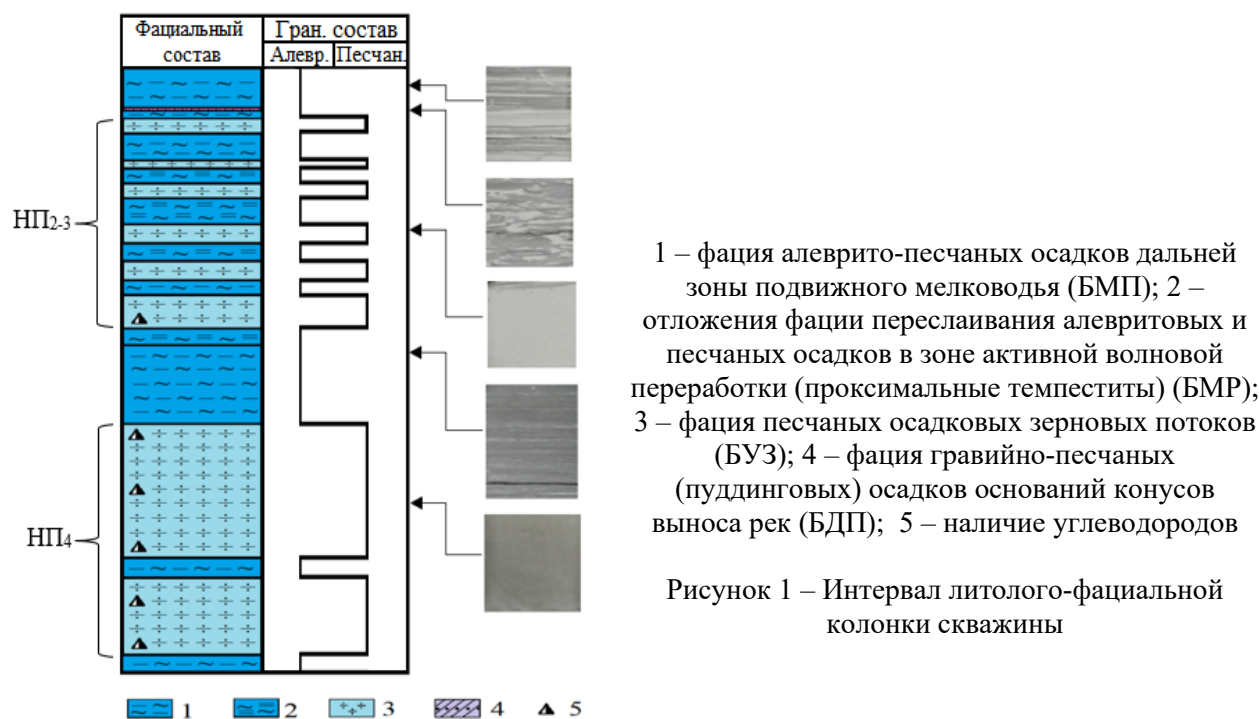
Корепанов Н.А.

Уральский государственный горный университет

Новопорттовское нефтегазоконденсатное месторождение находится в пределах Ямальского района Ямало-Ненецкого автономного округа. В геологическом отношении рассматриваемое месторождение находится в Южно-Ямальском нефтегазоносном районе Ямальской нефтегазоносной области Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции.

Объектом исследования стали отложения пластов коллекторов НП₄ и НП₂₋₃ ахской свиты Новопорттовского месторождения. Цель работы – определение генезиса отложений с позиций литолого-фациального анализа [1], а также изучение особенностей фильтрационно-ёмкостных свойств пород. Был исследован 47-метровый интервал разреза (2051,0 – 2098,0 м) по одной из скважин месторождения (фотодокументация керна), обработано 114 определений пористости и проницаемости.

При фациальном расчленении отложений (рис. 1) за основу принята схема, предложенная Алексеевым В. П. [1].



Пласт НП₄ расположен в нижней части изученного разреза и имеет мощность около 27 м, сложен преимущественно мелкозернистыми песчаниками. По фото керна, сделанном с ультрафиолетовым освещением, наибольшее количество углеводородов наблюдается именно в этих отложениях. Выше по разрезу залегает пласт НП₂₋₃. Он достаточно неоднородный и имеет мощность около 15 м, сложен переслаивающимися тонкозернистыми песчаниками и мелко-крупнозернистыми алевролитами. Между пластами НП₂₋₃ и НП₄ залегает алевроаргиллитовая пачка мощностью 9,5 м, являющаяся флюидуупором.

В целом отложения формировались в бассейновых условиях. Пласт НП₄ представлен преимущественно отложениями фации песчаных осадков зерновых потоков (БУЗ), для которой характерны преимущественно хорошо сортированные песчаные отложения с массивной текстурой,

образовавшиеся в замкнутом или полузамкнутом приемном водоёме с относительно небольшой глубиной – до первых сотен метров [1]. Так же присутствует единичный слой, представленный отложениями фации алеврито-песчаных осадков дальней зоны подвижного мелководья (БМП), характеризующимися однородным алевролитовым составом. Для пласта НП₄ характерна однородность литологического состава и стабильные условия формирования отложений. Пласт НП₂₋₃ представлен более мелкими фракциями обломочного материала с признаками событийных явлений, из-за чего преобладающей фацией в данном слое является фация переслаивания алевритовых и песчаных осадков в зоне активной волновой переработки (проксимальные темпеститы – БМР). В небольшом объеме встречаются отложения фации алеврито-песчаных осадков дальней зоны подвижного мелководья (БМП), песчаных осадков зерновых потоков (БУЗ), а также единичный слой, представленный отложениями фации гравийно-песчаных (пуддинговых) осадков оснований конусов выноса рек (БДП).

На основе данных о пористости и проницаемости пластов был построен график зависимостей этих показателей (рис. 2).

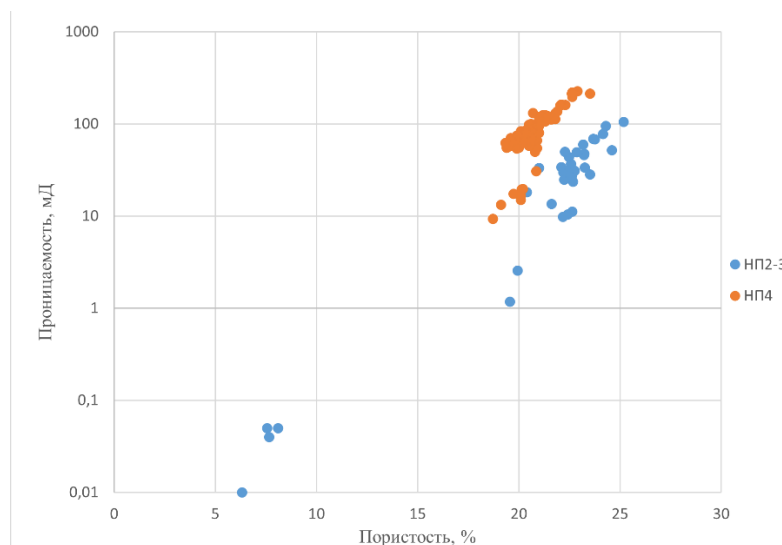


Рисунок 2 – График зависимости между пористостью и проницаемостью изучаемых пластов

Исходя из графика можно заметить, что пласт НП₂₋₃ является неоднородным, по фильтрационно-емкостным свойствам преимущественно близок к IV, реже к III классу коллекторов по А. А. Ханину [2], для которых характерна проницаемость по газу 10–100 мД и эффективная пористость 12–20,5 %. Пласт НП₄ является достаточно однородным, был отнесен к III классу коллекторов, для которых характерна проницаемость по газу 100–500 мД и эффективная пористость 20,5–26,5 %.

В результате проведенных исследований показали, что отложения ахской свиты на данной территории образовывались в морских условиях на глубине 100–200 м, что не противоречит ранее проводимым исследованиям [3]. Наиболее благоприятными для концентрации углеводородов являлись отложения песчаных осадков зерновых потоков (БУЗ).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексеев В. П. Атлас субаквальных фаций нижнемеловых отложений Западной Сибири (ХМАО – Югра). Екатеринбург: изд-во УГГУ, 2014. 284 с.
2. Алексеев В. П. Нефтегазовая литология: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УГТУ, 2019. 576 с.
3. Конторович А. Э. и др. Палеогеография Западно-Сибирского осадочного бассейна в меловом периоде. Новосибирск: изд-во Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, 2014. Т. 55, № 5 – 6. 776 с.

ФАУНА И ФЛОРА ИЗВЕСТНЯКОВ ВЕРХНЕВИЗЕЙСКОГО ЯРУСА НИЖНЕГО КАРБОНА В РАЙОНЕ П. МАРТЮШ НА ВОСТОЧНОМ СКЛОНЕ СРЕДНЕГО УРАЛА (ИСЕТСКАЯ СВИТА)

Николенко Н.К.

Институт геологии и геохимии им. академика А.Н. Заварицкого (УрО РАН)

На восточном склоне Среднего Урала в Алапаевско-Теченской зоне чрезвычайно широкое распространение имеют органогенные известняки исетской свиты нижнего карбона. Для уточнения состава органических остатков свиты, нами был рассмотрен разрез «Мартюш», находящийся в Каменск-Уральском районе вблизи с одноимённым посёлком. По результатам определения фораминифер, отложения здесь относятся к позднему визе (каменскоуральский, аверинский и богдановичский горизонты) и серпухову [3]. Разрез сложен известняками органогенно-обломочными микро- и яснозернистыми от тёмно-серых до коричневатато-серых с преобладанием среднезернистых структур. Крупные органогенные остатки распределены по разрезу неравномерно. Известняки являются отложениями мелководного морского бассейна нормальной солёности, с богатым комплексом типично морских организмов (рисунок 1): кораллы, брахиоподы, криноидеи (последующие организмы на изучаемой территории диагностируются только в шлифах), остракоды, криноидеи, фораминиферы, «кальцисферы», зелёные и красные водоросли, мшанки.

Фауна. Кораллы. Представители отряда Tabulata (табуляты) встречаются в виде обломков колоний и биогермов. В шлифах табуляты могут составлять каркас породы (в баундстоунах), толщина отдельных кораллитов до 15 мм (рисунки 1а, в, д). Ругозы (отряд Rugosa) менее распространены и имеют размеры до 5 см в диаметре и до 7 см в длину. Как правило, представлены одиночными формами, редко обнаруживаются колониальные.

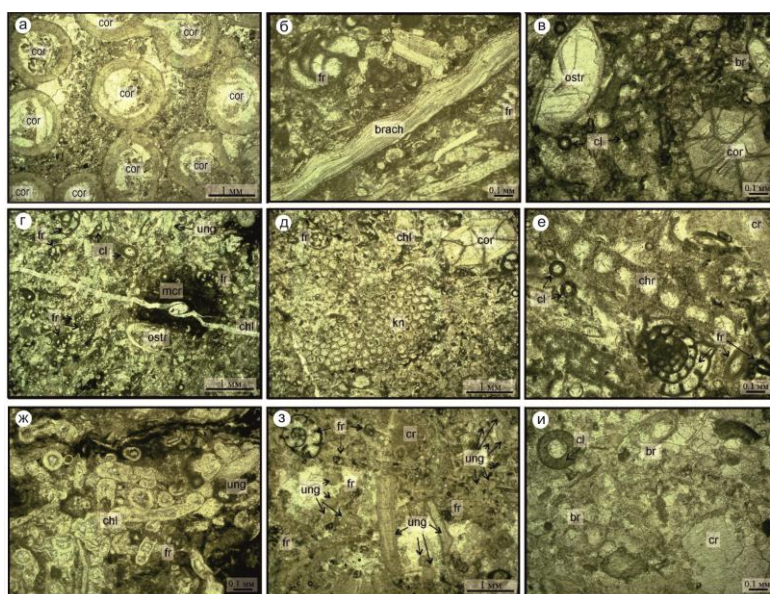


Рисунок 1. Органические остатки, обнаруженные в известняках разреза "Мартюш":

а - колониальный коралл в поперечном сечении, б – обломки раковин брахиопод и фораминифер, в – коралл, раковина остракоды, «кальцисферы», мшанка, г – фораминиферы, остракода, зелёные водоросли, «кальцисферы», фрагмент микробияльного мата, д – конинкопора, коралл, фораминифера, зелёные водоросли, е – фораминиферы, зелёные водоросли, «кальцисферы», членик криноидеи, ж – скопление таллитов зелёных водорослей, красные водоросли, з-фрагменты красных водорослей, фораминиферы, криноидея, и – «кальцисфера», мшанки, криноидея.

Условные обозначения: fr – фораминифера, brach – брахиопода, ostr – остракода, cor – коралл,

kn-конинкопора, chl – зелёные водоросли, ung – красные водоросли, cl – «кальцисферы», br-мшанки, cr – криноидеи, mcr – микробиальный мат.

Брахиоподы в обнажении встречаются как по отдельности, так и в виде «банковых» скоплений, размер раковин может достигать 8 см с толщиной створок от нескольких миллиметров до 1 см (рисунок 1б). Содержание обломков раковин в образцах достигает 16% (здесь и далее от площади шлифа).

Остракод в шлифах не более 3%, размер до 1,5×0,03 мм (рисунки 1в, г).

Криноидеи характеризуются сильной раздробленностью, так как «морская лилия» может разрушаться при сильном течении, воздействии рыб или заражении другими организмами. Размер найденных нами отдельных фрагментов стеблей может достигать 22×12 мм, в образцах не более 21%. (рисунки 1е, з, и).

Фораминиферы насчитываются в образцах до 16%. Максимальный размер раковин в шлифах – 2,4×2 мм. Встречаются следующие таксоны фораминифер: *Archaediscidae*, *Palaeotextulariida*, *Lituotubella*, *Earlandia*, *Omphalotis*, *Pojarkovella*, *Vissarionovella*, *Parastaffella*, и др. (определения выполнены Т.И. Степановой¹) (рисунки 1б, г, е, з).

«Кальцисферы» Встречаются несколько таксонов, в том числе представители рода *Radiosphaera* (в шлифах содержится до 5%, размеры в среднем 0,3×0,3 мм) (рисунки 1в, г, е, и).

В некоторых образцах также наблюдаются фрагменты **микробиальных матов** размером до 1,7×2,3 мм с реликтами цианобактериальных структур (рисунок 1з) (доли процента от площади шлифа).

Флора. Из **зелёных водорослей** наиболее распространены следующие роды: *Palaeoberesella*, *Kamaena*, *Zidella*, *Fasciella*. Обломки палеоберезелл могут составлять до 55%, размеры достигают 0,7×0,2 мм. Остатки фасциелл в образцах не превышает 7%, размеры обломков до 1,7×0,1 мм. Зиделлы содержатся в образцах до 10%, размер достигает 0,6×1,2 мм. Таллиты камней насчитываются до 59%, средний размер в поперечном сечении – 0,1×0,1 мм, в продольном сечении – 0,7×0,1 мм) (рисунки 1г, д, е, ж). К зелёным водорослям также были отнесены представители рода *Koninckopora* [1, 2]. Содержание остатков конинкопор в шлифах не превышает долей процента, а размеры варьируют (максимально 3,2×0,9 мм) (рисунок 1д).

Красные водоросли. Представлены главным образом родом *Ungdarella*, в шлифах наблюдаются в количестве до 30%, размер не превышает 3×0,5 мм (рисунки 1г, ж, з).

Мшанки в шлифах достигают 2%, размером не более 0,8×0,3 мм (рисунки 1в, и), характерны только для единичных образцов.

Подробное изучение разнообразия органогенных остатков в породе в дальнейшем позволяет выделять микрофашии, а также делать выводы об условиях формирования отложений, в том числе, глубине осадочного бассейна, солёности вод. Таким образом, изучение органических остатков – неотъемлемый шаг в восстановлении обстановок бассейна седиментации.

Автор выражает признательность Т.И. Степановой за содействие в исследованиях.

Исследования проведены в соответствии с темой государственного задания ИГГ УрО РАН (№ госрегистрации 123011800013-6).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Grigoryan G. et al. Calcareous algae and Foraminifera from the Upper Capitanian/Lower Wuchiapingian (Middle/Upper Permian) transitional carbonates of the Chios Island (Greece). Biostratigraphic and paleogeographic implications // *Revue de Micropaléontologie*. 2020. Т. 68. 100409.
2. Иванова Р.М. Известковые водоросли карбона Урала. Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2013. 244 с.
3. Коровко А.В., Двоглазов Д.А., Кузовков Г.Н., Смирнов В.Н., Пуртов В.А., Бурнатная Л.Н., Герасименко Б.Н., Глазырина Н.С., Сидорова М.Н., Ведерников В.В. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:200 000 (Издание второе. Серия Среднеуральская). Лист О-41-XXXII. Объяснительная записка / Ред. М. С. Рапопорт, В. В. Стефановский, К. П. Савельева. Верхняя Пышма, 2000. 274 с.

¹ Степанова Татьяна Ивановна – старший научный сотрудник лаборатории стратиграфии и палеонтологии, ИГГ УрО РАН.

К ВОПРОСУ О ФАЦИАЛЬНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ ОТЛОЖЕНИЙ ЕГОРШИНСКОЙ СВИТЫ С1 В ОКРЕСТНОСТЯХ Г. СУХОЙ ЛОГ (ВОСТОЧНЫЙ СКЛОН СРЕДНЕГО УРАЛА)

Рожков М. С.

Уральский государственный горный университет

Отложения егоршинской свиты нижнего карбона, представленные переслаиванием песчаников, алевролитов, аргиллитов и углей, на восточном склоне Среднего Урала хорошо обнажены в окрестностях г. Сухой Лог. В тектоническом отношении территория приурочена к смятой в складки грабен-синклинали субмеридионального направления шириной до 10 км с углами падения на крыльях от 45 до 90 °. В раннекаменноугольное время это была часть грабенообразной депрессии (Алапаевско-Каменского синеклиория), приуроченной к зоне глубокого разлома. По составу и угленосности егоршинскую свиту подразделяют на три подсвиты: hb_1 , hb_2 и hb_{3-5} [1].

В обнажении в небольшом заброшенном карьере, расположенном у пересечения авто- и железной дорог, разрез представлен песчаником с редкими прослоями алевролитов и угольных слоев. Порода смята в складки, в восточной части обнажения прослеживается угольный пласт, изогнутый в виде субвертикальной антиклинальной складки (рис. 1).

Для изучения условий формирования отложений, содержащих угольные слои, автором были рассмотрены образцы песчаника (2 шт.) и алевролита (1 шт.) со значительным количеством ископаемой флоры. Диагностика фациальных обстановок проведена по методу В.П. Алексеева [2].

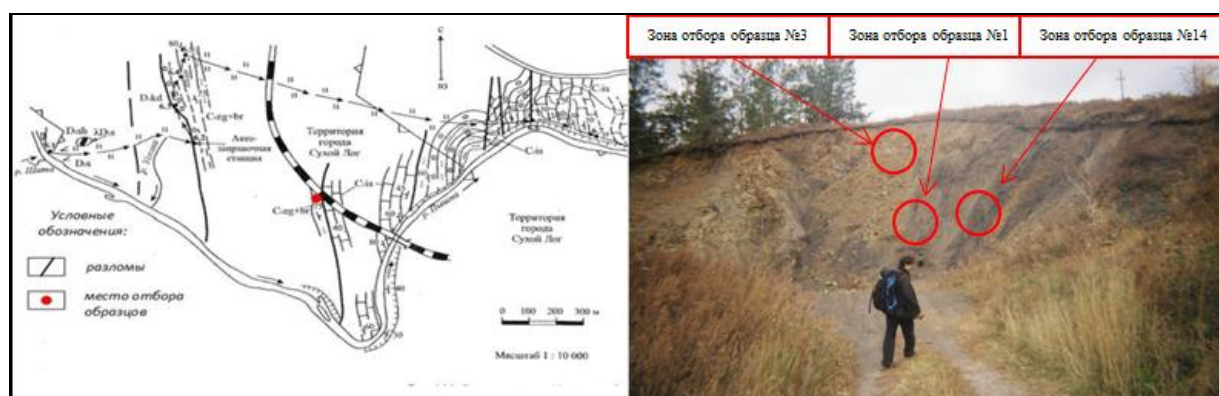
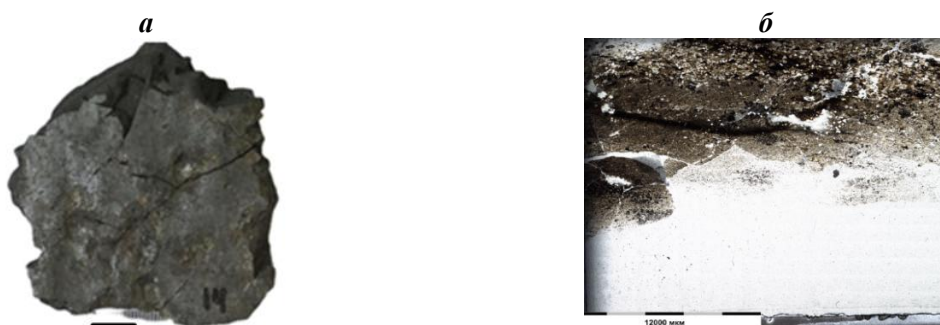


Рисунок 1 – Расположение района исследований [3]

Образец № 1 представлен средне-мелкозернистым песчаником серого цвета со средней сортированностью. Текстура неясно слоистая, наблюдается слоеватость за счет включений послойно ориентированных остатков растений. Порода состоит из терригенного материала на 80-85 %, остальная часть выполнена глинистым цементом порового типа. Петрографический состав обломочной части представлен кварцем (55-60%), полевыми шпатами (10-15%) и обломками пород в основном кислого состава (20-25%). Материал плохо окатан. По диагностическим признакам образец отнесен к фации осадков русла крупных равнинных рек (АРР).

Образец № 3 представлен средне-мелкозернистым песчаником серого цвета со средней сортированностью. Текстура неясно слоистая, наблюдается слоеватость за счет включений послойно ориентированного углефицированного остатка коры плауновидного *Lepidodendron acuminatum* Goerpert. Порода состоит из терригенного материала на 80-85% и глинистого порового цемента на 15-20%. Петрографический состав обломочной части представлен кварцем (60-65%), полевыми шпатами (10-15%) и обломками пород в основном кислого состава (15-20%). Материал плохо окатан. По диагностическим признакам образец отнесен к фации осадков русла крупных равнинных рек (АРР).

Образец № 14 представлен алевролитом черного цвета. Текстура неясно слоистая, наблюдается слоеватость за счет включений послойно ориентированных остатков растений. В породе повышено содержание органики, в отложениях этого типа можно наблюдать обилие растительных остатков. Встречаются конкреции овальной формы, в ядрах конкреций находится материал светло желтых оттенков. Размер может варьироваться от первых сантиметров до 7 см. По диагностическим признакам образец отнесен к фации глинисто-алевритовых слабо углистых осадков застойных и слабопроточных участков зарастающих озер (ОЗО). В верхней части шлифа наблюдается переход алевролита к тонко-мелкозернистому песчанику, характерному для фации пойменных отложений речных долин (АП) (рис. 2).



a – общий вид, длина масштабной линейки 1 см; *б* – фото шлифа без анализатора

Рисунок 2 – Образец № 14, алевролит

В результате анализа фациальных обстановок можно сказать, что в разрезе мы наблюдаем, как на подстилающих угольный пласт породах, слагающих сильно изменённое ядро складки, началось накопление глинисто-алевритовых слабо углистых осадков застойных и слабопроточных участков зарастающих озер. Затем произошел переход к фации пойменных отложений речных долин, о чем свидетельствует увеличение размерности материала и уменьшение содержания органики. В дальнейшем происходила смена фаций поймы на фацию русла крупных равнинных рек. Плохая окатанность обломков свидетельствует о переносе осадочного материала в условиях низкой гидродинамики, либо на относительно небольшое расстояние с быстрым захоронением. По вещественному составу отметим, что источником сноса были магматические породы кислого состава. Комплекс полученных данных указывает на принадлежность изучаемого обнажения к подсвите hb_2 . Складчатость с крутыми углами падения сформировалась при возникновении проходящего восточнее тектонического разлома (см. рис. 1), а сам материал был частично метаморфизован, о чем свидетельствует сильная пеллитизация полевых шпатов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ананьев А. Р., Бурылова Р. В., Любер А.А., Могилев А.Е. Новые данные о стратиграфии и растительных остатках угленосной толщи нижнего карбона восточного склона Урала // Стратиграфия и палеонтология Сибири и Урала. Томск: Издательство Томского университета, 1978. С. 5-17.
2. Алексеев В. П. Атлас фаций юрских терригенных отложений (угленосные толщи Северной Евразии). - Екатеринбург: УГГУ, 2007. 209 с.
3. Геологосъемочная практика: уч.-методическое пособие / Под ред. В. В. Душина. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2014. 128 с.

К ВОПРОСУ О ПЕРСПЕКТИВАХ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

Сафонов П.М

Уральский государственный горный университет

В настоящее время в связи с бурным развитием математики, логики, информатики появилось новое междисциплинарное направление – искусственный интеллект (ИИ) – механизм решения прикладных задач широкого профиля. Он представляет собой комплекс методов и инструментов, использующих принципы и подходы мышления человека, или процессы, протекающие в живой или неживой природе [1]. Искусственный интеллект основывается на самообучаемых искусственных нейронных сетях (ИНС), представляющих собой систему соединенных и взаимодействующих между собой простых процессоров (искусственных нейронов) (рисунок). Преимуществом ИНС является их «обучаемость», т.е. нейронная сеть сама настраивает значимость связей согласно выборке, представленной для обучения.

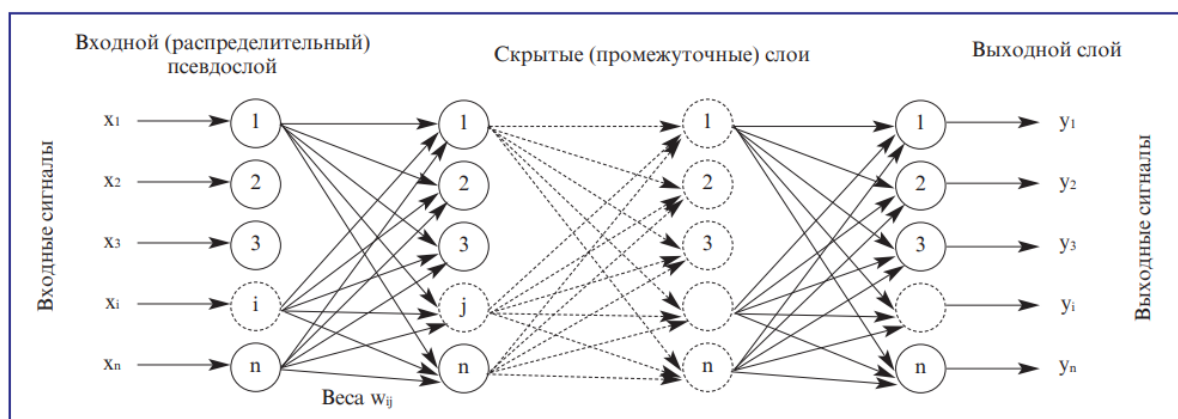


Рисунок – Схема многослойной искусственной нейронной сети [1]

В настоящее время технологии искусственного интеллекта нашли широкое применение во многих сферах. С учетом мировых инновационных тенденций возникла необходимость модернизации нефтегазовой промышленности, имеющей огромное стратегическое значение. Она обусловлена высокими финансовыми затратами, связанными с разработкой месторождений, необходимостью снижения риска аварий и повышения безопасности работы персонала. Развитие цифровых и интеллектуальных технологий позволяет делать определенные шаги в трансформации нефтегазовой отрасли, увеличивая производительность на основе ИИ.

В геологоразведочной отрасли цифровые технологии используются для анализа поступающей геологической и геофизической информации: результатов бурения, скважинных исследований и геофизических работ. Эта значительная по объему информация позволяет осуществлять прогноз геологического строения месторождения и построение геолого-гидродинамических моделей для дальнейшего моделирования разработки и поиска наиболее эффективных технологий добычи [2].

В качестве примера применения ИИ можно рассмотреть Талаканское нефтегазоконденсатное месторождение в Восточной Сибири. Здесь была разработана методика прогнозирования литотипов пород по данным геофизических исследований скважин (ГИС) в скважинах с отсутствием керна. Обработка геологических данных и результатов ГИС по продуктивному осинскому горизонту (нижний кембрий) проводилась с использованием математического аппарата нейронных сетей, реализованного в интеллектуальной геоинформационной системе «НейроИнформГео». Скважины объединяли в группы с одинаковым количеством проведенных в них геофизических исследований и отбором керна. Сокращая объем ГИС, проводили переобучение нейронной сети, сравнивая результаты с рассчитанной

литологической моделью и данными керна, что позволило выявить несоответствие и добиться точной выборки. Выделение литотипов осуществлялось на основе анализа описания керна и шлифов, при этом основными критериями служили коэффициенты пористости и глинистости, полученные из анализа кернового материала. В результате было выделено девять классов литотипов, составляющих осинский горизонт. Процесс обучения сети проходил в шести циклах, каждый из которых включал отбор данных по керну и ГИС. Результаты каждого цикла прогнозирования сопоставлялись с ранее созданной литологической моделью. Подтверждение наличия спрогнозированного коллектора осуществлялось с помощью прямых методов исследований, таких как гидродинамический каротаж и опробование пласта с использованием приборами на кабеле. Результаты интерпретации геофизических исследований с помощью нейронных сетей были использованы для построения геолого-геофизической модели месторождения [3].

В нефтегазовой отрасли на сегодняшний день активно развивается такое направление, как «умная скважина», контролируемая и управляемая в режиме реального времени. Получаемая информация применяется для создания цифровых месторождений, где большие объемы данных анализируются за короткий промежуток времени. Умная скважина позволяет оптимизировать эксплуатацию наклонно-направленных, горизонтальных и многоствольных скважин, т. к. позволяет вести одновременно-раздельную эксплуатацию в отдельных интервалах или боковых стволах. Такой подход позволяет принимать более обоснованные решения для оптимизации вложенных затрат, поэтому нефтегазовые компании наращивают число умных скважин. Например, транснациональная нефтегазовая компания «British Petroleum» осуществляет управление 60% своего фонда скважин в режиме реального времени - 24/7, а компания Shell планирует довести количество умных скважин до 100 % [4]. Российские компании также учитывают мировой тренд, например, у ПАО «Роснефть» количество скважин с признаками искусственного интеллекта превышает 2000.

Таким образом, применение искусственного интеллекта действительно выступает в качестве реформатора в нефтегазовой промышленности. В определенной степени это является вынужденной мерой, связанной с тем, что разработка месторождений становится всё более сложной, требует дополнительных затрат, нового оборудования и инноваций. В таких условиях работать по-прежнему, используя имеющиеся мощности и технологии, становится просто невозможно. Но не стоит забывать, что такие технологии способны ликвидировать множество профессий и сократить рабочие места.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Подольский А.К. Применение методов искусственного интеллекта в нефтегазовой промышленности // Современная наука, 2016. № 3. С. 33-36.
2. Нкрума А. Х. М., Силина Т. С., Файзрахманов Р. А. Нейросетевая модель для прогнозного картирования эндогенных месторождений золота // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2025. – № 1-1. – С. 178–192. – DOI: 10.25018/0236_1493_2025_11_0_178
3. Гафуров Д. О. Геологическая интерпретация с применением обучаемых нейронных сетей в «НейроИнформГео» данных ГИС Талаканского нефтегазоконденсатного месторождения // Известия Томского ун-та, 2006. Т. 309. № 3. С. 32-36.
4. Еремин А.Н. О новой классификации цифровых и интеллектуальных скважин // Мат-лы междунар. науч-практ. конф. «Фундаментальный базис и инновационные технологии поисков, разведки и разработки месторождений нефти и газа», 2016. С. 44-47.

ПРИМЕНЕНИЕ СЕКВЕНС-СТРАТИГРАФИЧЕСКОГО ПОДХОДА ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ ОБЪЕКТОВ (НА ПРИМЕРЕ КЛИНОФОРМНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ)

И.А. Степанов, Н.В. Устьянцева

Уральский государственный горный университет

Секвентная стратиграфия, междисциплинарное направление, возникшее на основе стратиграфической интерпретации временных сейсмических разрезов, осуществляет анализ цикличности осадочных пород, наблюдаемой в разрезе, отражающей изменения в поступлении осадочного материала и пространственных параметров области осадконакопления. Секвенс-стратиграфический метод интерпретации песчано-глинистых терригенных и карбонатных разрезов нашел свое применение в нефтегазовой геологии для выделения перспективных нефтегазоносных объектов.

С позиций «классической» стратиграфии, то есть литостратиграфии, стратиграфические пакеты в разрезе обособляются на основе физических характеристик пород, что для отложений, сформировавшихся в результате циклического изменения относительного уровня моря, является не совсем некорректным в связи с возрастным скольжением границ слоев. В то же время секвентная стратиграфия позволяет выделить обстановки осадконакопления с позиций хроностратиграфии.

Объектом исследования являются отложения неокомского клиноформного комплекса Западной Сибири, который сформировался путем бокового заполнения существовавшего в это время морского бассейна в регрессивный этап крупного седиментационного цикла. Обломочный материал, поступавший с востока (Сибирская платформа), отлагался в виде клиноформ, представленных чередованием песчано-алевритовых и глинистых пород. В результате многолетних исследований была составлена модель клиноформного строения неокомского комплекса с выделением 15 циклитов (рис. 1) [1].

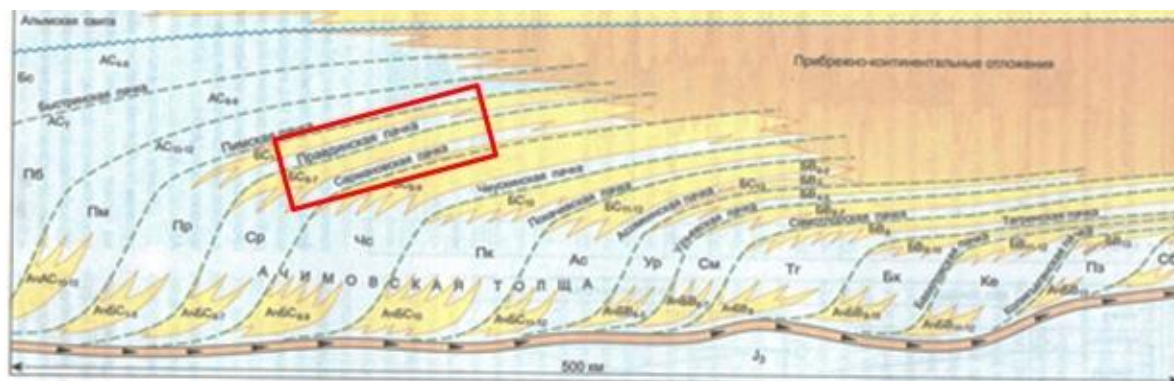
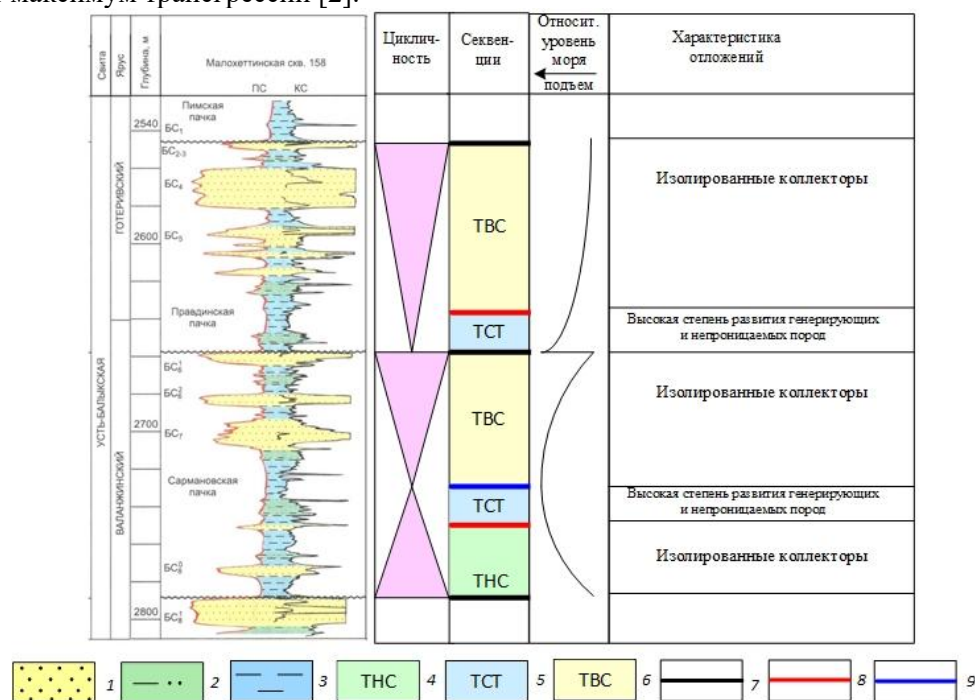


Рисунок 1 – Принципиальная модель клиноформного строения неокомского продуктивного комплекса Северного Приобья Западной Сибири [1], красным цветом выделен объект исследования

Для проведения секвенс-стратиграфических интерпретации авторами был взят каротажный образ сармановского регионального циклита, выделенного в составе сармановской и правдинской пачек усть-балыкской свиты K_{IV-g} . По каротажной диаграмме ПС было проведено выделение циклитов по методике Ю.Н. Карогодина и осадочных секвенций с разделением основных системных трактов: низкого стояния (ТНС), трансгрессивного (ТСТ) и высокого стояния (ТВС), а также граничных поверхностей – границы секвенса, трансгрессивной поверхности и поверхности максимального затопления (рис. 2). Границы секвенса фиксируются поверхностями региональных несогласий; трансгрессивная поверхность, разделяющая ТНС и ТСТ, отражает начало

трансгрессии (трансгрессивный тренд кривой ПС); поверхность максимального затопления маркирует максимум трансгрессии [2].



1 – песчаники; 2 – алевролиты; 3 – аргиллиты; 4–6 – системные тракты: 4 – низкого стояния, 5 – трансгрессивного, 6 – высокого стояния; 7–9 – граничные поверхности секвенсы: 7 – граница, 8 – трансгрессивная поверхность, 9 – поверхность максимального затопления
Рисунок 2 – Результаты применения секвенс-стратиграфической интерпретации

В *сармановской пачке* проявлена цикличность трансгрессивно-регрессивной направленности (про-рециклит), связанная с повышением относительного уровня моря, прослеживаются все системные тракты осадочной секвенции. Вероятность формирования выдержанных и изолированных коллекторов отмечена в отложениях нижней части TNC и верхней части TBC.

В несогласно залегающей выше *правдинской пачке* проявлена, в целом регрессивная направленность (проциклит), связанная с падением относительного уровня моря. Эта секвенция характеризуется отсутствием системного тракта низкого стояния; ее нижняя часть сформирована несогласно залегающими отложениями трансгрессивного тракта, вероятно представленными поверхностью трансгрессивного размыва, т.е. размыва при высокой энергетике волн в ходе трансгрессии. Здесь отмечена высокая степень формирования генерирующих и непроницаемых пород, а верхняя часть (TBC) благоприятна для формирования изолированных и выдержанных коллекторов.

Секвенс-стратиграфический анализ является одним из подходов к исследованию осадочных нефтегазоносных толщ, позволяющий проводить хроностратиграфическую корреляцию по границам секвенсы, как наиболее изохронных поверхностям осадочной секвенции. Он позволяет провести стратиграфическую интерпретацию условий формирования отложений в условиях циклического изменения относительного уровня моря. Выделение опорных поверхностей осадочной секвенции, особенно поверхности максимального затопления, позволяет сопоставлять по ним данные керн и каротажных диаграмм с временными сейсмическими разрезами для корректной интерпретации сейсмических данных.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Северное Приобье Западной Сибири. Геология и нефтегазоносность неокома (системно-литологический подход) / Ю. Н. Кародин, В. А. Казаненков, С. А. Рыльков и др. Новосибирск: Из-во СО РАН, филиал «Гео», 2000. 200 с.

2. Позаментьер Г.В., Аллен Дж.П. Секвенная стратиграфия терригенных отложений. Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2014. 436 с.

ПЕСЧАНИКИ ЕГОРШИНСКОЙ СВИТЫ СРЕДНЕГО УРАЛА СКВОЗЬ ПРИЗМУ МЕТОДА ГАЦЦИ-ДИКИНСОНА (ПЕРВЫЙ ОПЫТ)

Ткачев М. Г.^{1,2}, Мельничук О. Ю.²

¹Уральский государственный горный университет

²Институт геологии и геохимии им. академика А. Н. Заварицкого Уральского отделения РАН

Рассмотрение особенностей минерального состава песчаников является достаточно информативным и эффективным методом при комплексных литологических исследованиях, и играет немаловажную роль в реконструкции источников сноса, климата на водосборных площадях, а также геодинамических обстановок накопления тех или иных геологических тел. Один из возможных вариантов исследования в таком случае – рассмотрение отдельных компонентов песчаников в петрографических шлифах с использованием поляризационного микроскопа. При этом исследователь занимается точечным подсчетом необходимого числа зёрен (как, правило, не менее 300 штук), в ходе которого распознанные зёрна либо обломки или кристаллы относятся к определённой категории в соответствии с принятой классификацией.

В отечественной и зарубежной литературе встречается два метода подсчета состава песчаников ([Маслов и др., 2019] и ссылки в ней). Первый – «классический», при котором отдельно считаются зёрна (фракция 0,20–0,35 мм) кварца, полевых шпатов (ПШ) и обломков пород (ОП); второй – метод Гацци–Дикинсона, нацеленный на минимизацию эффекта изменения минерального состава песчаников за счет своеобразного разбиения обломков пород при подсчетах. При применении второго метода учитываются зёрна и кристаллы песчаной размерности (0,0625–2 мм), как являющиеся самостоятельными, так и входящие в состав более крупных обломков. Например, полнокристаллические разности интрузивных магматических пород мысленно разбиваются на кристаллы кварца и ПШ. Как правило, выделяются следующие категории, учитываемые при подсчетах [Gazzi, 1966; Dickinson, 1970]: Q – общее количество зёрен кварца, Q_m – зерна монокристаллического кварца; Q_p – «поликристаллический кварц» (обломки кварцитов, микрокварцитов и кремней); L – все ОП, кроме «кварцевых»; L_t – общее количество литокластов; L_{vh} (или L_v) – обломки вулканических/гипабиссальных пород; L_s – зерна/обломки осадочных пород; L_m – зерна/обломки метаморфических пород; P – зерна плагиоклазов; K – зерна калиевых ПШ; F – общее число зерен ПШ. К бесспорным плюсам метода Гацци–Дикинсона следует отнести более быстрые подсчеты и более широкий гранулометрический спектр песчаников (например, плохо сортированные грубые разности), к которым этот метод возможно применить.

В основу настоящей работы легли подсчеты минерального состава в 6 образцах средне-, крупно- и грубозернистых в разной степени сортированных песчаников нижнекаменноугольной (турне–нижневизейской, см. например, [Мизенс и др., 2012]) егоршинской свиты восточного склона Среднего Урала. Рассматриваемые образцы любезно предоставлены главным научным сотрудником лаборатории литологии ИГГ УрО РАН Гунаром Андреевичем Мизенсом и были отобраны в ходе полевых работ 2007 года. 4 образца (обн. 2984) отобраны неподалеку от г. Каменск-Уральский на левом берегу р. Исеть напротив д. Бобровка рядом с подвесным мостом, а также выше по течению реки. 2 образца – из Подосиновского карьера (бывшее Подосинское месторождение углей, обн. 2964), расположенное в 0,5 на север от д. Раскатиха Алапаевского района Свердловской области. В дополнение, 3 образца гравелитов с обнажения 2984 были привлечены для уточнения типов ОП. Все подсчеты производились М.Г. Ткачевым с использованием поляризационного микроскопа Meiji ML9300 в ИГГ УрО.

Наиболее полно угленосная серия восточного склона Среднего Урала охарактеризована в работе [Еремеев, 1972]. Так, В.В. Еремеев отмечает (с. 100–113), что песчаники Егоршинско-Каменского бассейна весьма разнообразны и по составу отвечают как олигомикто-кварцевым разностям, так и грауваккам. Их фигуративные точки на диаграмме «кварц–полевые шпаты–обломки пород» в основном вытягиваются вдоль стороны «кварц–обломки пород» (фиг. 21 в [Еремеев, 1972]). В составе песчаников помимо кварца и ПШ (калиевых разностей и плагиоклазов), встречаются весьма разнообразные ОП. Они представлены обломками кислых и основных (базальтов, андезито-базальтов) эффузивов, кварцитов, яшм, халцедонов, фтанитов,

кварц-слюдяных, кварц-хлоритовых, глинистых сланцев, гнейсов, гранитов и диоритов. Предполагается, что основными источниками обломков магматических пород и кремней были комплексы с преобладанием эффузивных пород S_3 – D_1 и D_2 – D_3 возраста [Еремеев, 1972, с. 113]. Согласно современным представлениям (см., например, [Пучков, 2010]) эти комплексы можно сопоставить с кремнями и островодужными вулканитами Тагильской и Магнитогорской островных дуг (ОД). Последние в позднедевонское (франское) время были причленены к восточной окраине Восточно-Европейской платформы.

Увы, использование метода Гацци–Дикинсона не позволяет нам применять классическую треугольную диаграмму «кварц–полевые шпаты–обломки пород» с полями, выделенными В.Д. Шутовым, и «заставляет» прибегнуть к более нейтральным терминам, которые приведены в работе Э. Гарзанти [Garzanti, 2019]. Согласно этой классификации исследованные песчаники отвечают литит-кварцевым разностям, которые можно описать формулой $Q_{67-72}F_{0-7}L_{23-28}$ и кварц-лититовым разностям с формулой $Q_{32-45}F_{3-8}L_{50-59}$. При этом нами диагностируются все перечисленные в работе [Еремеев, 1972] ОП, а отнесение песчаников к разным минералогическим типам никак не связано с гранулометрическими особенностями пород.

При нанесении фигуративных точек песчаников на диаграммы, представленные в [Garzanti, 2007], нельзя предполагать, что размывались массивы пород, характерные для какой-либо одной крупной геологической структуры (островной дуги, поднятий фундамента и т.д.). При сравнении с современными песками, казалось бы, можно предполагать накопление рассматриваемых нами песчаников в основном за счет размыва нерасчлененных ОД, так как их фигуративные точки сосредоточены вблизи вершины L_v диаграммы L_v – L_s – L_m (L_v/L близко к 1). Однако для такого типа питающих провинций рассматриваемые псаммитолиты весьма богаты кварцем – Q_m/Q , как правило близко к 1, за исключением обр. 2964-5, в котором оно составляет 0,62. И в целом, на диаграмме Q – F – L составы изученных песчаников егоршинской свиты занимают положение более характерное для пород с существенной долей литогенной компоненты (вдоль стороны Q – L). Иными словами, мы с определенной осторожностью можем предполагать, что помимо островодужных комплексов среди пород петрофонда также был/были источники переотложенной кластики (как минимум). Подобное предположение в определенной мере дополняет результаты исследований В. В. Еремеева (см. выше).

Исследования проведены в соответствии с темой государственного задания ИГГ УрО РАН (номер госрегистрации 123011800013-6).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Еремеев В.В. Палеогеография и минералообразование нижнекарбоновых угленосных отложений Среднего Урала. М.: Наука, 1972. 229 с.
2. Маслов А.В., Мельничук О.Ю., Мизенс Г.А., Титов Ю.В. Реконструкция состава пород питающих провинций. Статья 1. Минералого-петрографические подходы и методы // Литосфера. 2019. Т. 19, № 6. С. 834-860.
3. Мизенс Г.А., Степанова Т.И., Кучева Н.А. Восточные зоны Среднего Урала в карбоне (эволюция бассейнов осадконакопления и особенности палеотектоники) Литосфера. 2012. № 4. С. 107-126.
4. Пучков В.Н. Геология Урала и Приуралья (актуальные вопросы стратиграфии, тектоники, геодинамики и металлогении). – Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2010. – 280 с
5. Dickinson W.R. Interpreting detrital modes of graywacke and arkose // J. Sed. Petrol. 1970. V. 40, No. 2. P. 695-707.
6. Garzanti E., Doglioni C., Vezzoli G., Ando S. Orogenic Belts and Orogenic Sediment Provenance // J. Geol. 2007. V. 115. P. 315-334.
7. Garzanti E. Petrographic classification of sand and sandstone // Earth-Sci. Rev. 2019. V. 192. P. 545-563.
8. Gazzi P. Le arenarie del flysch sopracretaceo dell'Appennino modenese; correlazioni con il flysch di Monghidoro // Mineral. Petrogr. Acta. 1966. V. 12. P. 69-97.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДОБЫЧИ СЛАНЦЕВОЙ НЕФТИ И ГАЗА НА ТЕРРИТОРИИ РФ

Фадеев А. А.

Уральский государственный горный университет

В настоящее время в Российской Федерации эксплуатируется значительный объем месторождений углеводородов. В связи с тем, что существующие месторождения истощаются со скоростью 7% в год, ведется поиск альтернативных источников углеводородов, например, сланцевых нефти и газа, поскольку традиционные источники энергии не способны удовлетворить текущие потребности человечества. Наибольших успехов в добыче сланцевой нефти и газа добились США, где в конце 2000-х – начале 2010-х гг. произошла «сланцевая революция».

В России основной объем ресурсов «нетрадиционной» нефти и газа находится в породах баженовской, доманиковской, хадумской, куанамской и пиленгской свит, а также в сланцевых залежах Днепровско-Донецкой впадины.

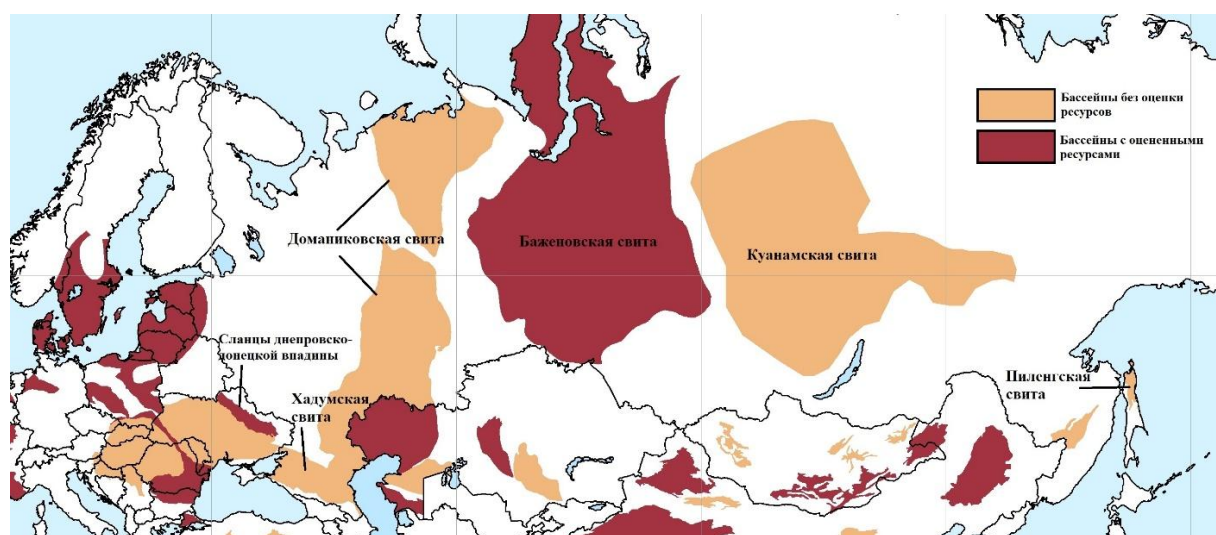


Рисунок 1 – Карта расположения перспективных сланцевых формаций

Среди российских месторождений лидирующие позиции по содержанию органического вещества и концентрации органического углерода занимает баженовская свита верхней юры Западно-Сибирского нефтегазоносного бассейна. Здесь средняя концентрация $C_{орг}$ составляет 7,7%.

На втором месте находится доманиковская свита верхнего девона, расположенная в Волго-Уральском и Тимано-Печорском бассейнах Восточно-Европейской платформы. Похожие показатели демонстрирует и куанамская формация кембрийского периода на Сибирской платформе. В обеих формациях содержание $C_{орг}$ составляет около 5% [1].

Особенность всех трёх формаций, включая баженовскую свиту, заключается в наличии катагенетических зон, благоприятных для формирования и сохранения углеводородов. При этом баженовская формация выделяется особо, благодаря своему впечатляющему генерационному потенциалу, – породы способны генерировать до 80-100 кг углеводородов на тонну породы.

Баженовская свита является наиболее изученной, ее геологический потенциал изучается с 1960-х гг (всего было пробурено не менее 800 скважин). На текущий момент объем геологических запасов углеводородов в баженовской свите по данным крупномасштабных исследований последних лет достигает 25 млрд. т извлекаемых запасов нефти с коэффициентом извлечения 0,03.

В Тимано-Печорской и Волго-Уральской нефтегазоносных провинциях широко распространены плотные глины, карбонатно-глинистые и кремнисто-глинистые породы доманиковской свиты, однако они отличаются от пород баженовской свиты целым рядом особенностей: например, плотность доманикитов значительно выше плотности баженигов,

соответственно необходимо создавать значительно большее давление для проведения гидроразрыва пласта (ГРП).

Технологий, которые направлены непосредственно на доманиковскую свиту пока что не существует и, в целом, количество пробуренных поисково-оценочных и разведочных скважин составляет 10-15 штук, что значительно меньше чем в баженовской свите.

Исследование куонамской формации Восточной Сибири как возможного источника сланцевой нефти имеет меньшую практическую ценность для промышленности, главным образом из-за слабой инфраструктуры региона.

В то же время, более перспективными площадками для изучения нетрадиционных источников углеводородов считаются Западно-Сибирская, Тимано-Печорская и Волго-Уральская провинции. Их преимущество обусловлено лучшей развитой инфраструктурой и тем, что запасы традиционных углеводородов в этих регионах постепенно истощаются, что делает актуальным поиск новых источников сырья.

Еще одним перспективным районом для промышленной добычи сланцевой нефти и газа является Днепровско-Донецкая впадина, где находится Юзовское газовое месторождение. Запасы данного месторождения оцениваются примерно в 2 – 4 трлн. м³ газа. В 2014 г. компания Shell пробурила две разведочные скважины, однако из-за начавшихся на Донбассе военных действий не смогли завершить разведочные работы. На данный момент большая площадь месторождения находится на территории РФ, в административных границах ДНР.

Перейдем к экономической оценке перспектив добычи сланцевой нефти и газа. Еще с начала 2000-х гг главным аргументом оппонентов добычи «нетрадиционной» нефти и газа был тезис о нерентабельности таких ресурсов, однако постепенное совершенствование технологий добычи и высокая конкуренция мелких компаний в США сделали свое дело, цена «отсечения» сланцевой нефти, обеспечивающей минимальную рентабельность снизилась с 89 \$ в 2006 г. до 48 \$ в 2011-м и 44 \$ в 2014-м.

Цена добычи американской сланцевой нефти бесспорно выше, чем цена российской (около \$16/барр) и тем более саудовской (около \$8/барр), но с учетом более высоких налогов и пошлин, а также высокой цены на транспортировку нефти, конечная стоимость российской сланцевой нефти лишь немного уступает американской. Это объясняется тем, что в США нефть добывается вблизи рынков сбыта и не имеет значительных издержек на транспортировку, как, например, нефть Ближнего Востока и особенно – Западной Сибири [2].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что добыча сланцевой нефти и газа баженовской свиты, а также из сланцев Днепровско-Донецкой впадины весьма перспективна в условиях активной поддержки со стороны государства, а также активного внедрения новых технологий добычи и осуществима в ближайшем будущем. Что касается отложений доманиковской свиты, то здесь более отдаленные перспективы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Фортунатова Н. К., Швец-Тенета-Гурий А., Бушуева М. и др. Методика литолого-фациального прогнозирования ловушек нефти и газа в карбонатных коллекторах верхнего девона турнейского яруса и нижнего карбона Восточно-Уральской нефтегазоносной провинции. Нефтяная и газовая геология, 2019. № 3. С. 23–38. DOI:10.31087/0016-7894-2019-3-23-38
2. Ампилов Ю. П. Сланцевая нефть России: перспективы добычи в условиях санкций и падения цен на нефть // Oil & Gas Journal Russia, 2015, март, N3, с. 24-31.

07 апреля 2025 года

ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ

УДК 553.8: 550.8.08

**ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ ТЕРМОМЕТРИИ ПРИ
ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СЪЕМКЕ**

Зырянова Е.С.^{1,2}, Киндлер А.А.², Елохина С.Н.², Елохин В.А.¹

¹ ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

² ФГБУ «Гидроспецгеология» филиал «Уральский региональный центр ГМСН»

Аннотация: в работе рассмотрены методические аспекты измерения температурного поля на водотоках при картировании листа О-41-XXV (Екатеринбург). Проведены гидрометрические наблюдения с целью поиска зон субаквальной разгрузки подземных вод на участке в нижнем течении р. Мочаловки, в районе слияния рек Мурзинки и Мочаловки и в среднем течение р. Мурзинки. По результатам анализа материалов наиболее контрастно отрицательные аномалии температуры грунтовых вод прослеживаются на глубине 0,5 м. Эти аномалии связываются с субаквальной разгрузкой в реку подземного потока с температурой 6-70С, отличающейся от фоновой в 1,8 раз. По результатам исследований выявлены три точки с аномально низкими температурами в диапазоне 6,1-7,20С. Экспериментально и с помощью моделирования показано, что места разгрузки более холодных подземных вод формируют локальные температурные аномалии пониженных значений. На участках снижения температур аномалия связана с опережающими основную зону разломов, трещинами, которые контролируются в рельефе субширотным логом.

ВВЕДЕНИЕ

В рамках проведения гидрогеологических съемочных работ на территории площади листа О-41-XXV (Екатеринбург), осуществляются всесторонние гидрогеологические и геофизические исследования. Работы направлены на получение полной и достоверной информации о подземных водных ресурсах, а также об их состоянии и динамике.

Согласно проекту, прошедшему экспертизу, рекогносцировочные маршруты включают визуальную привязку объектов наблюдения с их фотографированием, описание участков разгрузки подземных вод (родники, мочажины), водопунктов (колодцы, обустроенные выходы родников), водозаборов подземных вод, потенциальных источников загрязнения и др. Основным принципом выбора участков проведения рекогносцировочных маршрутов является их принадлежность к геолого-структурным и тектоническим особенностям района. Выбор направления маршрута происходит «вкрест» простираения основных нестратифицируемых гидрогеологических подразделений; приурочен к прямолинейным участкам рек и водотоков и резкой смене направления их течения из-за тектонических особенностей района. По результатам рекогносцировочного маршрутного обследования намечаются гидрогеологические маршруты.

Гидрогеологические маршруты проводятся для оценки текущего состояния водоносных систем и их динамики по качественным и количественным показателям. Основные задачи при маршрутных исследованиях — это выявление различных гидрогеологических объектов и их проявлений, изучение степени и характера водоносности горных пород, определение условий залегания, питания распространения, и разгрузки подземных вод, взаимосвязи подземных и

поверхностных вод; оценка физических свойств, химического состава и качества подземных и поверхностных вод. Проведение гидрогеологических маршрутов предусматривается на участках с наименьшей гидрогеологической изученностью, отличающиеся наиболее сложными, в том числе и техногенно-нарушенными условиями.

Объектами наблюдений являются естественные водопоявления (родники, водотоки и водоемы) и каптажи подземных вод (колодцы). Гидрогеологические маршруты позволяют замерить дебиты родников, уровней и температуры воды, произвести отбор проб подземных и поверхностных вод для лабораторных исследований с целью уточнения химического состава и определения качества подземных вод.

Одним из самых простых и относительно не дорогих методов, применяемых для поиска зон субаквальной разгрузки, является измерение температур. Использование метода обусловлено различием температур грунтовых и поверхностных вод.

В научной литературе рассматриваются различные аспекты распространения и изменения теплового поля на водотоках. Согласно исследованиям С.З. Козака использование акваториальной геофизики на начальном этапе полевых исследований является обоснованным [1].

Проведение термомониторинга подземных вод осуществляется для безопасной эксплуатации техногенных объектов: так в статье [2] в рамках эксплуатации АЭС данный метод позволяет получить информации об изменениях гидрогеодинамического поля перед тектоническими событиями. В работе [3] на основе данного метода проводится контроль теплового загрязнения подземных вод на полигоне захоронения промышленных отходов и др. [4, 5]. Помимо этого, [6, 7, 8, 9] температурный мониторинг применяется для контроля и предотвращения таяния горных пород как вокруг нефтегазовых скважин с целью своевременного обнаружения опасных зон, где может произойти потеря устойчивости крепи скважины, так и с целью контроля состояния мерзлых пород вне промышленных объектов [10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18]. Термометрия может использоваться как источник данных о техногенном воздействии на подземное тепловое поле города [19].

Теория о том, что применение термометрии на акваториях для изучения интервалов субаквальной разгрузки наиболее эффективно в летнее время из-за максимального различия температуры поверхностных и подземных вод, также получила обоснование [20].

На основе данного метода Жураев М. Р. проводил выявление перспективных площадей распространения сероводородных вод [21, 22].

В работах С.О. Гриневского и В.В. Прокофьева отмечается, что годовой цикл изменения температуры воздуха и речной воды через процессы конвективного теплообмена оказывает значительное воздействие на формирование температурного режима в донных отложениях [23].

Применение поверхностной термометрии на водоемах актуально при решении гидрогеологических и геоэкологических задач, таких как определение условий взаимодействия подземных и поверхностных вод, а также при поисках участков разгрузки подземных вод в русло реки и поглощения поверхностного стока в русловые отложения. Термометрия русловых отложений используется на практике для изучения локальных участков подземного стока в трещинном коллекторе скальных пород на участках, пересекаемых водотоками.

В статье рассматриваются результаты обработки термометрических данных, полученных при проведении съемочных работ на участке, который расположен в 3,6 км к северо-востоку от пос. Старопышминск Березовского ГО, в месте слияния рек Мурзинки и Мочаловки.

МЕТОДИКА НАБЛЮДЕНИЙ

Основным методом исследований при поиске зон разгрузки (поглощения) подземных вод на территории листа О-41-XXV являются температурные измерения на водотоках. Выбор местоположения участков для проведения термометрических исследований был сделан на основе комплексных гидрогеологических изысканий, проводившихся в 1967-1969 годах с целью картирования данной территории [24].

Перед началом непосредственных измерений температуры проводятся рекогносцировочные полевые работы. Они включают маршрутное обследование изучаемого района, привязку опорных реперов и марок с использованием современного геодезического оборудования высокой точности, такого как, например, GNSS-приемники.

Для замеров температуры подземных и поверхностных вод применяются высокоточные термометры, прошедшие обязательную первичную поверку и калибровку в аккредитованных метрологических центрах, в соответствии с действующими стандартами. В данном случае

термометрические работы были выполнены с помощью контактного термометра ТК-5.06С с погружным усиленным зондом ЗПУ.1000 компании «Техноас» (г. Коломна).

Измерения проводятся в скважинах, родниках и водотоках, охватывая как подземные воды первого от поверхности водоносного горизонта, так и поверхностные воды по ключевым точкам.

Места разгрузки более холодных подземных вод формируют локальные температурные аномалии пониженных значений, в то время как участки притока относительно теплых подземных вод проявляются аномалиями повышенных температур [25].

Для точной привязки точек наблюдения к местности при маршрутных измерениях используются портативные GPS-навигаторы геодезического класса. Плотность замеров температуры варьируется: на участках с одинаковыми температурными условиями точки располагаются через каждые 100 метров, а на участках с выявленными температурными аномалиями производится детализация, и замеры проводятся каждые 5-20 метров.

В большинстве случаев разгрузка подземных вод в русловую часть водотоков проявляется, главным образом, в изменении температуры донных отложений речного аллювия, который и становится основным объектом наблюдений при термометрии. Тем не менее, на малых реках и ручьях целесообразно дополнительно фиксировать температуру самой водной толщи, поскольку интенсивная локальная разгрузка подземных вод может вызвать значительные колебания температуры воды в водотоке [25].

Измерения температуры донных отложений осуществляются путем погружения датчика термометра в грунт на глубину от 0,5 до 1,0 метра. Параллельно замеряется и температура воды в водном объекте.

Для количественной оценки интенсивности разгрузки подземных вод или же поглощения части руслового стока водотока проводятся гидрометрические наблюдения по специальным створам, размещенным на основании данных русловой геофизики выше и ниже предполагаемой области разгрузки (поглощения).

Исходные данные, полученные в ходе термометрии, были первоначально обработаны с использованием программного обеспечения Ms. Excel Microsoft (США). С помощью полученных комплексных графиков температур были выявлены отрицательные температурные аномалии приуроченные к зонам разгрузки подземных вод. На основе этих графиков была проведена количественная оценка температурного градиента в реках (рис. 1).

Для визуализации распределения температуры грунтовых вод, их координатной увязки была задействована геоинформационная система Surfer Golden Software (США) Расчет проводился методом Кригинга, температурные изолинии строились с шагом в 1°C. Всего получено 13 цветовых градаций от 4,5 до 15,5°C (рис. 2).

Последующая обработка и оформление материалов Surfer проводились в программном комплексе ArcGis (ESRI, США). Это позволило точно наложить результаты на геологическую основу (рис. 3).

Простота и доступность этого метода позволяет выполнять большой объем замеров для изучения влияния пространственной температуры воды в водотоке.

К недостаткам метода можно отнести требования по минимальным временным интервалам между наблюдениями и наличие триггерных факторов, например, изменение погодных условий влияет на качество интерпретации полученной информации.

После обработки и анализа данных термометрии строятся температурные карты и профили, на которых хорошо видны участки с температурными аномалиями. Эти аномальные зоны свидетельствуют о возможных местах разгрузки или поглощения подземных вод. Полученные результаты в совокупности с геологическими, гидрогеологическими и другими данными позволяют уточнить картину подземного стока и разгрузки подземных вод на исследуемой территории.

Предлагаемая методика доказала свою эффективность при исследовании и поисках участков разгрузки подземных вод в русло реки и поглощения поверхностного стока в донные отложения русла.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В рамках работы приведены гидрометрические наблюдения в нижнем течении (устьевой части) р. Мочаловки, на участке слияния рек Мурзинки и Мочаловки и в среднем течение р. Мурзинки, которая здесь имеет субмеридиональное направление. Район работ расположен в 3,6 км к северо-востоку от пос. Старопышминск Березовского ГО.

Река Мурзинка берет начало в котловине болота Кругляш, принимает правые притоки - рр. Ивановка и Мочаловка, протяжённость реки с осушительными каналами торфоразработок - 14,2 км. На северо-востоке её русло пересекает оперяющие разрывные нарушения в зоне Мурзинского разлома. В среднем течении река выходит на линию оси разлома и на протяжении 0,7 км протекает вдоль него. Река Мочаловка пересекает зону дизъюнктивных нарушений в субширотном направлении.

В тектоническом отношении русло рр. Мурзинки и Мочаловки приурочены к Медведь-Арамилской зоне и протекают в пределах Пышминско-Березовского габброидного массива. Для р. Мурзинки отложения представлены глинами темно-бурого, буро-коричневого, буровато-серого, зеленовато-серого до темно-серого, почти черного цвета в верхней части разреза. Нижняя часть разреза сложена песками, песчано-галечными отложениями полимиктового состава. Долина реки до устья изменена дренажными работами, в результате которых в долине образовалось большое количество проток и замкнутых водоёмов сложной зигзагообразной формы. Аллювиальные отложения р. Мочаловки представлены глинами, суглинками коричнево-серого до серого цвета, песками полимиктовыми с галькой и гравием они перекрыты болотными отложениями, подстилаются мезозойскими корами выветривания и коренными породами [26].

Авторские термометрические измерения на участке слияния рек Мурзинки и Мочаловки выполнены 23 июня 2023 г. для определения участков сохранившейся разгрузки подземных вод в русло реки и установления зон поглощения поверхностных вод.

Протяжённость профиля ТМ-1 составила 1,65 км (2 км по руслу рек), общее количество точек измерения – 20, из них 3 точки – детализационные. Расстояние между точками варьировало в пределах 70-100 м, в зависимости от состояния русел и особенностей ландшафта.

Сложности при проведении работ оказывали бобровые плотины, каменистое или непроходимое русло рек. Измерения температур выполнены в русле рек. Мурзинка и Мочаловка и в прибрежной зоне в аллювиальном слое на глубинах 0,5 и 1,0 м.

Фоновые значения температур составили: вода в 0,1 м от поверхности реки – 10,2-11,7⁰С, на глубине 0,5 м – 6,1-10,4⁰С, грунтовые воды на глубине 1,0 м – 6,1-9,1⁰С.

Выявлены три точки с аномально низкими температурами в диапазоне 6,1-7,2 ⁰С, рядом с которыми были выполнены дополнительные детализационные измерения.

В диапазонах точек ТМ-2.05-ТМ-2.08 с детализационной ТМ-2.21, ТМ-2.13-ТМ-2.23 (детализационная) и ТМ-2.14-ТМ-2.17 прослеживается отрицательная аномалия температуры донных отложений: в точках ТМ-2.06-ТМ-2.09 разница температур с поверхностными водами составляет – 4,3⁰С; в точках ТМ-2.23 - ТМ-2.22 – 4,6⁰С, ТМ-2.15-ТМ-2.17 – 4,7⁰С.

На основании проведенных геофизических исследований были построены термограммы субаквальной разгрузки на исследуемой территории для поверхностных вод и грунтовых вод на глубинах 0,5 и 1,0 м и (рис. 1).

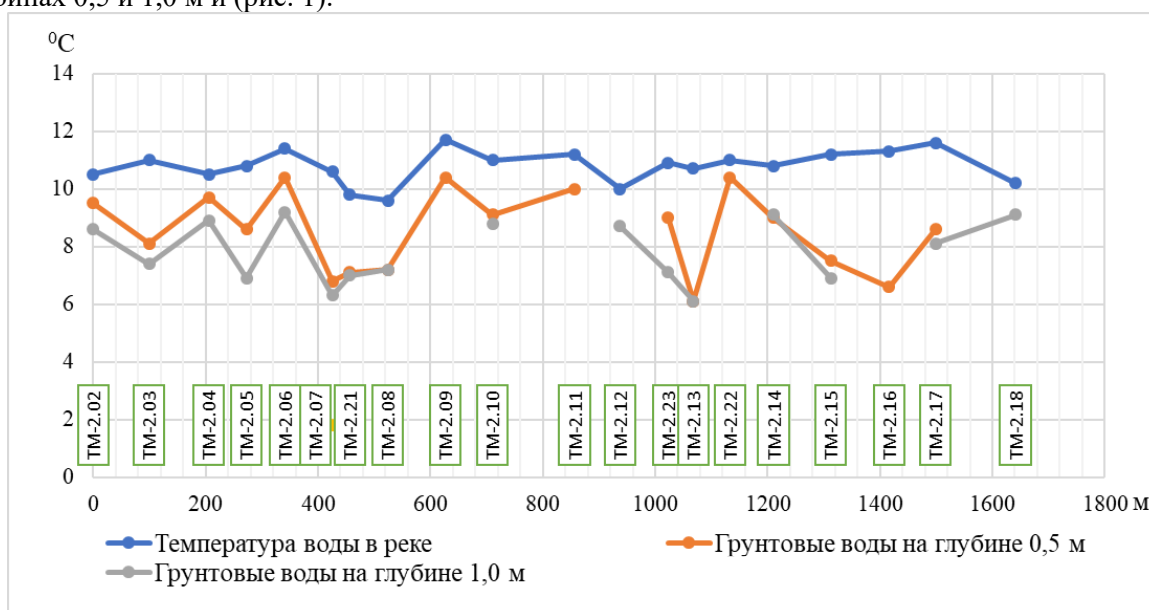


Рис. 1. Термограмма исследуемого участка рек Мурзинка-Мочаловка

На рисунке 2 приведены модели, иллюстрирующие распределение температур поверхностных вод рек Мочалова, Мурзинка и грунтовых вод в их прибрежной зоне. Наиболее контрастно отрицательные аномалии температуры грунтовых вод прослеживаются на глубине 0,5 м, что связано с субаквальной разгрузкой в реку подземного потока с температурой 6-7⁰С, отличающейся от фоновой в 1,8 раз. На глубине 1,0 м общий температурный фон более ровный, однако на нем все так же различимы зоны отрицательных аномалий температур грунтовых вод.

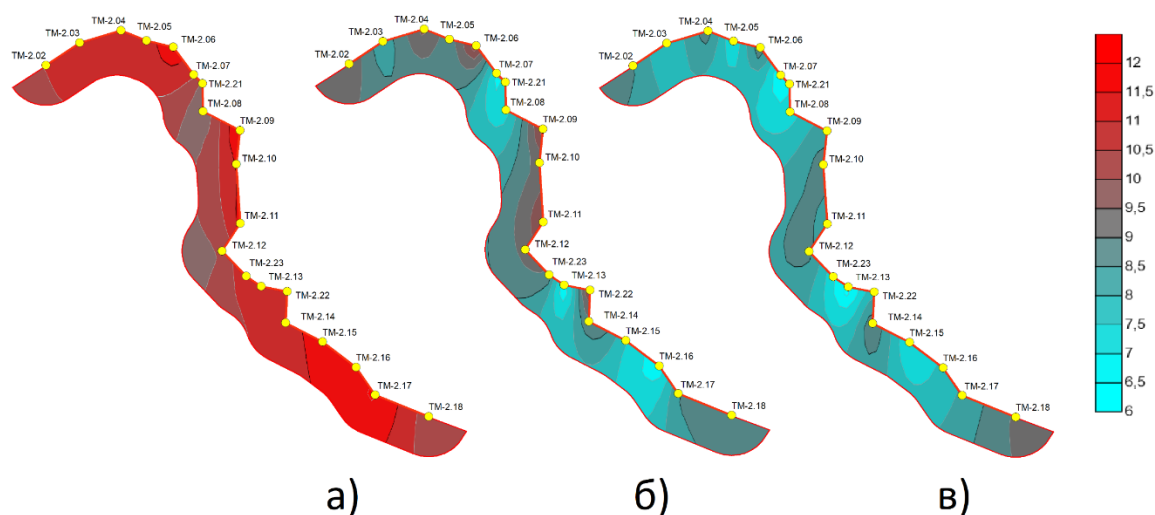


Рис. 2. Распределение температуры в грунтовых водах

(а – температура воды в реке; б – грунтовые воды на глубине 0,5 м; в – грунтовые воды на глубине 1,0 м)

Выполненные исследования показывают, что интенсивное поступление грунтовых вод на пикетах ТМ-2.06-ТМ-2.09 (интервал около 300 м) приводит к снижению температуры речной воды на данном участке с 11,4⁰С до 9,6⁰С градусов. На других участках снижение температур выражено слабо, аномалия связана с опережающими основную зону разломов, трещинами, которые контролируются в рельефе субширотным логом.

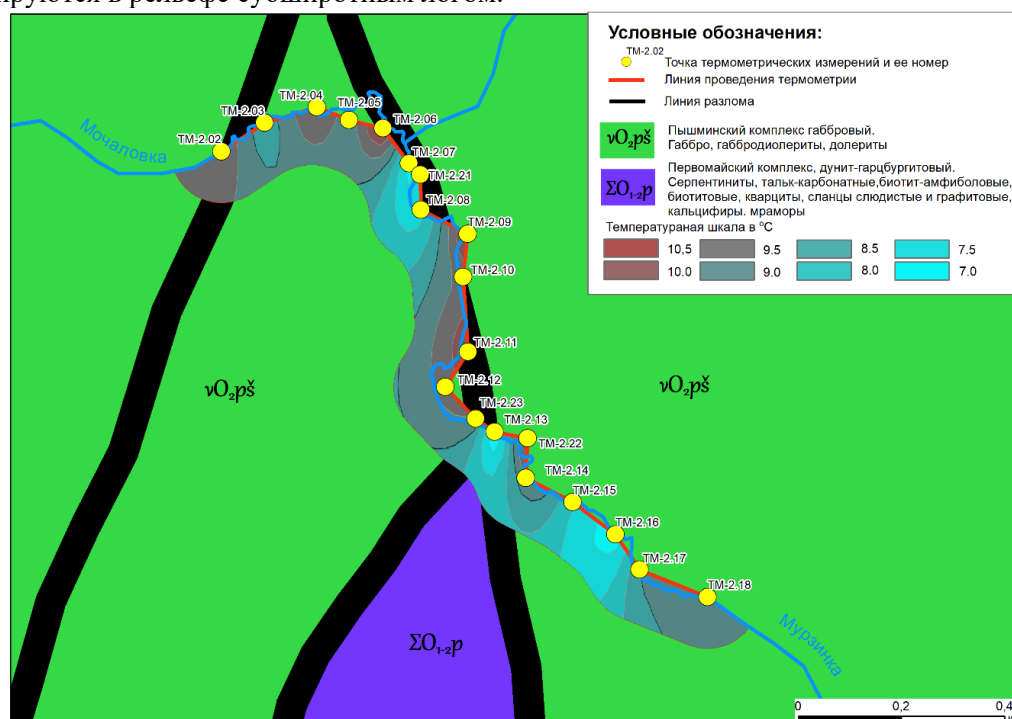


Рис. 3. Термометрический профиль грунтовых вод, глубина 0,5 м, на фрагменте государственной геологической карты Российской Федерации, лист О-41-XXV (Екатеринбург)

Применение метода термометрии русловых отложений при проведении съемочных работ помогает точнее определить гидрогеологическую значимость тектонических нарушений и выявить водоносные зоны разломов на картируемой территории.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученный опыт применения термометрии при гидрогеологических съемочных работах предполагает ее дальнейшее использование в других гидрогеологических и инженерно-геологических исследованиях. В будущем планируется улучшение описанной технологии, поскольку современные методы ГНСС RTK могут увеличить точность получаемых координат в 5 раз. Полученная информация об аномальных участках позволяет определить местоположение зон разгрузки и качественно оценить их интенсивность.

Одним из основных преимуществ использования термометрии для изучения русловых отложений является возможность оперативного получения необходимых данных о исследуемом объекте. Кроме того, эта методика отличается простотой в работе, доступностью и относительно низкой стоимостью. К недостаткам можно отнести влияние триггерных факторов во время замеров на качество интерпретации.

На территории листа О-41-XXV, применение термометрии показало хорошие результаты в районе слияния рек Мурзинки и Мочаловки, где зоны разгрузки подземных вод коррелируются с тектоническими нарушениями. Планируется дальнейшее применение данной методики на других водотоках при съемочных работах. Комбинирование термометрии с наземными геофизическими методами, такими как электроразведка, расширяет возможности интерпретации данных.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Козак С.З. Выделение таликов при разведке на воду с применением геофизических методов ЗАО «ГИДЭК» // Разведка и охрана недр – 2014. – №5. – С. 55-57.
2. Ульянов В.Ю. Особенности методики проведения термомониторинга подземных вод на площадке АЭС Бушер-1 в исламской республике Иран // Глобальная ядерная безопасность – 2021. – № 1(38). – С. 26–37.
3. Турецкая И.В., Потатуркина-Нестерова Н.И. Изучение температурного режима подземных вод на полигоне захоронения промышленных отходов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 11 (часть 2).
4. Борисов А. В., Виноградов В. Б. Электродинамическая модель плотины пруда-накопителя // Известия вузов. Горный журнал – 2019. – № 8. – С. 58–67 (IN ENG.). DOI: 10.21440/0536- 1028-2019-8-58-67.
5. Zhao J., Liu W., Shen J., Xu M., Sasmito A.P. A real-time monitoring temperature-dependent risk index for predicting mine water inrush from collapse columns through a coupled thermal-hydraulic-mechanical model // Journal of Hydrology. – 2022. – Volume 607. DOI.org/10.1016/j.jhydrol.2022.127565
6. Еремин Н.А., Столяров В.Е., Черников А.Д., Сафарова Е.А., Филиппова Д.С. Применение волоконно-оптических технологий при цифровизации нефтегазовых скважин // III международная научно-практическая конференция актуальные вопросы исследования нефтегазовых пластовых систем (SPRS-2020) – 23–24 сентября 2020.
7. Ипатов А.И., Кременецкий М.И., Каешков И.С., Колесников М.В., Ридель А.А., Милокумов В.В., Гилемзянов Р.М., Гуляев Д.Н. Мониторинг выработки коллектора в горизонтальных стволах по результатам нестационарной термометрии распределенными оптоволоконными датчиками // Периодический научно-технический журнал «ГАЗПРОМ НЕФТИ» – 2021. – No 4. DOI.org/10.51890/2587-7399-2021-6-4-81-91.
8. Ипатов А.И., Кременецкий М.И., Каешков И.С., Буянов А.В. Стационарный мониторинг геофизических параметров при контроле разработки месторождений. возможности, проблемы и перспективы использования // Актуальные проблемы нефти и газа – 2018. – Вып. 2(21). DOI 10.29222/ipng.2078-5712.2018-21.art12.
9. Тулапин А.В., Рокос С.И., Длугач А.Г., Куликов С.Н., Белов М.В., Жуков К.С., Петров Е.О., Прищепенко Д.В. Гидрогеологический фактор и его возможное влияние на температурные измерения в скважинах (опыт термометрических исследований в акватории Восточно-Сибирского моря) // Рельеф и четвертичные образования Арктики, Субарктики и Северо-Запада России – 2022. – Выпуск 9. DOI: 10.24412/2687-1092-2022-9-272-278.
10. Kamnev Y. K., Filimonov M Yu., Shein A N., Vaganova N A. Automated Monitoring The Temperature Under Buildings With Pile Foundations In Salekhard (Preliminary Results) // Geography environment sustainability – 2021. – Vol. 14. DOI.org/10.24057/2071-9388-2021-021.

11. Шеин А.Н., Филимонов М.Ю., Ваганова Н.А., Камнев Я.К. Развитие автоматизированной системы температурного мониторинга мёрзлых грунтов в основании капитальных объектов в г. Салехард // Интерэкспо Гео-Сибирь – 2022. – Т. 2. № 1. – С. 328-333. DOI 10.33764/2618-981X-2022-2-1-328-333.
12. Зырянова Е.С., Худяков А.А., Елохина С.Н., Елохин В.А. Методы изучения процесса криогенного пучения (бугров пучения, гидролакколитов) на территории полуострова Ямал // ГИАБ. Горный информационно-аналитический бюллетень – 2024. – (1-1). – С.102—114. DOI: 10.25018/0236_1493_2024_011_0_102.
13. Levin L., Golovaty I., Zaitse A., Pugin A., Semin M. Thermal monitoring of frozen wall thawing after artificial ground freezing: Case study of Petrikov Potash Mine // Tunnelling and Underground Space Technology – 2021. – Volume 107. DOI.org/10.1016/j.tust.2020.103685.
14. Jiang G., Zhao H., Liu Y., Wu Q., Gao S. Discrepancies of permafrost variations under thermal impacts from highway and railway on the Qinghai-Tibet Plateau // Cold Regions Science and Technology. – 2023. – Volume 208. – DOI.org/10.1016/j.coldregions.2023.103784
15. Xu Kun-Ming, Jiang Guan-Li, Chen J., Wu Qing-Bai Thermal stability of permafrost under U-shaped crushed rock embankment of the Qinghai-Tibet Railway // Advances in Climate Change Research. –2024. – Volume 15, Issue 1. – Pages 158-169. –DOI.org/10.1016/j.accr.2023.12.005
16. Ponti S., Girola I., Guglielmin M. Thermal photogrammetry on a permafrost rock wall for the active layer monitoring // Science of The Total Environment. –2024. –Volume 917. DOI.org/10.1016/j.scitotenv.2024.170391
17. Chai M., Luo Y., Gao Y., Ma W., Mu Y. Seepage influence of supra-permafrost groundwater on thermal field of embankment on Qinghai-Tibet Plateau, China // Research in Cold and Arid Regions. – 2023. – Volume 15, Issue 3. – Pages 132-140. DOI.org/10.1016/j.rcar.2023.06.004
18. Грохотов Е.И., Баева Е.К., Довгань И.А. Проблемы, методы исследования и перспективы изучения криолитозоны II Лавёровские чтения Арктика: актуальные проблемы и вызовы – 2023. – С.189-194.
19. Горностаева А.А., Демежко Д.Ю., Хацкевич Б.Д., Вдовин А.Г., Факаева Н.Р. Скважинные термограммы как источник данных о техногенном воздействии на подземное тепловое поле города (на примере Екатеринбурга) Глубинное строение, геодинамика, тепловое поле Земли, интерпретация геофизических полей. Двенадцатые научные чтения памяти Ю.П. Булашевича. Материалы конференции – 2023. – С. 43 – 46.
20. Козак С.З. Методические рекомендации по применению акваториальных геофизических исследований при решении гидрогеоэкологических задач. М.: МПР РФ, ГИДЭК – 2002. – С.57.
21. Жураев М. Р. Методические рекомендации по выявлению перспективных площадей распространения сероводородных вод // Региональная геология и металлогения – 2020. – № 82. – С. 91–102.
22. Жураев М.Р., Турсунметов Р.А., Куличкина М.А. Роль геотермического фактора в формировании сероводородсодержащего водонефтяного комплекса палеогена южного борта Ферганской впадины // Вестник Брянского государственного университета – 2015. – № 3. – С. 362-365.
23. Гриневский С.О., Прокофьев В.В. К методике проведения и интерпретации термометрических измерений для выявления зон субаквальной разгрузки подземных вод. //Вестник московского университета. М. – 2005. – №3 серия 4 Геология. – С. 55-61.
24. Гидрогеология СССР. Т. XIV. Урал. М.: «Недра» – 1972. – С.648
25. Богословский В.А., Гордеева Г.И., Гриневский С.О., Королев В.А. Полевые методы гидрогеологических, инженерно-геологических, геокриологических, инженерно-геофизических и эколого-геологических исследований. Москва – 2000. – С. 352.
26. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1: 200 000. Издание второе. Серия Среднеуральская. Лист О-41-XXV. Объяснительная записка. М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ» – 2017. – С.156.

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ ШКОЛА – РЕГИОНАМ»

07 апреля 2025 года

ПОЛЕВАЯ ГЕОФИЗИКА

УДК 550.832.92

ПРОВЕДЕНИЕ ГАЗОВОГО КАРОТАЖА В НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИНАХ В ПРОЦЕССЕ БУРЕНИЯ И ПОСЛЕ

Балакина Т. М.

Уральский государственный горный университет

Геолого-технологические исследования (ГТИ) были первым методом, до начала широкого применения каротажа бурения, который позволял извлекать информацию из забоя скважины. ГТИ позволяют оперативно анализировать геологическое строение скважин, выявлять и оценивать продуктивные пласты, а также повышать качество бурения и сокращать сроки строительства скважин. Уникальной чертой ГТИ является и то, что объектами исследования являются керн, буровой шлам и промывочная жидкость — прямые источники геологической информации о рассматриваемом разрезе.

Геолого-технологические исследования классифицируются по типу задач на оперативные, которые решаются в реальном времени, и статистические, которые обычно рассматриваются после завершения процесса бурения скважины. В зависимости от целевого назначения основные задачи ГТИ можно разделить на несколько классов: геологические, технологические, диагностические, планово-экономические и научно-исследовательские (экспериментальные). Одной из ключевых задач является минимизация аварийности в процессе бурения.

Для решения нескольких задач разного типа (геологических, научно-исследовательских и технологических) используется метод газового каротажа. Данный метод основывается на анализе состава и количества газа в промывочной жидкости, извлеченной из скважины, а также на измерении ряда параметров, которые характеризуют режим бурения. Эти параметры затем используются для определения количества и состава газа в пласте, вскрытом скважиной.

Существует два типа газового каротажа:

- газовый каротаж в процессе бурения, при котором выявляется газ, попавший в промывочную жидкость на забое скважины в результате разрушения пласта долотом,
- газовый каротаж после бурения — ГКПБ (диффузионный каротаж), который проводится во время простоев скважины и позволяет обнаруживать аномально газонасыщенные части промывочной жидкости, связанные с диффузионным процессом газообогащения на контакте с газосодержащим пластом.

Также существует комплексный газовый каротаж, который включает в себя проведение газового каротажа как в процессе бурения, так и после него без заранее запланированных простоев скважин.

Оперативная интерпретация результатов газового каротажа в процессе бурения осуществляется в следующем порядке:

Сначала по кривой $G_{\text{сум}}$, которая регистрируется непрерывно во времени, выделяются аномальные участки (превышающие фоновые значения в 1,5 раза и более), после чего определяется природа газовых аномалий.

При наличии признаков аномалий отбираются пробы бурового раствора. На основе результатов термовакuumной дегазации и компонентного анализа формируется заключение о характере насыщения пласта.

Появление газовой аномалии на кривой $G_{\text{сум}}$ может быть вызвано несколькими факторами:

- Поступлением газа из глин с аномально высоким поровым давлением.
- Поступлением газа из разбуриваемого или вышележащего пласта.
- Поступлением газа в раствор за счет эффекта свабирования (при подъеме бурильной колонны).
- Наличием в буровом растворе примесного газа.
- Наличием в буровом растворе рециркуляционного газа.

Для быстрого и непрерывного анализа покомпонентного состава углеводородов в газовых смесях во время газового каротажа при бурении скважин на нефть и газ в полевых условиях возможно использование газоанализатора "Хромопласт" (рисунок 1). Он способен определять такие углеводороды, как метан, этан, пропан, изобутан, бутан, изопентан и пентан, с возможностью расширения диапазона до гексана. Обработка, визуализация и хранение данных осуществляются на внешнем компьютере.



Рисунок 1 - Внешний вид газоанализатора «Хромопласт»

Процесс отбора анализируемого газа осуществляется автоматически по установленному циклу, при этом минимальное время цикла составляет всего 65 секунд. Принцип работы газоанализатора основан на методе газожидкостной хроматографии. В приборе используется термокаталитический детектор, а в качестве газа-носителя выступает очищенный атмосферный воздух. Воздух используется не только в качестве газа-носителя, но и для управления краном-дозатором, забирается непосредственно из атмосферы с помощью специального блока подготовки. В этом блоке воздух проходит необходимую очистку, осушку и сжатие до требуемого давления.

При газовом каротаже после бурения непрерывно регистрируется общее содержание углеводородов в газозудной смеси в зависимости от времени, а в интервалах с повышенными газопоказаниями проводится компонентный анализ смеси. Основная сложность при проведении газового каротажа заключается в выборе оптимального времени простоя скважины без циркуляции бурового раствора. Это время в основном зависит от величины дифференциального давления в системе "скважина-пласт" и может варьироваться от 2-3 до 10-12 часов и более. Газовый каротаж обычно проводится в течение 1-2 суток после вскрытия перспективных отложений, пока зона проникновения фильтрата бурового раствора не станет слишком большой. Продолжительность каротажа должна составлять 1,5 раза больше расчетного времени полного цикла циркуляции бурового раствора. При полном цикле циркуляции обогащенные углеводородами интервалы на кривой Гсум фиксируются дважды, симметрично относительно глубины забоя, для затрубного и внутритрубного пространства. При привязке газовых аномалий к глубине необходимо учитывать их смещение, вызванное вытеснением бурового раствора из скважины при спуске бурильного инструмента: чем выше от забоя скважины располагается газоотдающий источник, тем больше будет смещение. Интерпретация газового каротажа заключается в выявлении нефтегазоносных пластов по зафиксированным газовым аномалиям, а также в определении характера насыщения пластов и их глубины залегания.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. РД 39-0147716-102-87 «Геолого-технологические исследования в процессе бурения». Всесоюзный научно-исследовательский институт нефтепромысловой геофизики СССР. 1987 г.
2. РД 153-39.0-069-01 «Техническая инструкция по проведению геолого-технологических исследований нефтяных и газовых скважин». Разработан коллективом авторов в составе: Лукьянов Э.Е., Акимов Н.В., Антропов В.Ф., Кожевников С.В., Муравьев П.П., Нестерова Т.Н., Сидоренко Е.С.

3. <https://granat-e.ru/chromoplast.html>

07 апреля 2025 года

ГОРНЫЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ШАХТНЫХ ПЕЧЕЙ СУШКИ РУДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Пазилова Е.К., Макаров В.Н., Алексеев М.А. Макаров Н.В.

Уральский государственный горный университет

Повышение экологической эффективности ВШСП может быть достигнуто за счет комплексного, конвергентного подхода не только к расчёту и выбору типа фильтра в совокупности с установками предварительной отчистки газа, но и к анализу физико-химических свойств, дисперсного состава, диапазона концентрации, влажности и температуры пыли на выходе из сушила, способов аэрационной сепарации её, что требует совершенствования конструкции входного коллектора газоотводящих каналов [1,2].

Для обеспечения устойчивой работы рукавного фильтра при запылённости газов, входящих в установку фильтрации от 10 г/м³ до 20 г/м³, при медианном диаметре пылевых частиц не менее 30 мкм, минимальной концентрации пыли на выходе не более 20 мг/м³, необходимо обеспечивать минимально возможные скорости фильтрации, гарантированный запас по температуре точки росы, а также уровню аутогезии хризотил асбестовой пыли, т.е. её влажности.

Теоретические аспекты статьи. Повышение экологической эффективности сушки рудных материалов на базе инерционно-гравитационной аэросепарации базируется на научно обоснованной гипотезе о преобладающем влиянии на её экологическую эффективность параметров аэрозоля: концентрация, медианный размер, дисперсия, температура и влажность пыли на выходе из печи, зависящих от технологического процесса сушки, состояния руды и определяющих качество пылеулавливания [3,4].

Результаты исследования. Проведенные в цехе ДиСхр АО «Костанайские минералы» экспериментальные исследования и анализ гранулометрического состава пыли в загрузочном, разгрузочном устройствах и на выходе из сушила показали, что в процессе компрессионного механического давления происходит дополнительное дробление взвешенных частиц исходной руды. В пределах фракции $-5 \cdot 10^{-4}$ м. медианный диаметр частиц пыли возрастает по мере движения руды к входному коллектору газоотводящих каналов и далее в зону разгрузки. Указанное приводит к дополнительному выделению капиллярной влаги, росту слипаемости, снижению эффективности пылеулавливающего оборудования [5].

Проведенные экспериментальные исследования показали, что концентрация взвешенных частиц хризотил-асбеста фракции -500 мкм в аэрозоли в процессе сушки возрастает в интервале от 63% до 69% от её концентрации в загрузочном устройстве в диапазоне режимных параметров ВШСП. Таким образом, рост концентрации взвешенных частиц хризотил-асбеста, изменяясь не более чем на 10% в широком диапазоне режимных параметров шахтной печи, приводит к увеличению практически на 70% экологической нагрузки на пылегазоочистное оборудование ВШСП.

Заключение

1. Экспериментальные исследования подтвердили гипотезу о преобладающем влиянии концентрации, медианного диаметра, дисперсии, температуры и влажности пыли, на качество пылеулавливания.

2. Предложена конструкция сепаратора, интегрированного в сушило печи и обеспечивающего с учетом достижения параметров, указанных в п. 3 экологическую эффективность печи 75 – 80 %, что позволяет повысить эффективность пылеулавливания совместно с циклоном СК-ЦН-34 с 93 % до 98 %, снизив тем самым нагрузку на ступень тонкой пылеочистки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кычкин А.В., Николаев А.В. Архитектура киберфизической системы управления проветриванием подземного горнодобывающего предприятия на базе платформы Интернета вещей. Мехатроника, автоматизация, управление. 2021;22(3):115-123. <https://doi.org/10.17587/mau.22.115-123>.
2. Velikanov, V.S., Dyorina, N. V., Suslov, N.M., Luntsova, A.I., Rabina, E.I. Automation of design for dynamic loading at the designing stage of mining machinery (2019) Journal of Physics: Conference Series, 1399 (3), article №033010, pp. 1-5.DOI: 10.1088/1742-6596/1399/3/033010.
3. Пелевин А. Е., Сытых Н. А., Черепанов Д. В. Влияние крупности частиц на эффективность сухой магнитной сепарации // Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2021. — № 11-1. — С. 293—305. DOI: 10.25018/0236_1493_2021_111_0_293.
4. Буренин В.В. Удаление вредных веществ из пылевоздушных выбросов предприятий. // Экология производства. 2014. № 12. С. 56-63.
5. Юрьев Б.П., Гольцев В.А., Мальцев, В.А.,Савин В.А.Сушка хризотиловой руды в вертикальных аппаратах шахтного типа//Строительные материалы. 2016; № 8. стр. 80.

РАЗРАБОТКА ФОТОМЕТРИЧЕСКИХ ОПТИЧЕСКИХ КАМЕР ДЛЯ СПЕКТРОМЕТРА

Потапов В. Я., Потапов В.В., Парамонов К. А., Трутнев П. В., Соколов Р.В.

Уральский государственный горный университет

В настоящее время широко применяются различные методы оптической сортировки минерального сырья. При этом используются и простейшие оптические характеристики (коэффициент отражения, коэффициент пропускания, коэффициент поглощения), и некоторые несложные комбинации этих характеристик или их производных (разно прошедшего и отраженного излучения, разность или отношение коэффициентов отражения на различных длинах волн (бихроматические), число импульсов определенной интенсивности в общей статистике импульсов, полученных при сканировании поверхности куска).

Расширение области применения оптических методов сортировки, повышение точности разделения связывается в нашем представлении с увеличением информативности признаков разделения. Одним из направлений повышения информативности следует считать разработку методов, использующих комплексные оптические характеристики сырья, которая может проводиться путем использования пространственных характеристик рассеяния излучения кусками сырья, использования параметров распределения интенсивности рассеянного излучения, полученного при сканировании кусков, или использования вариантов различного взаимодействия с веществом излучения сложного спектрального состава.

Любой из данных методов предполагает обязательность следующих этапов:

создание условий измерения оптических характеристик, что достигается конструктивными особенностями оптических камер, системами освещения кусков и системами измерения излучения;

формирование комплексного параметра, являющегося комбинацией нескольких измеренных характеристик; выполняется математически средствами преобразования информации;

принятие решения об удалении по простым или многоусловным логически связанным алгоритмам.

Рассмотрим некоторые варианты этих методов.

Использование пространственных характеристик рассеяния. Данный метод учитывает различный характер индикатрисс рассеяния кусков, то есть вид распределения интенсивностей рассеяния по локальным телесным углам.

Измерение индикатриссы рассеяния в локальных телесных углах позволяет получить полную информацию о куске, которая помимо интенсивностей рассеянного излучения содержит данные о пространственном распределении излучения, и более точно идентифицировать те или иные минеральные разновидности.



Рисунок 1 – Варианты индикатрисс рассеяния кусками руды

Если рассматривать взаимодействие оптического излучения (узкого направленного луча лазера или другого источника прикусировке) с частицей минерального сырья, то характер рассеяния кусками света определяется оптическими свойствами минералов и формой поверхности кусков. На рис. 1 приведены варианты сечений педикатрисс рассеяния от куска для прозрачных, полупрозрачных, непрозрачных (диффузно отражающих), непрозрачных (зеркально отражающих) кусков. Диффузный или зеркальный характер отражения определяется формой поверхности куска:

индикатриссы рассеяния могут быть разнообразной формы, но всегда для того или иного вида минерала имеются постоянные признаки его индикатриссы рассеяния. Так, для прозрачных минералов в большинстве случаев преобладает рассеянное вперед и распределенное в ограниченных локальных телесных углах излучение. Для полупрозрачных минералов характерно то, что колебания интенсивности рассеяния по направлениям невелики, в определенных случаях несколько большее значение имеет интенсивность рассеянного назад излучения (например, при наличии зеркальных граней), в других, наоборот, рассеянного вперед излучения. Для непрозрачных диффузно отражающих кусков рассеяние излучения происходит в большом телесном угле с довольно равномерным распределением интенсивностей. Для непрозрачных зеркально отражающих кусков характерен локальный телесный угол обратного рассеяния. Несмотря на вероятностный характер индикатрисс пространственные составляющие рассеянного излучения достаточно строго локализованы в пространстве и, если располагать приемники излучения в определенных зонах, можно выделить эти составляющие и идентифицировать частицу в соответствии с ее минералогической принадлежностью.

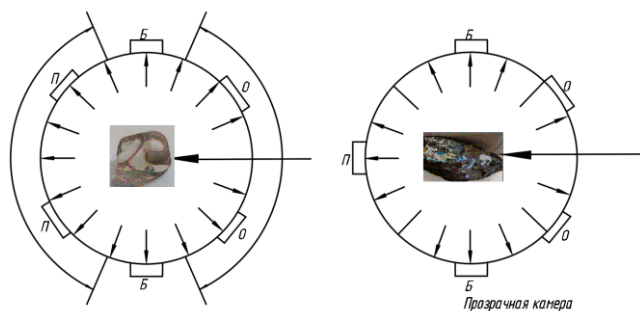


Рисунок 2 – Оптические камеры для измерения пространственных характеристик рассеяния:
а – поглощающая камера; б – отражающая камера

Для измерения пространственных характеристик рассеяния применимы, например, следующие варианты оптических камер (рис.2); поглощающая с расположением большого числа измерительных элементов по всей ее поверхности, диффузно отражающая камера с разделением перегородкам на отдельные отсеки и установкой измерительного элемента в каждом отсеке (всего измерительных элементов может быть 3–4).

Для различных видов сырья и разных технологических задач разделения могут быть сформированы специфические комплексные признаки разделения. Так, например, для выделения прозрачного и полупрозрачного кварца в отдельные продукты были рассмотрены признаки, приведенные в таблице. Заметим, что обязательным условием формирования в данном случае было условие одновременности измерения всех характеристик. Анализ информативности признаков выполнен с помощью оценки минимальной доли ложных определений разновидностей кварца при измерении границ разделения.

Анализ показал, что имеются довольно эффективные признаки разделения как для отделения прозрачных, так и полупрозрачных его разновидностей, в частности, отношение интенсивности рассеянного вперед излучения к суммарной интенсивности рассеянного куском излучения.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЯМОТОЧНЫХ КЛАПАНОВ СГИ

Потапов В. Я., Белов С. В., Трутнев П. В., Соколов Р. В., Бронщиков К. Е.

Уральский государственный горный университет

Проходное сечения клапана СГИ поршневого компрессора определяется скоростью истечения газа через него. Скорость истечения газа является решающим фактором в определении потери давления воздухораспределительных органах компрессоров.

Так, потери давления в клапанах определяются из выражения (1):

$$\Delta P = \xi c^2 / 2g \gamma, \text{ н/м}^2, \quad (1)$$

где c – скорость протекающего газа, м/сек; γ – удельный вес протекающего газа, н/м³;

g – ускорение свободного падения, м/сек²; ξ – коэффициент сопротивления.

Стремление уменьшить напоры давления в клапанах наталкивается на противоречивые требования, связанное с тем, что с увеличением живого сечения клапана происходит увеличение вредного пространства и снижение абсолютной герметичности воздухораспределительных органов (так как увеличивается число щелей, а следовательно, обтекаемый периметр). Кроме того, на определение оптимального живого сечения клапанов (для того или иного компрессора) в значительной степени влияют качество изготовления клапанов, частота поверхностей уплотнительных кромок седла и пластин, сжимаемый газ, запылённость газа, аэродинамический качества клапана, масса подвижных частей и т. д.

Обычная скорость потока газа определяется для всасывающих клапанов. Вследствие меньшей средней скорости движения поршня в периоды нагнетания скорость для нагнетательных клапанов принимают несколько большей по сравнению всасывающими. Но для унификации типоразмеров воздухораспределительных органов количество клапанов всасывающих и нагнетательных чаще применяется одинаковым (компрессоры 5Г-100/8, ВП-50/8, ВП-20/8М2 и др.).

С целью уточнения диапазона оптимальных скоростей газ в клапанных СГИ для (машин общего назначения) были проведены экспериментальные исследования компрессора 2СА-10/8, работающего с угловой скоростью вращения 33,5 рад/сек.

Средняя скорость воздуха во всасывающем клапане ЦНД рассчитывалась с учётом времени открывания клапанов, которое составляет 0,42% от всего времени цикла.

Угловая скорость воздуха в клапане определяются из выражения:

$$C_{cy} = C_{kl} / \alpha, \text{ м/сек}, \quad (2)$$

где C_{kl} – средняя скорость воздуха во всасывающем клапане, м/сек;

α – коэффициент расхода клапана $\alpha = 1/\sqrt{\xi}$;

ξ – коэффициент сопротивления клапана.

Средняя скорость воздуха C_{cy} всегда несколько меньше условной скорости за счёт потерь динамического напора в клапанах.

По данным экспериментальных исследований построенной графические зависимости удельного расхода электроэнергии и коэффициента подачи от условий скорости воздуха в клапане (рис. 1, 2), при давлении на выходе компрессора, равным 0,8 мн/м².

Из рис. 1, 2 видно, что оптимальные условные скорости воздуха для клапанов СГИ лежат в пределах $C_{cy} = 40 - 70$ м/сек.

Нижний предел условных скоростей воздуха в клапанах следует принимать для компрессорных машин с $\omega < 33$ рад/сек, верхний – для машин с $\omega > 53$ рад/сек.

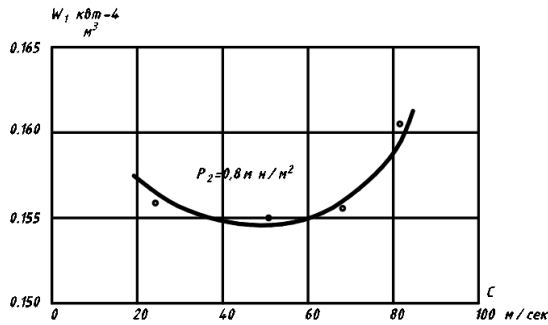


Рисунок 1 – Зависимость удельного расхода электроэнергии от условной скорости воздуха в клапане.

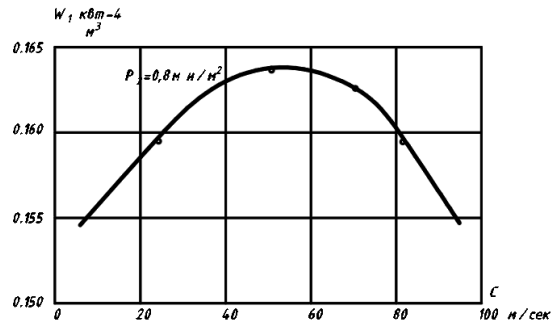


Рисунок 2 – Коэффициент подачи компрессора в зависимости от условной скорости воздуха в клапане.

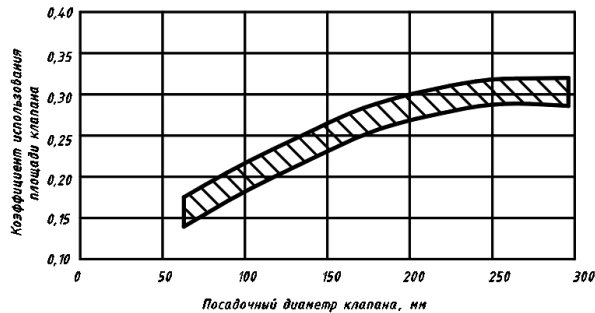


Рисунок 3 – Коэффициент эффективности использования площади клапана ГИ в зависимости от его посадочного диаметра.

Необходимое количество совместно воздействующих каналов определяется:

$$z = \frac{F \cdot C_{cp}}{f_3 \cdot C_{cy}}, \quad (3)$$

Где F – рабочая площадь поршня, m^2 ; C_{cp} – средняя скорость поршня, $m/сек$.

$$C_{cp} = \frac{2r \cdot \omega}{\pi},$$

r – радиус кривошипа, m ; ω – угловая скорость вращения коленчатого вала, $рад/сек$;

$$f_3 = f_k \cdot \alpha,$$

f_k – проходное сечение клапана, зависит как от диаметра клапана, так и от скорости вращения вала компрессора, m .

Уравнение (3) можно представить:

$$z = \frac{D^2 \cdot r \cdot \omega}{2 \cdot f_{кл} \cdot C_{кл}}, \quad (4)$$

Где D – диаметр поршня, m ; $f_{кл}$ – эквивалентная площадь клапана находится из выражения:

$$f_{кл} = \varphi F, m^2,$$

Где F – площадь клапанного гнезда, m^2 ;

φ – коэффициент эффективности использования площади клапана, который для прямооточных клапанов определяется (рис. 3) в зависимости от диаметра клапанного гнезда.

На основании проведённых исследований можно сделать следующие выводы.

Для поршневых компрессорных машин, имеющих скорость вращения вала 30-40 $рад/сек$, оптимальная скорость в щелях клапанов 40 – 55 $м/сек$.

Для быстроходных поршневых машин, имеющих скорость вращения вала свыше 40 $рад/сек$, скорость истечения под пластинкой клапана следует принимать в пределах 55 – 70 $м/сек$.

Рекомендуемые оптимальные скорости для компрессоров дают возможность улучшить термодинамические и технико-экономические показатели поршневых компрессорных машин.

РАЗРАБОТКА ПНЕВМОПОДЪЕМНИКА СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ

Потапов В. Я., Костюк П.А., Трутнев П. В., Соколов Р. В., Парамонов К. А.

Уральский государственный горный университет

Проведя анализ существующих конструкций были выявлены недостатки, которые существенно снижают эффективность работы пневмоподъемников. В частности, в вертикальном загрузочном питателе (пат. № 2294886, 10.03.2007 Бюл. № 7, требуется определенная высота загрузки питателя сыпучим материалом. При понижении этой заполненной высоты сыпучим материалом происходит выброс материала за счет избыточного давления в сторону выходного отверстия загрузочного питателя, что приводит к перерасходу сжатого газа, загрязнению рабочих участков и остановки системы пневмоподъема материала. Нами предложено в верхней части загрузочного питателя 1 установить на оси 2 заслонку 3, которая может поворачиваться вокруг этой оси и перекрывать сечение питателя (см. рис. 1).

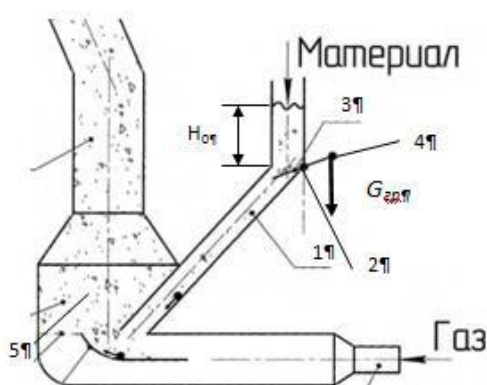


Рисунок 1. Пневмоподъемник сыпучих материалов

Поворот заслонки осуществляется грузом 4. Вертикальный загрузочный питатель выполнен в виде трубы квадратного сечения со стороной «а». При отсутствии материала в загрузочном питателе 1 заслонка 3 находится в горизонтальном положении и перекрывает трубу питателя. Заслонка 3 остается закрытой при подаче материала в загрузочный питатель 1, пока высота столба (Н) материала над заслонкой не превышает величины (Н_о). Рис. 1. Загрузочный патрубок Высота материала (Н_о) определяется из уравнения равновесия заслонки (момент от силы тяжести столба материала равен сумме моментов от силы тяжести груза и давления воздуха):

$$H_o = 2G_{гр}l / \rho_m g a^3 + p_v (\rho_m * g) - \quad (1)$$

где g – ускорение свободного падения, м/с²; G_{гр} – сила тяжести груза, Н; l – расстояние от центра тяжести груза до оси 2, м; p_v – давление воздуха, Па; ρ_m – плотность материала, кг/м³

Как только высота материала над заслонкой 3 превысит величину Н_о, происходит её поворот вокруг оси 2 и материал начинает поступать в смесительную камеру 5 и включается подача воздуха в патрубок. Нормальная работа устройства с заданной производительностью происходит при частично или полностью открытой заслонки, когда высота столба материала не меньше минимальной (см. рис. 1). При уменьшении подачи материала в верхнюю часть загрузочного питателя 1 высота столба материала начинает уменьшаться, что приводит к уменьшению силы давления материала на заслонку 3. Приведенный момент от силы тяжести груза и давления воздуха становится больше приведенного момента от силы давления материала на заслонку 3 и заслонка поворачивается вокруг оси 2 перекрывая загрузочное отверстие. При прекращении подачи материала груз 4 поворачивает заслонку 3 и полностью перекрывает сечение загрузочного питателя 1, предотвращая выброс через него загрязненного воздуха. Вторым недостатком существующих конструкций питателей (см. пат. №2194661, 20.12.2002 Бюл. № 35)

является относительно большая энергоемкость аэрирования материала в смесительной камере, так как оно происходит при нулевой начальной скорости материала.

Удельный расход энергии (E_y ; Дж/кг) на разгон одного кг материала от нуля до установившейся скорости (V) можно определить из формулы:

$$E_y = 0,5V^2 \quad (2)$$

Возникла необходимость изменения вектора скорости материала по величине и направлению при подаче материала в смесительную камеру. Для реализации этого предложения нами было предложено снабдить загрузочный патрубок криволинейным трамплином, который изменяет направление движения материала. При этом скорость материала в смесительную камеру направлена практически вертикально и равна скорости транспортирования в вертикальном трубопроводе. Для уменьшения потерь скорости на трамплине он футеруется фторопластом или капролоном. Смесительная камера состоит из вертикальной трубы в которую «врезан» загрузочный патрубок с запорным устройством. В нижней части загрузочного патрубка установлен криволинейный трамплин, который изменяет направление скорости материала. Материал попадает в смесительную камеру имея практически вертикальную скорость. Таким образом, исключаются затраты энергии на сообщение материалу вертикальной скорости. Для предотвращения падения крупных частиц на сетку смесительная камера имеет форму усеченного конуса с углом 30 град. Это позволяет уменьшить сечение вертикального трубопровода и увеличить скорость воздуха и среднюю скорость транспортирования материала. Коэффициент увеличения скорости воздуха (отношение скорости воздуха в трубе

к скорости в смесительной камере) можно принять равным 1,5...1,8. Вертикальная скорость транспортирования материала определяется по производительности пневмоподъемника, концентрации аэросмеси и диаметру трубопровода. Затем находится скорость воздуха на входе в смесительную камеру. Она определяется скоростью витания материала, которая зависит от его грансостава и плотности, являющимися случайными величинами. Поэтому, используя программу находится минимальная скорость воздуха на входе в смесительную камеру. Материал по загрузочному патрубку падает с высоты «Н» на криволинейный трамплин. На материал движущийся по дуге окружности кроме силы тяжести действует центробежная сила, которая вызывает дополнительную силу трения уменьшающую скорость движения частиц. Для компенсации дополнительной силы трения трамплин разрезан посередине и левая часть его смещена вниз. Такая конструкция трамплина позволяет подавать воздух не только на решетку, но и на частицы, находящиеся на левой части трамплина, создавая силу давления, компенсирующую дополнительную силу трения. В этом случае тонко рассеянный газ проталкивается через слой материала так, что он разрезает взаимный контакт частиц материала. Трение их между собой и о стенки понижается настолько, что порошкообразный материал начинает вести себя как жидкость. Следовательно, транспортируемый газ облегчает движение материала, которое в нормальных условиях практически было бы невозможно. Таким образом, предложенная конструкция трамплина, разрезанного посередине, под влиянием аэрирования снижает трение материала о стенки, что позволяет лучше проявляться прямым воздействиям транспортирующего газа на движение материала в трубопроводе, тем самым снижает энергетические затраты на транспортировку сыпучих материалов.

Результат анализа технических решений, конструкции которых защищены рядом авторских свидетельств, позволил разработать энергоэффективное устройство для пневмотранспортировки сыпучих материалов.

ОБОСНОВАНИЕ МАССЫ ТЯГОВОГО ОРГАНА ОТ ГАБАРИТОВ ПРИВОДНОГО БАРАБАНА

Потапов В. Я., Белов С. В., Костюк П.А., Трутнев П.В., Соколов Р. В.

Уральский государственный горный университет

Масса подъёмных машин, работающих в вертикальном подъёме в горной промышленности, оказывает существенное влияние на капитальные затраты при проектировании и строительстве подъёмных установок. В многоканатном подъёме необходимость выдержать соотношение между диаметром барабана и каната $D/d > 110$ обуславливает размеры подъёмных машин, а, следовательно, и их массу. Масса многоканатных машин без редуктора и электродвигателя достигает 170 т. Диаметры приводных шкивов могут достигать 7,5 м.

Для подъёмных установок с ленточным тяговым органом значения диаметров не превышает 2,5 м в наиболее тяжелых условиях работы.

Между массой подъёмных машин и размерами приводных барабанов определена некоторая корреляционная зависимость. Для ее количественной оценки были взяты данные наиболее типовых подъёмных машин. Указанная зависимость отыскивалась в виде линейной функции:

$$m = k(D^2 \cdot B) + b \quad (1)$$

и степенной

$$m = k(D^2 \cdot B)^x \quad (2)$$

Где m – масса подъёмной машины, т:

B – общая ширина приводного барабана (шкива), м:

k , b , a , x – неизвестные коэффициенты. Они определены методом наименьших квадратов, после чего (1.1) и (1.2) приняли вид:

$$m = 4,50(D^2 \cdot B) + 17,16 \quad (3)$$

и степенной

$$m = 15,15(D^2 \cdot B)^{0,65} \quad (4)$$

Графики этих зависимостей представлены на рисунке (1). В соответствии с коэффициентом R^2 более точно полученная зависимость описывается выражением (3). на основании регрессионного анализа установлено, что для расчётов зависимость массы оборудования подъёмной машины от габаритов приводного барабана необходимо пользоваться уточнённым графиком, представленным на рис.1 формула (4).

Для определения относительного снижения массы подъёмной машины с ленточным тяговым органом по сравнению с канатным удобно воспользоваться формулой (4).

Обозначив в ней m_k , D_k и B_k соответственно массу, диаметр и ширину барабанов канатных машин (рисунок 2), а через m_l , D_l и B_l – подъёмных машин с ленточным тяговым органами и разделив одно равенство на другое, получим:

$$\frac{m_k}{m_l} = \left(\frac{D_k}{D_l}\right)^{1,3} = \left(\frac{B_k}{B_l}\right)^{0,65} \quad (5)$$

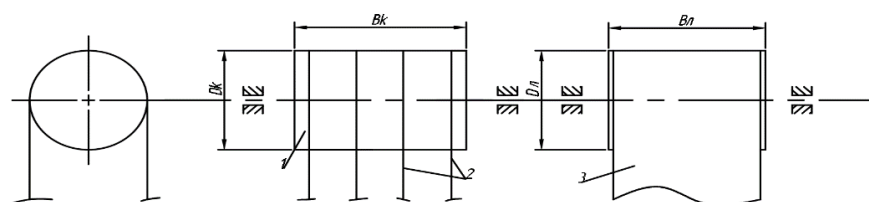
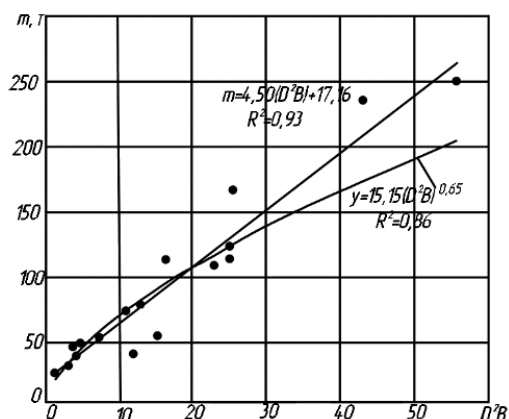


Рисунок 2 – Схемы канатного (а) и ленточного (б) приводных барабанов (шкивов): 1 – барабан (шкив); 2 – канаты; 3 – лента.

Рисунок 1 – Зависимость масс подъёмной

установки от параметров шкива (барабана).

На рисунке 3 представлены графики зависимости m_k/m_l от D_k/D_l при различных отношениях B_k/B_l . Эти зависимости, а также зависимости (3) (4) позволяют прогнозировать массу подъемных машин с ленточным резиноватросовым тяговым органом.

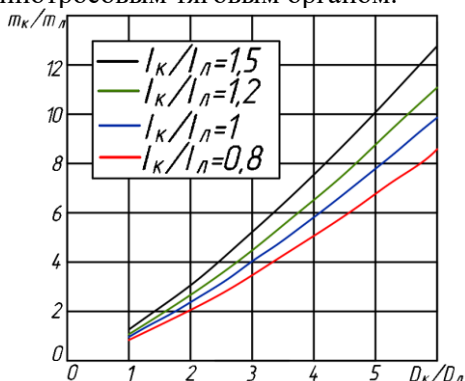


Рисунок 3 – Зависимости отношения масс канатных и ленточных подъёмных установок от соотношений диаметра, и ширины ведущего органа.

Выводы

Снижение габаритов подъемных машин с применением резиноватросового тягового органа уменьшает также маховые моменты. Это влечет снижение расход энергии, а также уменьшает капитальные затраты на строительство машинного зала. Все это позволяет рассматривать целесообразность применения подъемных установок с резиноватросовым тяговым органом на горных предприятиях и подземном строительстве.

ОБОСНОВАНИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕПЛОТЫ СЖАТОГО ВОЗДУХА В КОМПРЕССОРЕ

Потапов В. Я., Трутнев П. В., Парамонов К. А., Соколов Р. В., Бронщиков К. Е.

Уральский государственный горный университет

Известно, что воздушные компрессоры наряду с выработкой и сжатого воздуха являются и генераторами тепловой энергии. Причем баланс тепла компрессорной машины приблизительно следующий. На 100 кал. Израсходованном в виде электроэнергии от сети 9 кал теряются в электродвигателе при возвращении электрической энергии в механическую и в трансмиссии 6 кал теряется в виде тепла, изучаемого компрессором. 20 кал уходит с охлаждающей водой цилиндров, 33 кал охлаждающей водой промежуточного холодильника и 32 кал с охлаждающей водой конечного холодильника. Отсюда видно, что 85 процента затраченной электроэнергии можно использовать в виде тепла на практике в виде горячей воды, которую можно применять в качестве теплоносителя в системе отопления помещений для подогрева воды, котельных, установок и так далее, что приведет к повышению эффективности работы компрессоров.

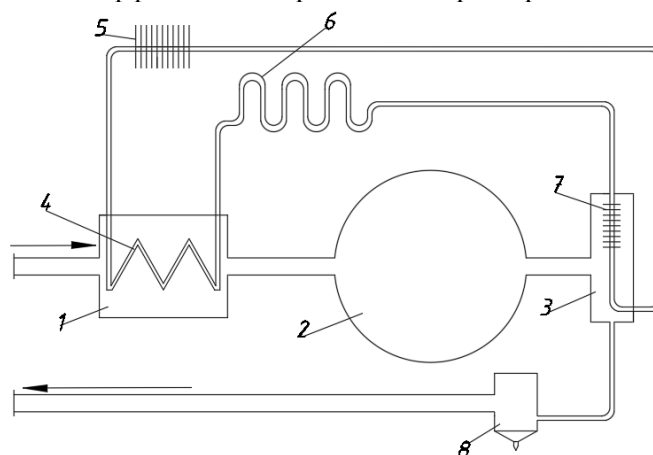


Рисунок 1 – схема холодильной влагоотделительной установки:

1 – теплообменник; 2 – ресивер; 3 – теплообменник; 4 – генератор; 5 – конденсатор;
6 – абсорбер; 7 – испаритель; 8 – влагосборник.

Кроме того, в связи с актуальностью проблемы осушения сжатого воздуха в пневмосистемах компрессорных установок термодинамическое тепло, выделяющееся в компрессоре в процессе сжатия и аккумулированное. В сжатом воздухе можно использовать для получения искусственного холода в специальных холодильниках влагой отделительных установка. На рисунке дана принципиальная схема предполагаемой установки, которая работает в следующем образом.

Горячий влажный, сжатый воздух от компрессора по трубопроводу поступает в теплообменник один, где часть тепла сжатого воздуха расходуется на нагрев генератора 4 абсорбционного холодильного агрегата, включающего в себя еще конденсатор. 5 абсорбер 6 и испаритель 7.

При этом количество тепла, подводимое к генератору холодильника, определяется по формуле.

$$Q_{\Gamma} = Q_{\kappa} \cdot \kappa_{\Gamma}, \text{ ккал/ч,}$$

Где Q_{κ} - количество тепла эквивалентное полной работе сжатия компрессора, ккал/ч;

κ_{Γ} - коэффициент, учитывающий какая часть тепловой энергии компрессора идет на нагрев генератора.

Холодильный агрегат начинает работать холодопроизводительность его будет равна:

$$Q_{\text{н}} = Q_{\Gamma} \cdot \varepsilon_{\text{а}}, \text{ ккал/ч,}$$

Где - ε_a - тепловой коэффициент абсорбционного холодильного аппарата.

Сжатый воздух, выйдя из теплообменника 1, поступает в ресивер 2, где происходит дальнейшее охлаждение его за счёт естественных атмосферных условий.

После этого сжатый воздух поступает в теплообменник 3 где расположен испаритель 7 холодильного агрегата. Испаритель производит интенсивное охлаждение протекающего через теплообменник сжатого воздуха температурное значение которого определяется по общему уравнению теплообмена

$$t_2 - t_1 = \frac{Q_H}{c_p G},$$

где t_1 - температура сжатого воздуха на выходе из теплообменника, град; t_2 - температура на входе в теплообменник, град; c_p - удельная теплоёмкость воздуха, ккал/кг·град; G - расход воздуха через теплообменник.

При охлаждении сжатого воздуха содержащейся в нём водяные пары конденсируются, отделяются и стекаются во влагосорбник 8. А осушенный сжатый воздух по трубопроводу идёт к пневмоприёмникам.

Выводы:

1. Термодинамическое тепло сжатого воздуха можно использовать для получения искусственного холода.
2. Полученный холод предлагает реализовать в специальных влагоотделительных установках.
3. Дается тепловой баланс холодильного абсорбционного аппарата с учётом использования для нагрева генератора типа сжатого воздуха.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФРИКЦИОННЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ РУД

**Потапов В. Я., Потапов В. В., Адас В.Е., Трутнев П. В.,
Соколов Р. В., Парамонов К. А., Архипов М.В.**

Уральский государственный горный университет

Исследования физико-механических свойств горных пород, обладающих «парусностью» показало, то самыми информативными признаками являются фрикционные характеристики асбеста и вмещающих пород, а также «парусность». Таким образом, наиболее перспективным направлением в совершенствовании и проектировании разделительных аппаратов является разработка аппаратов, использующих комплексную физико-механическую характеристику горных пород, что обеспечивает более полное разделение полезных ископаемых в одном аппарате.

Фрикционный барабанно-полочный сепаратор состоит из нескольких механических устройств, которые разделяют частицы обогащаемого материала по различным признакам. Общий вид сепаратора представлен на рис. 1.

Сепаратор включает: наклонную плоскость 1; ребра 2; механизм, изменяющий угол наклона плоскости, 3; трамплин с дефлекторами 4; механизм, изменяющий угол наклона трамплина относительно наклонной плоскости, 5; барабан 6; центробежный вентилятор 7 с подвижными диффузорами 11; механизм перемещения полки 8; механизм, изменяющий угол наклона рёбер относительно наклонной плоскости 9; воздухозаборное устройство 10; приёмник для частиц, обладающих парусностью, 12; приёмник для промежуточной фракции 13; приёмник для пустой породы 14. На наклонной полке (разгонной) происходит подготовка к разделению частиц с различными коэффициентами трения. Криволинейный трамплин, являясь продолжением наклонной плоскости, есть второй этап первой стадии подготовки частиц к разделению. При выходе частиц на участок свободного полета они имеют различные скорости. Таким образом образуется веер разделения – это второй этап первой стадии разделения. Вторая стадия разделения происходит на вращающемся барабане.

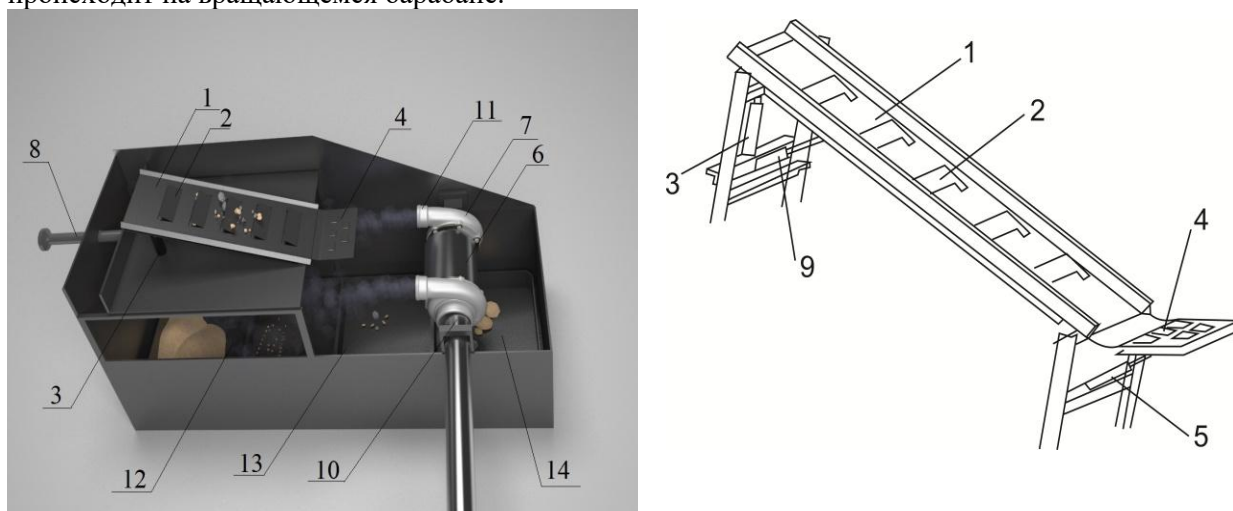


Рисунок 1. Фрикционный барабанно-полочный сепаратор

Испытания физической модели сепаратора с криволинейным трамплином цилиндрической формы показали, что веер разделения после схода частицы недостаточен для дальнейшего эффективного разделения на барабане. Одним из путей повышения эффективности разделения за счет увеличения веера частиц является перераспределение соотношения вертикальной и горизонтальной составляющих скорости схода частицы с трамплина. Для реализации этого предположения нами был разработан сепаратор с криволинейным трамплином переменной кривизны.

Для исследования рабочего процесса нами была изготовлена физическая модель аэродинамически активного фрикционного сепаратора, имеющего параметры: длина наклонной плоскости 1,25м; угол наклона плоскости 25...45 град; центральный угол трамплина 90...120 град; ширина полки 500 и 800мм.

Первые три параметра соответствуют параметрам промышленных сепараторов, а третий параметр определяет только производительность и практически не влияет на характер протекания рабочего процесса. Трамплин был изготовлен двух типов: с постоянным радиусом, равным 100мм, и в виде логарифмической спирали с начальным радиусом, равным 100мм.

В результате испытаний установлено, что при прочих равных условиях веер разделения у сепаратора с трамплином, выполненным по логарифмической спирали, казался больше, чем у сепаратора с цилиндрическим трамплином, на 30...40%. Кроме того, этот веер сдвинулся влево от кромки трамплина на 5...15см. Это свидетельствует о возможности более точно отделять пустую породу от полезного ископаемого.

На рис.2 приведена гистограмма распределения по отсекам асбестовой руды. Длина отсека 10 см. Правая граница 3-го отсека (ящика) находится на нулевой отметке – под линией схода материала с трамплина. Правая граница 6-го ящика находится на вертикальной оси симметрии барабана.

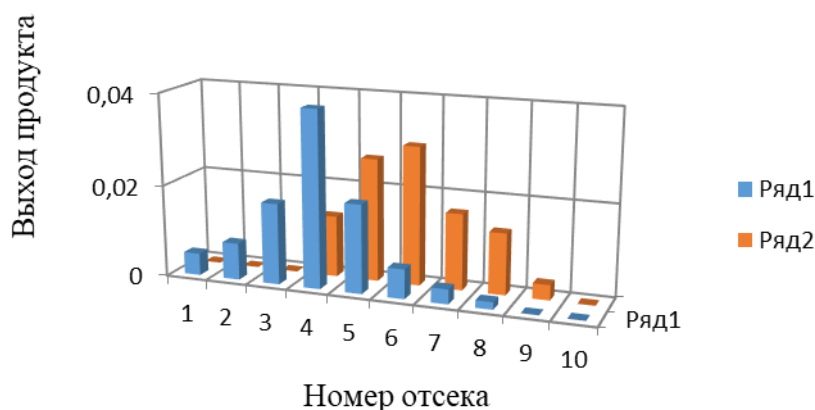


Рисунок 2. Гистограмма распределения выхода асбеста:
1 ряд – скорость воздуха равна 7 м/с; 2 ряд – скорость воздуха равна нулю

Из рис.2 видно, что аэродинамически активный сепаратор при прочих равных условиях отделяет практически весь (95%) свободный асбест, а при скорости воздуха, равной нулю, выделяется не более 70% асбеста.

ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ПРОЦЕССОВ КЛАССИФИКАЦИИ АСБЕСТА В БАРАБАННЫХ ГРОХОТАХ

**Потапов В. Я., Парамонов К. А., Соколов Р.В.,
Трутьев П. В., Ланин К. Д.**

Уральский государственный горный университет

Для изучения элементарных операций, происходящих в барабанных грохотах, разработана и изготовлена специальная установка (рис. 1). Методика проведения опытов заключалась в следующем. Исходный материал (асбест III, V групп) загружался на сетку 1 в зоне III (рис. 1). Радиальный держатель 2 устанавливался в верхнее положение и закреплялся стопорным механизмом. Далее осуществлялся взвод пружины приводного механизма путем поворота храповика. От количества оборотов храповика зависит линейная скорость движения радиального держателя с колками 3 и лопатками 4 относительно просеивающей поверхности. После взвода приводной пружины освобождался стопорный механизм, и радиальный держатель осуществлял один оборот вокруг оси. При этом колки и лопатки проходили через слой исходного материала, имитируя элементарный однократный акт классификации в барабанном грохоте. Подрешетные продукты собирались в приемниках 5 и 6 и подвергались анализу. Частота вращения вала 7 измерена тахометром и далее пересчитана на линейную скорость движения лопаток относительно просеивающей поверхности.

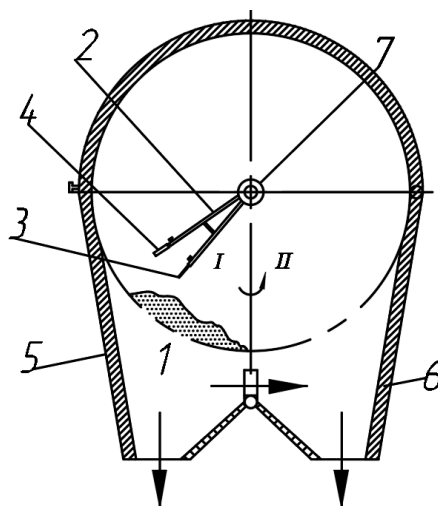


Рисунок 1 – Дискретная модель классификатора

Рассмотрим простейшие процессы в классификаторе:

1. Просеивание через сетку при сдвиге лопатками слоя материала. Данный процесс протекает в зоне I (рис. 1) в момент прохождения лопатки через материал. Подрешетный продукт данной зоны дает в приемник 5.
2. Наброс материала на просеивающую поверхность (с учетом стратификации волокна при движении по лопатке). Наброс происходит при большой скорости движения ротора, когда лопатки захватывают материал из зоны I и набрасывают его на просеивающую поверхность. Этот процесс протекает в зоне II. Подрешетный продукт попадает в приёмник 5.
3. Свободное падение материала на просеивающую поверхность. Данный процесс в установке не присутствует, но потенциально реализуем в барабанных классификаторах.
4. Дезинтеграция с помощью колков. Этот процесс способствует разрушению агрегатов асбестовых волокон перед их взаимодействием с лопатками и сеткой, т.е. это процесс подготовки исходного продукта перед классификацией. Дезинтеграция осуществлялась путем установки колков 3 перед лопатками 4. Подрешетные продукты собираются в приемниках 5 и 6.

5. Ворошение материала лопатками. Ворошение происходит при малой скорости движения ротора с лопатками, когда центробежные силы малы и лопатки не набрасывают материал на просеивающую поверхность, а лишь перемещают вдоль нее. В установке этот процесс моделируется путем перемещения радиального держателя с лопатками относительно просеивающей поверхности с малой скоростью (60 мин^{-1} или $1,26 \text{ м/с}$).

Таблица 1 – Влияние скорости движения лопатки v_d и зазора между сеткой и лопаткой на результаты классификации

Группа асбеста	d, мм	$\vartheta_d, \text{ м/с}$	b, мм	Выход подрешетного продукта	
				Зона I	Зона II
Опыт с колками					
V	2,8	9,80	25	1,30	1,93
	-	13,75	-	1,54	2,21
	-	15,30	-	1,74	2,69
III	3,2	9,80	25	0,61	0,89
	-	13,75	-	0,96	1,25
	-	15,30	-	0,98	1,78
Опыт с лопатками					
V	2,8	12	10	1,75	5,25
	-	-	15	1,70	2,35
	-	-	25	1,43	1,96
III	3,2	12	10	0,81	0,99
	-	-	15	0,54	0,95
	-	-	25	0,51	0,85
Опыт с лопатками и колками					
V	2,8	12	10	1,80	2,98
	-	-	15	1,62	2,42
	-	-	25	0,94	2,07
III	3,2	12	10	0,87	1,20
	-	-	15	0,54	1,07
	-	-	25	0,45	0,99

Остановимся на процессах сдвига и наброса материала и оценки влияния использования колков в аппарате. Кроме того, рассмотрим влияние количества циклов взаимодействия лопатки с классифицирующим материалом, т.е. продолжительности нахождения материала в аппарате, на выход подрешетного продукта. Суть эксперимента заключалась в следующем: исходный материал загружался в зону I, далее радиальный держатель с лопатками совершал один оборот. При этом оценивался выход подрешетного продукта по отношению к исходному. После этого оставшийся надрешетный продукт возвращался на прежнее место и радиальный держатель с лопатками вновь совершал оборот, затем осуществлялась оценка выхода подрешетного продукта по отношению к исходному и т.д. Во время проведения опытов фиксировался зазор между просеивающей поверхностью и краем лопатки. Высота слоя материала во всех опытах в два раза больше этого зазора. Результаты опытов приведены в табл. 1 и 2. На рис. 2 приведены зависимости выхода подрешетного продукта от количества циклов взаимодействия лопаток с материалом

Выводы

1. Наброс материала на сетку значительно эффективней, чем сдвиг материала лопатками (по выходу подрешетного продукта и выделению в него фракций менее $0,4$ и $0,14 \text{ мм}$). Это требует создания условий для реализации преимущественно элементарных операций наброса в проектируемых аппаратах.

2. С увеличением скорости вращения ротора (лопаток) повышается выход подрешетного продукта, причем прирост его при набросе значительно выше, чем при сдвиге.

Также при увеличении скорости в подрешетном продукте увеличивается массовая доля фракций менее $0,4$ и $0,14 \text{ мм}$. Практически это означает допустимость уменьшения габаритов аппарата при повышении его динамичности.

3. Уменьшение зазора между лопаткой и сеткой приводит к повышению интенсивности процесса просеивания материала, более сильно эта закономерность проявляется для асбеста у группы.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАДИАТОРНОЙ УСТАНОВКИ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ СЖАТОГО ВОЗДУХА

Потапов В. Я., Белов С. В., Горшкова Э.М., Трутьев П. В., Соколов Р. В.

Уральский государственный горный университет

Существующие шахтные пневматические установки состоят из воздушных компрессоров и вспомогательного оборудования, включающего в себя концевые холодильники, маслоотделители и воздухоборники. И если последние оправдывают своё основное назначение по согласованию пульсации давления сжатого воздуха, то концевые холодильники и масла водоотделители, устанавливаемые перед ресивером, как показывают исследования, проведённые кафедры горной механики СГИ наряду компрессорной станции Урала, не выполняют своей основной роли по конденсации паров воды и масла и их отделению и сжатого воздуха, а лишь приближают к компрессорной станции точку росы, в которой начинается конденсация и расстояние до которой зависит также от атмосферных условий (температура, влажность, давление).

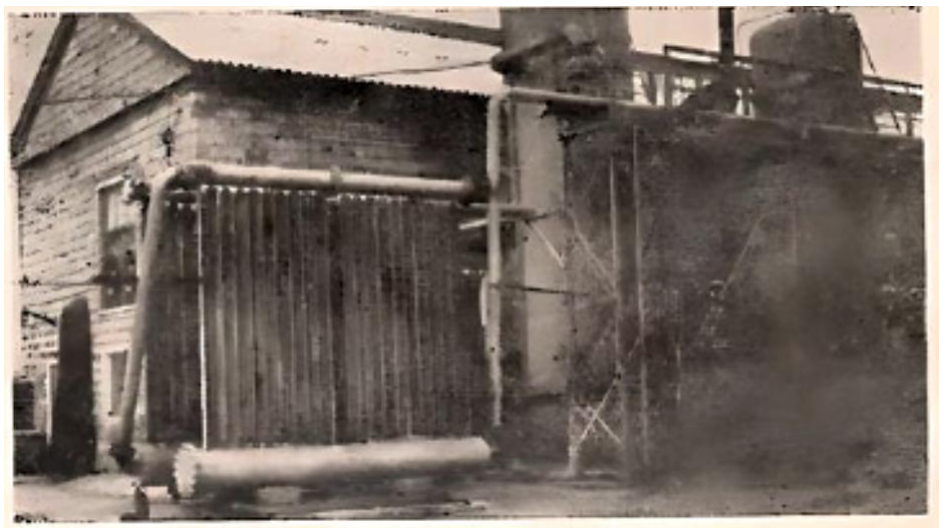


Рисунок 1 – Общий вид радиаторной установки

Наличие сконденсированной влаги в значительной степени ухудшает работу пневмохозяйства рудников и шахт, особенно при отрицательных температурах, когда выпавший конденсат замерзает тем самым уменьшается проходное сечение воздухопровода, а иногда полностью перемерзающее. Вот почему проблема осушения сжатого воздуха представляет несомненный интерес в условиях растущей роли пневматической энергии в современной горнодобывающей промышленности.

Для решения данной проблемы на компрессорной станции Кировского комбината спроектированной смонтирована экспериментальная радиаторная установка естественного охлаждения (смотри рисунок), представляющий из себя теплообменный аппарат рекуперативного типа с перекрёстным током теплообмениваемых средств. Конструктивно эта установка состоит из горизонтально расположенных базовых труб диаметром 426 мм выполняющих функций аккумуляторов сжатого воздуха и вертикальных труб диаметром 57 мм.

В виду значительной скорости большого удельного веса сжатого воздуха, протекающего по этим вертикальным трубам, коэффициент теплоотдачи от горячего сжатого воздуха внутренней поверхности труб выше, чем коэффициент теплоотдачи от внешней поверхности трубы атмосферному воздуху. В связи с этим для увеличения теплоотдачи поверхность со стороны атмосферного воздуха оребряется. Конструктивные размеры рёбер рассчитаны изготовлены в соответствии с рекомендациями Э. Р. Эккерта, по которым для данной установки приняты продольные ребра шириной 45 мм толщиной 3 мм.

Для изучения условий работы радиаторной установки были проведены испытания. При испытании пневматическая установка работала по схеме: компрессор – радиаторная установка – пневмосеть, то есть радиаторная установка выполняла функции трёх элементов: конечного холодильника, масло влагоотделителя и воздухохранивателя. Результаты некоторых замеров, характеризующих установку как холодильник и влагоотделитель, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результат замеров

$t_a, ^\circ\text{C}$	φ	$t_{\text{вых}}, ^\circ\text{C}$	$t_{\text{вх}}, ^\circ\text{C}$	$P, \frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$	$q, \frac{\text{л}}{\text{час}}$	$Q, \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}$
13,7	0,625	114	35,5	7,0	~2	24,0
15,0	0,557	119	39,5	7,85		23,6
13,2	0,650	103	34,1	5,8		24,6
14,1	0,635	111	30,6	7,1		23,8
14,7	0,575	120	35,5	8,0		23,5

t_a - температура атмосферного воздуха, φ - относительная влажность атмосферного воздуха, $t_{\text{вых}}, t_{\text{вх}}$ - температура сжатого воздуха на входе в установку и выходе из неё, q - количество конденсата выделяющегося в установке, Q - количество сжатого воздуха, прошедшего через установку, P - избыточное давление сжатого воздуха в установке.

Кроме того, запись давления до и после установки характеризует её как устройство, выполняющее функции по смягчению пульсаций давления сжатого воздуха.

Проведённые испытания экспериментальной радиаторной установки и опытная эксплуатация её в настоящее время дают возможность сделать вывод о технико-экономической целесообразности радиаторных установок с развитыми поверхностями, выполняющий функции конечного холодильника, масло влагоотделителя и воздухохранивателя из значительно упрощающих общую схему компрессорной установки.

ВЛИЯНИЕ КАВИТАЦИИ НА РАБОТУ ШАХТНЫХ НАСОСОВ

Потапов В. Я., Белов С. В., Костюк П.А., Юсупов Т. И., Горшкова Э.М.

Уральский государственный горный университет

Шахтная водоотливная установка играет весьма важную роль во всей цепи электромеханического хозяйства шахты. Поэтому к ней предъявляются следующие требования:

- надёжность работы (отказ грозит затоплением всей шахты)
- экономичность как показал опыт эксплуатации кпд установки значительно выше заводских показателей

Рабочий режим определяется характеристикой самого насоса и характеристика сети. Эти две характеристики в процессе эксплуатации изменяются в худшую сторону.

Характеристика шахтного насоса ухудшается по следующим причинам:

- переход в режим кавитации;
- подсасывание воздуха;
- износ уплотнений на рабочих колёсах;
- засорение рабочего колеса (особенно первого) инородными телами.

Ухудшение характеристики сети связано:

- с уменьшением проходного сечения трубопровода вследствие коррозии;
- заиливанием;
- неполным открытием обратного клапана на нагнетательном трубопроводе;
- неполным открыванием задвижки на нагнетательном трубопроводе.

В рамках данной статьи хотелось бы рассмотреть кавитационные процессы по причине которых ухудшается работа шахтных водоливов. И так, кавитация представляет собой процесс нарушения сплошности потока жидкости, который происходит в тех участках потока, где местное давление понижаясь достигает, некоторого критического значения. Это процесс сопровождается образованием большого количества пузырьков, наполненных преимущественно парами жидкости, а также газа выделяющимся из раствора. Образование пузырьков имеет много общего с кипением жидкости, в связи с чем эти два процесса часто отождествляют: а в качестве критического давления, при котором начинается кавитация, рассматривают давление насыщенных паров жидкости при данной температуре.

При нормальной работе насоса шахтного водоотлива в стационарном режиме минимальное абсолютное давление, возникающее в потоке в области входа в колесо большое давление всасывающего пара перекачиваемой жидкости. Избыточный напор всасывания представляет собой запас энергии потока шахтной воды над энергией вскипания. В противном случае жидкость «вскипает» возникает явление кавитации, что резко изменяет напорную характеристику насоса. Запас энергии обуславливается определённым полем скорости на входе в рабочее колесо, и потеря энергии в элементах всасывающего тракта.

Шахтные лопастные насосы являются весьма долговечными машинами и при нормальных условиях эксплуатации могут работать более 20 – 30 лет. Однако на практике нередко встречаются в случае, когда насос изнашивается значительно быстрее и через 1 – 2 года, а иногда чаще приходится производить его капитальный ремонт. Такой износ обычно вызывается кавитацией и абразивным воздействием твёрдых примесей, содержащихся в перекачиваемой жидкости или совместным их воздействием, рабочего колеса с тыльной стороны А внутренняя поверхность входного оплота В и зазор уплотняющий кромки С. В зазоре развивается особая форма кавитации, так называемая щелевая вызываемая местными отжимами поток, где создаётся дополнительное понижение давления.

В осевых насосах кавитационное разрушение возникает на входном участке лопастей рабочего колеса с целью стороны А, на концах пера лопасти В, на нижней части поверхности сферической камеры рабочего колеса С, на торцах лопастей (щелевая кавитация) Д и на поверхности втулки Е. Для снижения интенсивности щелевой кавитации рекомендуется округлять торцевые кромки лопастей (деталь II) или устраивать концевое ребро (деталь I), рисунок 1. Места

наиболее интенсивного износа центробежных насосов А, В, С – кавитационного; а, б – абразивного. Если перекачиваемая насосом жидкость (вода) содержит твёрдые частицы, то они оказывают абразивные изнашивающие воздействия на элементы насоса. Величина абразивного износа, как видно из приведённой формулы 1, в основном зависит от содержания в воде шламов относительной скорости в насосе и показателя абразивной изнашиваемости материала. В центробежных насосах наиболее интенсивному абразивному износу подвергаются лопасти рабочего колеса у входной кромки, а, и на входном участке б с рабочей стороны. Попадание твёрдых частиц приводит к быстрому износу (разработке) уплотняющих зазоров.

В осевых насосах наиболее интенсивному абразивному износу подвергаются входные кромки а, и выходные участки б лопастей рабочего колеса с рабочей стороны, а также лопатки выправляющего аппарата е.

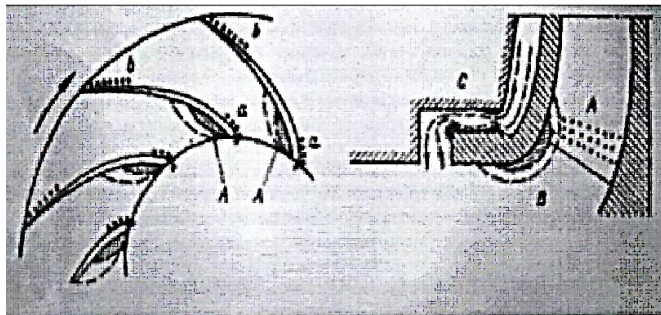


Рис. 1. Места наиболее интенсивного износа центробежных насосов:
А, В, С – кавитационного; а, б – абразивного

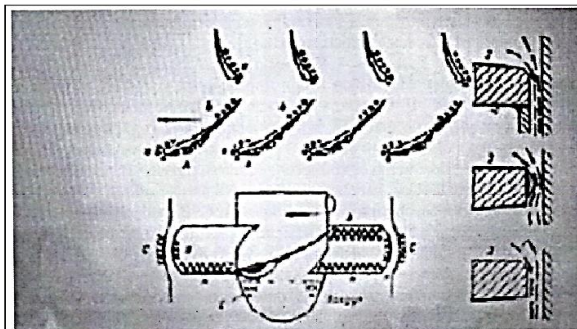


Рис. 2 Места наиболее интенсивного износа осевых насосов А, В, С, D:
Е – кавитационного; а, б, е – абразивного

В качестве способа защиты от кавитации, повышения надёжности и снижения энергоёмкости рассматривают каскадный способ регулирования режимов совместной работы шахтных насосных установок, основанный на селективном подборе насосов с разными сборными деталями проточной части и индивидуально подобранными рабочими характеристиками.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гейер В. Г., Тимошенко Г. М. Шахтные вентильные и водоотливные установки. М.: Недро. 1987. 229с.
2. Долганов А. В. Анализ электропотребления водоотливных установок подземных рудников колчеданных месторождений Южного Урала // Горное оборудование и электромеханика 2001. №2. С. 39-41.
3. Долганов А. В. Повышение энергоэффективности при эксплуатации комплексов шахтного водоотлива // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). М.: Горная книга, 2019. S9. С. 16-23.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕЧЕЙ СУШКИ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ЭЖЕКЦИИ В ДВУХФАЗНОЙ СРЕДЕ

Алексеев М. А., Макаров В. Н., Макаров Н. В., Пазилова Е.К.

Уральский государственный горный университет

Повышение конкурентоспособности предприятий горно-металлургического комплекса актуализирует задачу увеличения эффективности технологических процессов подготовки исходного минерального сырья. Перспективным направлением исследования путей снижения расхода теплоносителя, повышения эффективности процесса сушки, является оптимизация распределения исходного материала в загрузочном устройстве, его геометрических параметров, аэротермодинамических процессов взаимодействия частиц исходного материала с атмосферным воздухом и теплоносителем, обеспечивающих формирование требуемой структуры на входе в печь и устранении эжективных процессов.

3Д модель загрузочного устройства создавалась с возможностью компьютерного моделирования процессов эжекции атмосферного воздуха в гравитационном поле частиц минерального сырья с учётом аэротермодинамических процессов дополнительной эжекции от взаимодействия теплоносителя прямотока с атмосферным воздухом и материалом, переноса массы, импульса, энергии при фазовых преобразованиях с опцией оптимизации параметров загрузочного устройства и теплоносителя прямотока по критерию минимальной эжекции атмосферного воздуха. Определяемые при оптимизации характеристики: теплоносителя прямотока в бункере загрузочного устройства, взаимное расположение входа теплоносителя прямотока в загрузочное устройство и лоткового распределителя, высота канала загрузочного устройства, геометрические параметры выхода из лоткового распределителя, избыточное давление в корпусе загрузочного устройства, соответствующие минимуму эжекции атмосферного воздуха [1,2].

Генезис существующих математических моделей, описывающих процессы эжекции при движении двухфазных сред, позволил создать одну из наиболее эффективных моделей типа Discrete Phase. DPM имеет серьезные ограничения по качеству получаемых результатов в зависимости от соотношения объемных и массовых концентраций фаз, условий их взаимопроникновения. Для замыкания системы дифференциальных уравнений, отражающих взаимообмен импульсами и энергией между фазами, необходимо использование дополнительных соотношений, которые в каждом конкретном случае могут быть получены эмпирически или на основании кинетической теории.

В рассматриваемом нами процессе на первом этапе дискретная фаза обменивается энергией и импульсом с несущей фазой.

Основной проблемой формирования математической модели процессов эжекции при взаимодействии двухфазных сред является корректный учёт переноса массы, импульса и энергии. В условиях фазовых превращений при взаимодействии между частицами руды, атмосферным воздухом и теплоносителем происходит взаимообмен массой, импульсом и энергией. Испарение влаги с поверхности частиц руды вследствие существенной разности температур приводит к фазовым преобразованиям. В предлагаемой математической модели объёмная интенсивность испарения, учитываемая через разность температуры частиц, температуры насыщения теплоносителя, коэффициент теплообмена и концентрацию частиц руды, определяет тепломассообмен от испарения.

С учётом вышесказанного, уравнения переноса массы в математической модели аэротермодинамики двухфазной среды в процессе эжекции получим в виде:

$$\frac{\partial}{\partial t} \beta_i \rho_i + \frac{\partial}{\partial x_k} \beta_i \rho_i v_{ik} = - \frac{\partial}{\partial t} \psi(\gamma_i \rho_i) - \frac{\partial}{\partial x_k} \psi(\beta_i \rho_i v_{ik}), \quad (1)$$

где $i = 1, 2$ – параметр частиц руды и атмосферного воздуха (теплоносителя соответственно); t – время, с; β_i – объёмная концентрация частиц руды и атмосферного воздуха (теплоносителя),

ρ_i – плотность частиц руды и атмосферного воздуха (теплоносителя), кг/м³ ;

x – путь, пройденный частицами в загрузочном устройстве, м; ϑ_{ik} – скорость частиц руды и атмосферного воздуха (теплоносителя) на выходе из загрузочного

устройства, м/с; ψ – коэффициент сопротивления частицы; γ_i – признак существования частиц руды или атмосферного воздуха (теплоносителя) в элементарном объёме dV , $\gamma_i = 1$, при наличии соответствующей фазы, $\gamma_i = 0$ при отсутствии соответствующей фазы.

Уравнение переноса импульсов между фазами в процессе эжекции атмосферного воздуха частицами руды и теплоносителя получим в виде:

$$\frac{\partial}{\partial t} K_{\vartheta} \beta_i \rho_i \vartheta_i + \frac{\partial}{\partial x_k} K_{\vartheta \vartheta_k} \beta_i \rho_i \vartheta_i \vartheta_{ik} = K_M \beta_i \rho_i M_i + \frac{\partial}{\partial x_k} K_{\Pi} \beta_i \Pi_{ik} + K_R \frac{\beta_i}{V_1} R_{ji}, \quad (2)$$

где M_i – массовые силы частиц руды и атмосферного воздуха (теплоносителя соответственно), Н/кг; Π –

вектор поверхностных сил частиц руды и атмосферного воздуха (теплоносителя), Н/м²;

R_{ji} – вектор

взаимного аэродинамического сопротивления падающих частиц

руды и атмосферного воздуха (теплоносителя), Н; V_1 – объём частиц

руды, м³; K_{ϑ} , $K_{\vartheta \vartheta_k}$, K_M , K_{Π} , K_R – поправочные коэффициенты, учитывающие пульсирующие моменты в уравнении переноса импульсов.

Уравнение переноса энергии в процессе эжекции в загрузочном устройстве получим в виде:

$$\frac{\partial}{\partial t} K_{\vartheta} \beta_i \rho_i \frac{\vartheta_i}{2} + \frac{\partial}{\partial x_k} K_{\vartheta \vartheta_k} \beta_i \rho_i \frac{\vartheta_i}{2} \vartheta_{ik} = K_{M \times \vartheta} \beta_i \rho_i M_i \times \vartheta_i + \frac{\partial}{\partial x_k} K_{\Pi \times \vartheta} \beta_i \Pi_{ik} \times \vartheta_i + K_{R \times \vartheta} \frac{\beta_i}{V_1} R_{ji} \times \vartheta_i, \quad (3)$$

где $K_{M \times \vartheta}$, $K_{\Pi \times \vartheta}$, $K_{R \times \vartheta}$ – поправочные коэффициенты, учитывающие пульсирующие моменты в уравнении переноса энергии.

Уравнение переноса тепловой энергии в процессе взаимодействия атмосферного воздуха частиц руды и теплоносителя в загрузочном устройстве получим в виде:

$$\frac{\partial}{\partial t} K_t \beta_i c_i \rho_i T_i + \frac{\partial}{\partial x_k} K_{T \vartheta_k} \beta_i c_i \rho_i T_i \vartheta_{ik} = K_q \frac{\beta_i}{V_1} Q_{ji}, \quad (4)$$

где c_i – теплоёмкость частиц руды и атмосферного воздуха (теплоносителя), Дж/кг × °К; T_i – температура частиц руды и атмосферного воздуха (теплоносителя), °К; Q_{ji} – интенсивность теплообмена между атмосферным воздухом (теплоносителем) и частицами руды, Вт/м³; K_t , $K_{T \vartheta_k}$, K_q – поправочные коэффициенты, учитывающие пульсирующие моменты в уравнении переноса тепловой энергии. [3]

Выводы: 1. Повышение конкурентоспособности предприятий горно-металлургического комплекса актуализирует задачу увеличения эффективности технологических процессов подготовки исходного минерального сырья. Перспективным направлением исследования путей снижения расхода теплоносителя, повышения эффективности процесса сушки, является компьютерная оптимизация распределения исходного материала в загрузочном устройстве, его геометрических параметров, аэротермодинамических процессов взаимодействия частиц исходного материала с атмосферным воздухом и теплоносителем, обеспечивающих формирование требуемой структуры на входе в печь и устранение эжективных процессов.

2. Предложена методика компьютерной оптимизации аэротермодинамических процессов эжекции в двухфазных средах загрузочных устройств сушильных печей с учётом переноса массы, импульса, энергии при фазовых преобразованиях, обусловленных высокой влажностью частиц минерального сырья, существенными градиентами температур атмосферного воздуха и теплоносителя на базе эйлерово-лагранжевого подхода, реализованного в ANSYS Fluent в виде модели дискретной фазы Discrete Phase Model.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Каплун А.Б. (2017) ANSYS в руках инженера: практическое руководство / Морозов Е.М., Шамраев М.А. – М.: URSS. – 272 с.
2. Денисов М.А. (2015) Автоматизированное проектирование в Ansys и Компас 3D. Электронное издание – Екатеринбург: УРФУ, – 264 с.
3. Torshizi, S. A. (2017) Numerical optimization and manufacturing of the impeller of a centrifugal compressor / S. A. Torshizi, A. H. Benisi, M. Durali // Scenting Iranica. – № 24. – P. 707-714 (in Eng.).

3. Kornilov G., Gazizova O., Bunin A., Bulanov, M., Karyakin A. L. (2019) Improving the quality of voltage in the conditions of the oxygen-converter shop of metallurgical production (2019) Proceedings - ICOECS 2019: 2019 International Conference on Electrotechnical Complexes and Systems, article №8949928, DOI:10.1109/ICOECS46375.2019.8949928 (in Eng.).

СИСТЕМА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ПОСТУПАТЕЛЬНОГО И ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ ЧАСТИЦ РУДЫ В ПРОЦЕССЕ РАСЧЁТА ОБМЕНА ИМПУЛЬСАМИ

Алексеев М. А., Макаров В. Н., Макаров Н. В., Прокофьева Е.Ф.

Уральский государственный горный университет

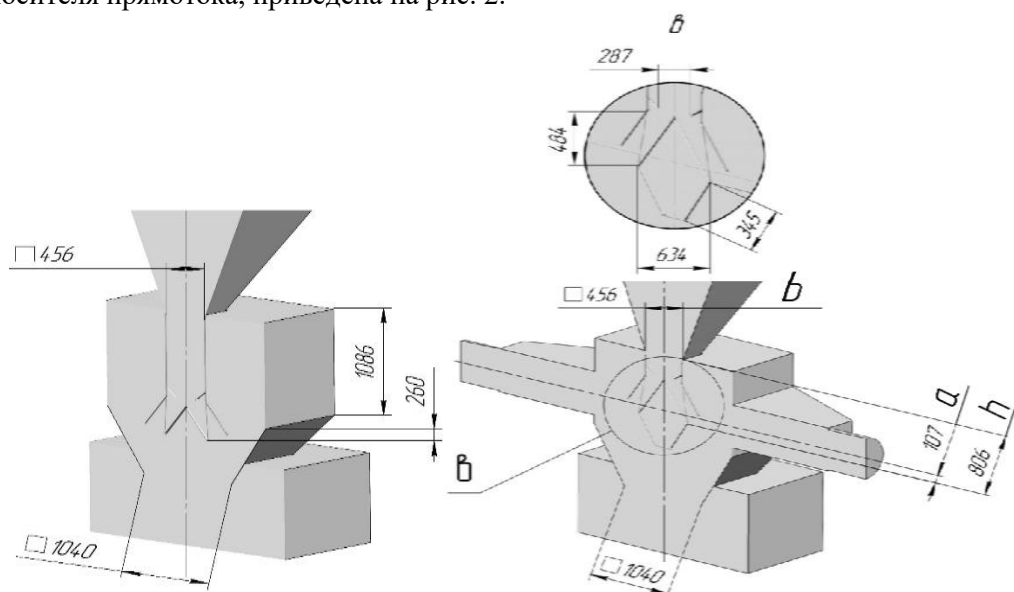
Положительная динамика роста качества продукции горно-металлургического комплекса, высокие экологические требования, необходимость повышения конкурентоспособности предприятий актуализируют задачу увеличения эффективности технологических процессов подготовки исходного минерального сырья, в том числе сушки, обжига, прокаливания. Первостепенная задача улучшения процесса сушки минерального сырья, повышения энергоэффективности, оптимизация параметров аэротермодинамического процесса его взаимодействия с теплоносителем в шахтных печах, снижение расхода газа, как основного энергоносителя, что может быть достигнуто за счёт повышения эффективности загрузочных устройств [1]. Загрузочные устройства шахтных сушильных печей обеспечивают устранение поступления в них атмосферного воздуха вследствие процесса эжекции при подаче минерального сырья и теплоносителя прямого тока [2]

Система дифференциальных уравнений поступательного и вращательного движения частиц руды в процессе расчёта обмена импульсами и энергией и определения эжекции атмосферного воздуха решалась путем численного интегрирования на базе векторного уравнения Лагранжа, связывающего координаты частицы в эйлерово-лагранжевой системе и скорости этих частиц.

С учётом вышесказанного, задача компьютерной оптимизации загрузочного устройства с коллектором теплоносителя прямотока, в данной работе решена по критерию минимальной эжекции атмосферного воздуха, то есть максимальной эффективности аэротермодинамических процессов сушки в двухфазной среде «хризотил-асбестовая руда – атмосферный воздух с теплоносителем», находящейся в гравитационном поле падающих частиц минерального сырья с учётом переноса массы, импульса, энергии при фазовых преобразованиях, обусловленных высокой влажностью дисперсной фазы и существенными градиентами температур.

Рис. 1. Исходная – а); оптимизированная – б) 3Д модели загрузочного устройства с коллектором подачи теплоносителя прямотока

Исходная и оптимизированная 3Д модель загрузочного устройства с коллектором подачи теплоносителя прямого тока, приведена на рис. 2.



а

б

По итогам оптимизации топологии загрузочного устройства с коллектором подачи теплоносителя прямого тока построены зависимости изменения эжекции атмосферного воздуха от температуры теплоносителя, депрессии в корпусе загрузочного устройства и его геометрических параметров, приведенные на рис. 2.

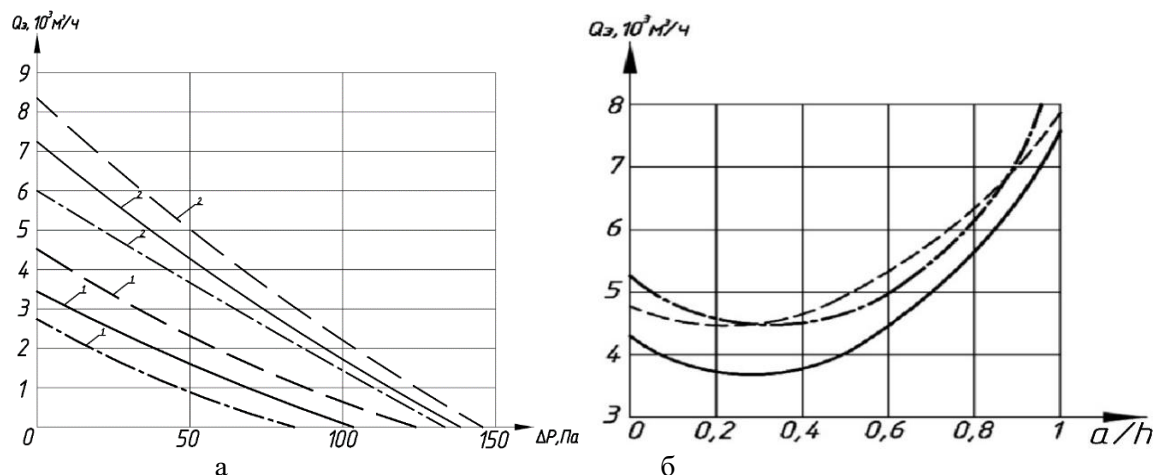


Рис. 3. Динамика изменения объёма эжектируемого воздуха в зависимости: а) от депрессии; 1, 2 – по итогам и до оптимизации; при: — — — $t = 250^{\circ}\text{C}$; — — — $t = 350^{\circ}\text{C}$; - - - - $t = 500^{\circ}\text{C}$; б) от геометрических параметров при: $\Delta P = 0$ Па; $t = 350^{\circ}\text{C}$; — — — $h/b = 2$; - - - - $h/b = 1,5$; — — — $h/b = 1,75$.

Из анализа рис. 2. видно, что оптимизация геометрических параметров загрузочного устройства позволяет более чем в 2 раза снизить объёмы эжектируемого воздуха. Кроме того, установлена ярко выраженная унимодальность, т.е. единственность оптимального соотношения геометрических параметров, при которых достигается минимальная эжекция атмосферного воздуха, как по относительной длине канала загрузочного устройства, так и по взаимному расположению коллектора теплоносителя прямого тока и выхода из загрузочного устройства.

Вывод

Компьютерная оптимизация топологии загрузочного устройства ВШСП №9 АО «Костанайские минералы» позволила снизить объём эжектируемого атмосферного воздуха с $9000 \text{ м}^3/\text{ч}$, что составляло до 15% общего расхода теплоносителя практически до нуля, повысить температуру теплоносителя прямого тока в сушиле печи с 190°C до 350°C , способствуя существенному росту эффективности теплообменных процессов, ускорению процесса сушки руды. При номинальной производительности ВШСП №9 100 т/ч, расходе теплоносителя $58000 \text{ м}^3/\text{ч}$, начальной влажности руды 4,5%, конечной влажности концентрата 1,6% снижение расхода теплоносителя составило не менее $180 \text{ м}^3/\text{ч}$, т.е. до 28%, электроэнергии не менее 20 кВт, т.е. до 15%.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Макаров В.Н., Ахметов Р.Г., Давыдов С.Я., Макаров Н.В. (2023) Исследования и моделирование экологической эффективности вертикальных шахтных печей сушки огнеупорных и строительных материалов. – Новые огнеупоры. – № 7. – С. 52-59.
2. Юрьев, Б. П. (2016) Сушка хризотиловой руды в вертикальных аппаратах шахтного типа / Б. П. Юрьев, В. А. Гольцев, В. А. Мальцев, В. А. Савин // Строительные материалы. – № 8. – С. 80-83.

ДИСТАНЦИОННОЕ, АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ВЕНТИЛЯТОРАМИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ «ВЕНТИЛЯЦИЯ ПО ТРЕБОВАНИЮ»

Молчанов М.В.¹, Макаров Н.В.², Макаров В.Н.², Алексеев М.А.²

¹ АО «Уралмеханобр»

² Уральский государственный горный университет

Аннотация. Установлены принципы и целесообразность применения дистанционного, автоматического управления вентиляторами с применением технологии «Вентиляция по требованию».

Ключевые слова: вентилятор, установка, вентиляция по требованию.

Введение

Актуальность работы заключается в соблюдении требований Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых» от 08.12.2020 г. №505 в применении вентиляции по требованию, при обеспечении безопасности проветривания рудника, в параметры работы, как главных вентиляционных установок рудника, так и вентиляторов местного проветривания. Автоматизация вентиляции по требованию, предоставит возможность безопасно менять параметры работы ГВУ и ВМП в зависимости от технологических особенностей, проходящих на руднике, при этом обеспечивая непрерывный контроль за процессом.

Цель исследований. Построение принципов автоматизации процесса вентиляции по требованию. Целью работы является контроль атмосферы и соблюдение безопасности от внедрения наилучших доступных технологий (НДТ) и оптимизация затрат при добыче руды на рудниках.

Результаты исследований.

Анализируя хронометраж работы машин с ДВС в проходческом забое можно сделать вывод, что развитие максимальной мощности двигателем происходит в 6-8% интервале времени работы машины. Остальное время ДВС развивает мощность и обороты значительно меньше номинала, указанного заводом изготовителем в паспорте ПДМ. Именно поэтому, там, где работает машина с ДВС при ее нормальной работе не требуется максимальное количество воздуха определенное расчетом по условию разжижения вредных выбросов для конкретного типа ДВС, в условиях современных двигателей данный показатель колеблется в районе 2,65-3,7 м³/с на лошадиную силу, а требуется в стандартной ситуации количество воздуха достаточное для разжижения газов на средних оборотах, так как ДВС в таком режиме работает более 50% всего времени. Данные наблюдения применимы к рудникам, где эксплуатируют погрузочно-доставочные машины с ДВС.

На основании указанных данных можно сделать вывод, что около 67% всего времени нет необходимости в работе ВМП на максимальную расчетную производительность, что говорит о возможном и значительном энергосбережении.

Переход на дистанционное управление вентиляторами с помощью соответствующих аппаратных средств оптимизирует работу вентиляции, снижая потери энергии. В зависимости от реализованных уровней управления система позволит сократить расходы энергии на 10-50%. Оптимизация снижает время проветривания после взрывных работ/выброса метана и увеличивает объем добычи (если он ограничен возможностями вентиляции). С помощью аэрогазового контроля система способствует более быстрому и эффективному режиму проветривания, в результате этого могут быть установлены и определены точные сроки возобновления работ и возвращения персонала.

Для контроля атмосферы в рудниках должны использоваться методы и средства современного технического уровня с использованием компьютерных технологий и положительным опытом их эксплуатации, приобретаться системы аэрогазового контроля (АГК), позволяющие с помощью вычислительной техники непрерывно получать информацию об аэрогазовой обстановке, фиксировать, накапливать и использовать полученную информацию.

В состав системы АГК должны входить следующие технические средства, разрешенные к применению Ростехнадзором России:

- 1) датчики контроля состава и параметров шахтной атмосферы;
- 2) аппаратура автоматического контроля расхода воздуха;
- 3) аппаратура телеконтроля расхода воздуха;
- 4) аппаратура автоматического контроля работы и телеуправления вентиляторами местного проветривания ВМП и ППВУ;
- 5) аппаратура централизованного контроля положения вентиляционных дверей в шлюзах;
- 6) аппаратура автоматического контроля работы и телеуправления вентиляторными установками;
- 7) устройства звукового оповещения и (или) световой сигнализации в подземных выработках об аварийной ситуации на контролируемом объекте;
- 8) взрывозащищенные источники питания (в том числе с химическими или другими источниками тока для аварийного электроснабжения системы АГК);
- 9) аппараты сигнализации;
- 10) станции подземного контроля и управления;
- 11) барьеры для разделения искробезопасных и искроопасных цепей;
- 12) стойки приемников телеизмерения на поверхности.

АГК применяется для визуализации шахтной вентиляционной сети с указанием в режиме реального времени всех параметров опасности и работы средств управления вентиляцией шахты как в нормальном, так и в реверсивном режимах. АГК должен применяться при принятии решений по ликвидации аварии специалистами штаба, созданного по ПЛА.

На основе данных системы АГК возможно автоматическое регулирование не только вентиляторов местного проветривания, но и с учетом системы позиционирования людей и техники позволит регулировать производительность и давление главной вентиляторной установки (ГВУ). Что в свою очередь оптимизирует энергопотребление вентиляторов, изменяя его частоту вращения в зависимости от степени открытия регуляторов потока

Ограничения.

Поскольку требования к «вентиляции по требованию» актуальными ФНиП ПБ [1] не установлены, при проектировании необходимо установление требований промышленной безопасности к его эксплуатации в обосновании безопасности опасного производственного объекта, что совместно с разработкой специальных технических условий, позволит применить данную систему вентиляции на рудниках.

Выводы:

Применение дистанционного, автоматического управление вентиляторами с применением технологии «Вентиляция по требованию», в рамках цифровизации предприятий, позволит и применить оптимальные параметры системы вентиляции в конкретный момент времени, что позволит снизить энергопотребление по статье вентиляция рудника, повысит промышленную безопасность на местах ведения работ, снизит вредное влияние на экологию района размещения предприятия

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых", Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 08.12.2020 № 505.
2. Брусиловский И.В. Аэродинамический расчет осевых вентиляторов // М.: Машиностроение, 1986 г.
3. ВНТП 13-2-93 нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий с подземным способом разработки
4. ГН 2.2.5.3532-18 - Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны

ПРИРОДОПОДОБИЕ В ОСНОВЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ БОЛЬШОЙ БЫСТРОХОДНОСТИ

Пазилова Е.К., Макаров В.Н., Макаров Н.В., Молчанов М.В.

Уральский государственный горный университет

Низкая эффективность аэротермодинамических процессов компримирования газа на предприятиях горного и нефтегазового комплексов РФ [1-2] эквивалентна 11 % ВВП страны. Значительные колебания параметров технологической среды и атмосферных условий ухудшают энергоэффективность, и в первую очередь, это обусловлено низкой адаптивностью вентиляторов [3-4].

В основу методологии создания адаптивных вентиляторов положена научная гипотеза о природоподобной соразмерности в аэродинамике профилей лопаток рабочих колес. Согласно этой гипотезе, непрерывное управление отношением циркуляции скорости потока и циркуляции его ускорения, т.е. локальной диффузорностью, принятое в качестве доминанты, определяет эффективность преобразования механической энергии вращающегося рабочего колеса во внутреннюю энергию потока.

Для построения математической модели реализации принципа природоподобной соразмерности в аэродинамике взаимодействия потока воздуха с профилями лопаток рабочего колеса, на которых расположены источники, в работе использовалась модификация метода конформного отображения [5,6].

Раздельное управление циркуляцией скорости и циркуляцией ускорения потока вокруг профиля лопатки возможно за счет локального распределения источников с интенсивностью $\bar{q}(\bar{x})$. В этом случае формула (1) для расчета локальной диффузорности примет вид:

$$D_{\pi}^n = 1 - \frac{\partial(\bar{V} - \bar{q}(\bar{x}))}{\partial \bar{x}} = 1 + \frac{\partial \bar{V}(\bar{x})}{\partial \bar{x}} + \frac{\partial \bar{q}(\bar{x})}{\partial \bar{x}}, \quad (1)$$

где $\bar{q}$ – относительный расход источника на поверхности профиля лопатки; $\bar{q}(\bar{x})$ – интенсивность источника, м³/с; $\bar{q}(\bar{x}) = \frac{\bar{q}(\bar{x})}{Q}$; здесь Q – производительность вентилятора, м³/с.

Из этого следует, коэффициент природоподобной соразмерности для профиля на режиме $\theta = \theta_{\infty}$ определяют по формуле:

$$K_{\pi}(\theta_{\infty}) = 1 - \int_{\bar{x}_m}^{\bar{x}_{ЗКТ}} \frac{|\gamma_a(\bar{x})|}{\gamma(\bar{x})} d\bar{x}, \quad (2)$$

где θ – текущий угол положения точек $\lambda_{\theta} = r \cdot e^{i\theta}$ на цилиндре в Римановой плоскости D_{λ} ; r – радиус цилиндра на вспомогательной плоскости комплексного переменного λ_{θ} (рис. 1, а); θ_{∞} – угол вектора скорости на бесконечности в областях D_{π} и D_{λ} с осями $O_{\pi}x$ и $O_{\lambda}\varphi$; $\gamma(\bar{x})$, $\gamma_a(\bar{x})$ – коэффициент циркуляции скорости и ускорения потока в окрестности точек $\bar{x}$, $\bar{y}$; $\bar{x}_m$, $\bar{x}_{ЗКТ}$ – относительные коэффициенты положения точек максимальной толщины профиля и ЗКТ.

Выводы

1. Подтверждена потребность в актуализации методологии создания адаптивных вентиляторов для аппаратов воздушного охлаждения.
2. В статье предложена методология проектирования адаптивных профилей с высоким аэродинамическим качеством в широком диапазоне углов атаки для лопаток рабочего колеса вентилятора с использованием коэффициента природоподобной соразмерности.
3. Создание вентиляторов на основе принципа природоподобной соразмерности позволяет адекватно и одновременно с минимальными энергетическими затратами обеспечивать необходимые параметры охлаждающего воздуха, устойчивую эффективность теплообменных аппаратов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ключев Р. В., Егорова Е. В., Босиков И. И., Цидиев Б. С. Оценка использования эффективных технологий для повышения устойчивого развития природно-технической системы нефтегазового комплекса

// Устойчивое развитие горных территорий. 2018. Т. 10. № 3 (37). С. 392–403. DOI: 10.21177/1998-4502-2018-10-3-392-403.

2. Ganzulenko O. Y., Petkova A. P. Energy efficiency of the linear rack drive for sucker rod pumping units // Journal of Mining Institute. 2023. Vol. 261. P. 325–338. EDN HIGAOE.

3. Bosikov I. I., Klyuev R. V., Silaev I. V., Pilieva D. E. Estimation of multistage hydraulic fracturing parameters using 4D simulation // Mining Science and Technology (Russia). 2023;8(2):141–149. DOI: 10.17073/2500-0632-2023-01-97.

4. Основные конкурентные преимущества АВО газа типа «Айсберг». Воронеж: [Издательско-полиграфический центр "Научная книга"](#), 2019. С. 60–70. eLIBRARY ID: [37205537](#).

5. Abakumov A. M., Stepashkin I. P. Research of the adaptive automatic control system at the natural gas air – cooling unit // IEEE Xplore. 2017. DOI: 10.1109/ICIEAM.2017.8076297.

6. Kychkin A., Nikolaev A. IOT-based mine ventilation control system architecture with digital twin. Proceedings – 2020 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing, ICIEAM 2020.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Попов С.А.

Уральский государственный горный университет

Аннотация. В рамках статьи приведен обзор существующих методов автоматизации проектирования обогатительного оборудования. Основными задачами статьи являлось рассмотрение существующих методов автоматизации проектирования. В статье приведены основные методы, такие CAD/CAE/CAM системы, среда общих данных, диаграммы Ганта.

Ключевые слова. Автоматизированное проектирование, CAD, диаграммы Ганта, среда общих данных, управление проектом.

В настоящее время нарастает уровень интереса к автоматизации всевозможных процессов, в том числе и проектирования. Сфера проектирования обогатительного оборудования не остается в стороне – начинает появляться огромный спрос на автоматизацию процессов при разработке обогатительного оборудования. Современный процесс проектирования в целом сложно представить без автоматизации. Автоматизация позволяет решать вопросы, связанные с работой оборудования, еще до появления полностью работоспособного прототипа. Иными словами, автоматизация проектирования позволяет сократить срок производства оборудования и повысить качество изделия начиная от идеи, заканчивая реализацией. Термин автоматизированное проектирование подразумевает процесс или совокупность мероприятий, направленных на выполнение проектных решений с помощью персонального компьютера [1].

На текущее время существует множество методов автоматизации процессов проектирования, самые основные из них:

CAD/CAE/CAM – системы

Современные системы автоматизированного проектирования (CAD), инженерного анализа (CAE) и компьютерного производства (CAM) используются для разработки точных трехмерных моделей оборудования, проведения прочностных расчетов и симуляции производственных процессов. Наиболее популярными инструментами являются AutoCAD, SolidWorks, ANSYS и Autodesk Inventor, которые обеспечивают быструю разработку конструктивных решений, интеграцию проектных данных и проведение виртуальных испытаний [2].

PLM/PDM – системы

Системы управления жизненным циклом продукта (PLM) и управления инженерными данными (PDM) позволяют координировать процессы разработки, производства и эксплуатации оборудования. Платформы, такие как Siemens Teamcenter, PTC Windchill и Dassault Systèmes ENOVIA, обеспечивают хранение и обмен данными, управление версиями проектов и контроль изменений. Эти системы позволяют интегрировать всю информацию о продукте на всех этапах его жизненного цикла, что особенно важно для сложных обогатительных комплексов. То есть среды общих данных [3].

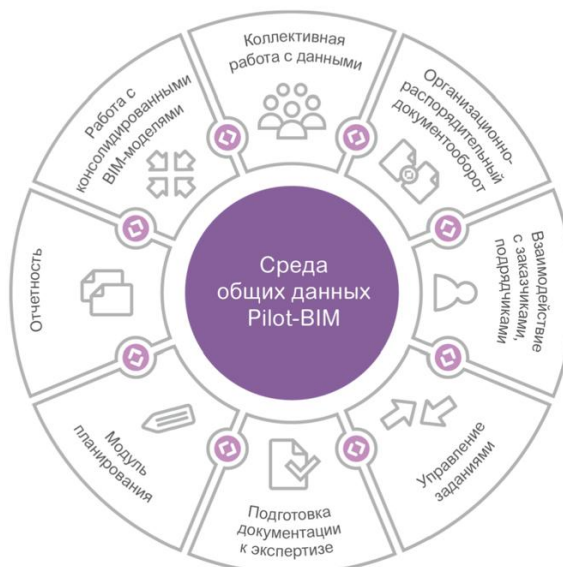


Рис. 1 – схема работы среды общих данных

Программное обеспечение для управления проектами

Для эффективного управления проектированием широко используются автоматизированные системы управления проектами. Среди них выделяется MS Project от Microsoft, предоставляющий инструменты для планирования, распределения ресурсов, контроля сроков и бюджета. MS Project поддерживает диаграммы Ганта, сетевые графики и аналитические отчеты, что позволяет оптимизировать выполнение задач и координацию между различными отделами. Его применение в проектировании горно-обогатительного оборудования улучшает контроль над процессами, минимизирует риски задержек и увеличивает прозрачность выполнения проектов [4].

Существующие методы автоматизации процессов проектирования позволяют более точно определять сроки разработки документации, проверять работоспособность оборудования в различных условиях, управлять процессом проектирования непосредственно в любой момент времени [5]. Комбинированное использование CAD/CAE/CAM-систем, PLM/PDM-платформ и программ для управления проектами, таких как MS Project, позволяет значительно повысить эффективность проектирования обогатительного оборудования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Основные принципы создания систем автоматизации проектирования и управления в машиностроительных производственных системах // Elibrary URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_38251329_35022408.pdf (дата обращения 24.03.2025).
2. Сравнительный анализ систем автоматизированного проектирования работ (CAD) и систем информационного моделирования зданий (BIM) // Elibrary URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49903450> (дата обращения 20.03.2025).
3. Взаимодействие участников BIM-проектирования в среде общих данных // Elibrary URL: <https://elib.psu.by/bitstream/123456789/44313/1/98-101.pdf> (дата обращения: 25.02.2025).
4. Планирование строительства в различных программных комплексах // Elibrary URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_42614770_80417916.pdf (дата обращения 24.03.2025)
5. Проектирование обогатительных фабрик // Elibrary URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24743592> (дата обращения: 22.02.2025).

ТЕХНОЛОГИЯ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ГОРНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ ПРИ РАЦИОНАЛЬНОМ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ

Попов С.А.¹, Макаров В.Н.¹, Горда И.Г.², Алексеев М.А.¹

¹Уральский государственный горный университет

²Уральский государственный университет путей сообщения

Цифровые информационные двойники производят революцию в мире проектирования и управления жизненным циклом горного оборудования, обеспечивают постоянный мониторинг в режиме реального времени, а также предиктивное обслуживание и оптимизацию на основе информационного моделирования. В данной статье приведен обзор технологии цифровых двойников для процессов комплексного проектирования горного оборудования. Представлена структура термина цифровых двойников в горном оборудовании для эффективного недропользования, охватывающая интеграцию данных, моделирование на основе физики и информационных технологий.

Технологии информационного моделирования с каждым годом все сильнее внедряются в повседневную жизнь инженеров в различных отраслях начиная со строительства и продолжаясь в горнопромышленном проектировании. Происходит полная цифровизация с полноценным использованием информационных технологий при проектировании оборудования для эффективного недропользования. Информационные технологии подразумевают появление принципиально нового оборудования, объединенного в одну цифровую систему – индустрия 4.0 [1]. Цифровые двойники позволяют осуществлять постоянный контроль в режиме реального времени, а также обеспечивают управление всем жизненным циклом оборудования, начиная от процесса проектирования и заканчивая утилизацией. В современном мире основные потребности от оборудования эффективного недропользования [2]:

1. Обеспечение абсолютной безопасности в процессе производства работ;
2. Сокращение количества непродуктивного времени за счет минимизации поломок и отказов оборудования;
3. Достижения точки наивысшей производительности;
4. Снижение стоимости за единицу произведенной продукции;

Все вышеперечисленные критерии возможно соблюсти путем применения технологии цифровых двойников, то есть создавая цифровой двойник появляется возможность заранее смоделировать различные ситуации, происходящие с реальным оборудованием.

Определение термина цифровой – это система, состоящая из цифровой модели оборудования или изделия и двухсторонних информационных связей между реальным изделием и его компьютерной моделью. Основные отрасли, применяющие данную технологию, это крупные холдинги горной промышленности, строительства и нефтегазовая отрасль. Цифровая система позволяет спрогнозировать поведение изделия при действии на него определенных нагрузок, а также позволяет смоделировать технологический процесс, в котором предполагается участие готового изделия [3]. На рынке Российской Федерации присутствует большое множество программного обеспечения дающего возможность создать информационную модель, в первую очередь отечественный софт. На текущее время самыми яркими представителями отечественного софта являются продукты компаний ООО «Нанософт» и ООО «Сисофт», также широкое применение на территории Российской Федерации имеют продукты компании Autodesk и Tekla [3]. Продукты отечественных компаний позволяют не только создать информационную модель, но и управлять жизненным циклом, распространяющимся от проекта до утилизации изделия. Структура термина цифровой двойник основана на принципе процесса проектирования, то есть начинается с идеи, заканчивается цифровой копией изделия [4].

В таблице 1 представлена классификация цифровых двойников по уровню зрелости

Уровень	Уровень сложности модели	Физический объект	Получение данных от физического двойника
Доцифровой двойник	Виртуальная модель с акцентом на технологию	Не существует	Невозможно применить
Цифровой двойник	Виртуальная модель реального объекта	Существует	Техническое состояние, производительность, обновление,

			техническое обслуживание
Адаптивный цифровой двойник	Виртуальная модель реального объекта с адаптивным интерфейсом	Существует	Техническое состояние, производительность, обновление, техническое обслуживание, обновление данных в реальном времени
Умный цифровой двойник	Виртуальная модель реального объекта с адаптивным интерфейсом и обучением	Существует	Техническое состояние, производительность, обновление, техническое обслуживание, обновление в режиме пакетных обновлений

Принципиально структуру можно разделить на несколько областей:

1. Цифровая копия процесса или объекта; 2. Мультидисциплинарная модель, предоставляющая данные об оборудовании в реальном времени; 3. Цифровая копия изделия или оборудования; 4. Модель, позволяющая спрогнозировать поведение реального двойника; 5. Цифровая копия, уточняемая на всех стадиях жизненного цикла; 6. Цифровой двойник, удовлетворяющий одновременно всем требованиям.

На рис.1 представлена структура термина цифровых двойников в горном оборудовании для эффективного недропользования, охватывающая интеграцию данных, моделирование на основе физики и информационных технологий.

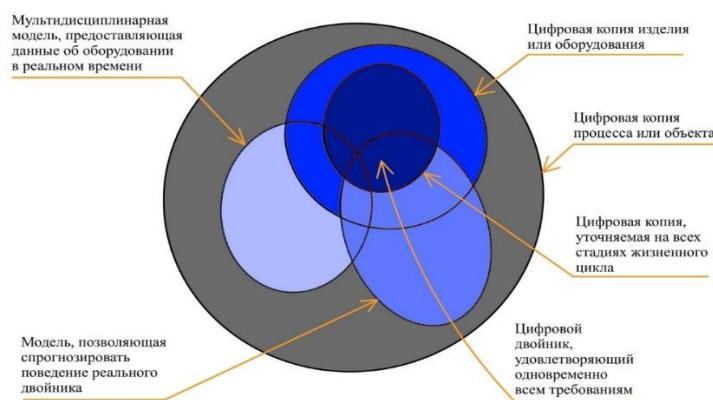


Рисунок 1 – Структура термина цифровых двойников в горном оборудовании для эффективного недропользования, охватывающая интеграцию данных, моделирование на основе физики и информационных технологий

Цифровые двойники позволяют осуществлять постоянный контроль в режиме реального времени, а также обеспечивают управление всем жизненным циклом оборудования, начиная от процесса проектирования и заканчивая утилизацией. В современном мире основные потребности от оборудования эффективного недропользования. Они охватывают интеграцию данных на основе физики и компьютерного моделирования. Современные технологии позволяют интегрировать цифровые двойники в большинство цифровизированных отраслей промышленности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Великанов, В. С. Индустрия 4.0 и перспективы развития цифровых технологий в горнодобывающей промышленности / В. С. Великанов [Текст] // Всероссийская научно-практическая конференция "Цифровая трансформация в горной промышленности и машиностроении. – Екатеринбург: Уральский государственный горный университет, 2022. – С. 34-37.
2. Субботин, С. А. Управление жизненным циклом как фактор повышения конкурентоспособности производителей горно-шахтного оборудования / С. А. Субботин [Текст] // XVI Международная научно-практическая конференция «Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири СИБРЕСУРС2016». – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2016. – С. 1-4.
3. Свадковский, В. А. Применение цифровых двойников для повышения операционной эффективности предприятий добывающих отраслей [Текст] / В. А. Свадковский // Стратегические решения и риск-менеджмент. – 2023. – № 14(3). – С. 237-316.
4. Гилев, Л. Б., Горнева, О. С., Горда, И. Г., Попов, С. А. Импортзамещение программного обеспечения автоматизированного строительного проектирования в сфере образования [Текст] / Л. Б. Гилев, О. С. Горнева, И. Г. Горда, С. А. Попов // Исследование и развитие рельсового и автомобильного транспорта. – 2024. – № Выпуск 7 (262). – С. 115-121.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФРАКЦИОННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЫЛЕУЛАВЛИВАНИЯ ТЕПЛОМАССОБМЕННЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ И СПОСОБЫ ЕЕ ПОВЫШЕНИЯ

Прокопьева Е.Ф., Косарев Н. П., Макаров В. Н., Дылдин Г. П.

Уральский государственный горный университет

Цель исследования – разработка математической модели определения фракционной эффективности пылеулавливания в ТМОО, ее верификация и анализ эффективности устройств инерционно-гравитационной сепарации для снижения запыленности и повышения качества пылеулавливания.

Методология исследований базируется на использовании системы дифференциальных уравнений в частных производных, описывающих перемещение частиц пыли в зависимости от их геометрических и физических параметров в гравитационном и аэродинамическом силовых полях с приведением к параметрической функции от критериев Стокса и Фруда.

Ключевые слова: фракционная эффективность пылеулавливания; инерционно-гравитационная сепарация, критерий Стокса, сила Архимеда, критерий Фруда; пылеулавливание.

Анализ современных аспирационных систем тепломассообменного оборудования (ТМОО), эксплуатируемого на предприятиях горно-металлургического комплекса (ГМК), в том числе по производству хризотил-асбеста, позволяет обнаружить значительные возможности для уменьшения энергозатрат и пылевых выбросов [1,2].

Коэффициент фракционной эффективности пылеулавливания в ТМОО представим в виде:

$$K_{эj} = 1 - \int_j^{j+1} \bar{m}_{aj} d\bar{r}_{ij}, \quad (1)$$

где $\bar{m}_{aj} = m_{aj} / m_{ij}$ – относительная массовая доля i -й частицы пыли диаметром d_i j -й фракции, аспирируемой на выходе из сушила печи в газоходы, m_{aj} – массовая доля i -й частицы пыли диаметром d_i j -й фракции, аспирируемой на выходе из сушила печи в газоходы, кг/с, m_{ij} – массовый приход пыли i -й частицы j -й фракции, поступающей в сушило печи, кг/с; d_{ij} – диаметр i -й частицы пыли j -й фракции фракционного состава $-d_{\max j} + d_{\min j}$, по которому определяется экологическая эффективность печи, м; $\bar{r}_{ij} = 2r_{ij} / d_{\max j} + d_{\min j}$ – относительный радиус i -й поступающей частицы пыли j -й фракции фракционного состава $-d_{\max j} + d_{\min j}$, поступающей в сушило печи.

Математическое моделирование критерия фракционной эффективности пылеулавливания в ТМОО на базе уравнений движения частиц пыли рассмотрим в плоскости F его рабочего пространства, ограниченного стенками и выходами в газоходы в декартовой системе координат (рис. 1), [2–3].

В соответствии с изложенным, формулу (1) для расчета коэффициента фракционной эффективности пылеулавливания в ТМОО представим в виде:

$$K_{эj} = 2 \int_0^b \frac{f(x_{ij})}{F} dx_{ij}. \quad (2)$$

Для частиц пыли диаметром $d_j \leq d_j^n$ получим $\int_0^b f(x_{ij}) dx_{ij} = F_{cij} = F_j - F_{aj}$.

Учитывая релаксационный характер движения частиц пыли, указанные критерии можно исключить из системы уравнений, описывающей траектории их движения [16]. Для этого достаточно принять в качестве базовых следующие параметры, позволяющие привести матричную

систему аддитивных дифференциальных уравнений (2) с частными производными к безразмерному виду:

$$V_{bij} = \frac{2r_{ij}^2 g (\rho_{ij} - \rho)}{9\mu\xi_{ij}} - \text{скорость витания } i\text{-й частицы пыли радиуса } r_{ij} \text{ в } j\text{-м интервале, м/с;}$$

$$\tau_{bij} = \frac{2r_{ij}^2 g (\rho_{ij} - \rho)}{9\mu\xi_{ij}} - \text{время релаксации } i\text{-й частицы пыли в } j\text{-м интервале на длине}$$

инерционного пробега, с;

$$l_{bij} = \frac{4r_{ij}^4 (\rho_{ij} - \rho)^2 g}{81\mu^2 \xi_{ij}^2} - \text{длина инерционного пробега } i\text{-й частицы пыли в } j\text{-м интервале, м.}$$

Выводы. Предложенная математическая модель может быть использована для инженерных расчетов фракционной эффективности пылеулавливания.

Применение инерционно-гравитационного аэросепаратора, интегрированного в сушило ТМОО, позволяет повысить его фракционную экологическую эффективность до 0,97, снизив тем самым нагрузку на циклоны, улавливать и направлять в разгрузочное устройство частицы руды диаметром 500 мкр, увеличив выход готового концентрата на 5 %.

В цехе дробления и сушки хризотила (ДиСхр) АО «Костанайские минералы» в сушило ВШСП № 9 в 2023 г. был вмонтирован инерционно-гравитационный аэросепаратор, спроектированный по предложенной методике в качестве первой ступени грубой пылеочистки, подтвердивший по результатам приемочных испытаний высокую фракционную эффективность печи.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Стась Г. В., Калаева С. З., Муратова К. М., Чистяков Я. В. К вопросу защиты окружающей среды от мелкодисперсной пыли горных предприятий // Известия ТулГУ. Науки о Земле. 2019. № 1. С. 92–109.
2. Ковальчук М. В., Нарайкин О. С., Яцишина Е. Б. Природоподобные технологии: новые возможности и новые вызовы // Вестник Российской академии наук. 2019. Т. 89. № 5. С. 455–465. DOI: 10.31857/S0869-5873895455-465
3. Макаров В. Н., Ахметов Р. Г., Давыдов С. Я., Макаров Н. В. Экспериментальное исследование и моделирование экологической эффективности вертикальных шахтных печей для сушки огнеупорных и строительных материалов // Новые огнеупоры. 2023. № 7. С. 52–59. DOI: 10.17073/1683-4518-2023-7-52-59

МЕТОДИКА ЛОКАЛИЗАЦИИ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ В УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИДРОВИХРЕЗОЙ КОПУЛЯЦИИ

Прокопьева Е.Ф., Макаров В.Н., Макаров Н.В., Алексеев А.М.

Уральский государственный горный университет

Динамика совершенствования техники и технологии пылеподавления в горнометаллургическом комплексе России показывает их недостаточную эффективность в обеспечении санитарно-гигиенических условий, а главное – локализации взрывов пылевых смесей.

Целью исследования является разработка математической модели высоконапорного гидровихревого инерционного кинематического пылеподавления, применение которого позволяет существенно повысить эффективность локализации техногенных аварий.

Гидрообеспыливание является одним из наиболее распространенных средств предотвращения взрывов пылевых смесей, обеспечения санитарно-гигиенических условий в технологиях горного производства [1–2].

Фиксация частиц, приблизившихся к капле на расстояние действия адгезионных сил, зависит от величины краевого угла смачивания θ . Для захвата гидрофобных частиц пыли каплей жидкости необходимо совершить работу внешних инерционных сил, которая соответствует кинетической энергии W_k взаимодействия в процессе их контакта. Захват частицы пыли каплей жидкости произойдет при условии, когда ее кинетическая энергия W_k будет больше или равна энергии поглощения $P_{ж-г}$, соответствующей сумме энергии адгезии W_{AD} (F_{AD} – сила адгезии), определяемой удельной энергией отрыва, и энергии смачивания $W_{ж-г}$, ($F_{ж-г}$ – сила поверхностного натяжения), определяемой удельной энергией растекания [9].

С учетом изложенного условия, выразив массу частицы пыли (в форме шара), через диаметр $d_{п\ min}$, получим выражение для минимального диаметра частицы пыли, поглощаемой каплей жидкости, в виде:

$$d_{п\ min} = 24 \frac{\delta_{ж} \cos \theta}{(\rho_{п} - \rho_{г})(v_{г} - v_{ж})^2}, \quad (1)$$

где $d_{п\ min}$ – минимальный диаметр поглощаемой частицы пыли, м; $\rho_{п}$, $\rho_{г}$ – плотность частицы пыли и газа соответственно, кг/м³; $v_{ж}$, $v_{г}$ = $v_{п}$ – скорость капли жидкости и скорость газа, равная скорости частицы пыли, м/с; $\delta_{ж-г}$ – коэффициент поверхностного натяжения на границе раздела сред жидкость–газ, Дж/м²; θ – краевой угол смачивания на границе раздела двух сред жидкость–газ, рад.

Чем больше значение краевого угла смачивания θ , тем меньше требуемая для поглощения частицы пыли кинетическая энергия капли жидкости, т. е. чем больше площадь контакта капли жидкости с частицей пыли, тем меньшую скорость необходимо сообщать каплям жидкости для обеспечения эффективного пылеподавления.

Таким образом, для снижения энергоемкости высоконапорного гидродинамического пылеподавления необходимо изменить кинематику взаимодействия капли жидкости и частиц пыли в зоне контакта. Это возможно за счет влияния энергии вихря, обусловленной вращением капли жидкости со скоростью $\omega_{ж}$ вокруг ее оси, совпадающей с вектором скорости $v_{ж}$ [3,4].

При вращении капли жидкости с угловой скоростью $\omega_{ж}$ вокруг ее поверхности и в зоне контакта, согласно условию Гельмгольца-Бернулли, создается область разрежения, т. е. пониженного статического давления на величину удельной энергии ΔW_k присоединенного вихря, скорость которого, согласно гидродинамической аналогии, определяется по известной в теории электродинамики формуле Био-Саварра. Таким образом, присоединенный вихрь, обусловленный вращением капли жидкости, снижая статическое давление в зоне ее контакта с частицей пыли, увеличивает краевой угол смачивания до величины θ_{ω} , способствует снижению аэродинамического энергетического барьера [3].

В зоне контакта частица пыли будет двигаться по винтовой линии с углом спирали $\alpha = \arctg \frac{d_{п} \sin \theta_{\omega_{ж}}}{(v_{ж} - v_{г})}$ в глубь капли жидкости с поступательной скоростью $(v_{ж} - v_{г})$, вращаясь при этом с угловой скоростью $\omega_{ж}$ [4].

Изменение кинематических параметров, характеризующих взаимодействие частицы пыли и капли жидкости в зоне контакта при соударении, приводит к существенным изменениям фактических значений критериев Стокса и Рейнольдса, которые в условиях вихревой кинематической коагуляции определяются по формулам:

$$\begin{aligned} Re_{ж\omega} &= \frac{d_{ж}\rho_{ж}\sqrt{(v_{г}-v_{ж})^2 + 0,25\omega_{ж}^2 d_{п}^2 \sin \theta}}{\mu_{г}}; \\ Stk_{\omega} &= \frac{d_{п}^2 (\rho_{п} - \rho_{г}) \sqrt{(v_{г}-v_{ж})^2 + 0,25\omega_{ж}^2 d_{п}^2 \sin \theta}}{18\mu_{г} d_{ж}}, \end{aligned} \quad (2)$$

где $d_{ж}$ – диаметр капли жидкости, м; $\rho_{ж}$ – плотность капли жидкости, кг/м³; $\mu_{г}$ – коэффициент динамической вязкости газа, кг/м · с.

Таким образом, вращательное движение капли жидкости увеличивает фактическое эффективное значение критериев Стокса Stk_{ω} и Рейнольдса $Re_{ж\omega}$ в зоне контакта, способствуя снижению величины поверхностно-адгезионного энергетического барьера и критического уровня аэродинамического энергетического барьера [3].

После соответствующих преобразований минимальный диаметр $d_{п\omega min}$ частицы пыли, полностью поглощаемой в процессе захвата и смачивания каплями жидкости, при действии сил поверхностного натяжения, инерционных сил поступательного и вращательного движения получим в виде

$$d_{п\omega min} = \frac{\delta_{ж-г} \cos \arccos \left(\cos \theta - \left(\pi \rho_{ж} d_{п}^3 \sin^4 \theta \omega_{ж}^2 / (8 \delta_{ж-г} \cos \theta) \right) \right)}{(\rho_{п} - \rho_{г})(v_{ж} - v_{г})^2}. \quad (3)$$

Проведенные экспериментальные исследования с достаточной для инженерного расчета точностью подтвердили результаты расчетов по предложенной математической модели, показали высокую эффективность вихревой инерционной ортокинетической гетерокоагуляции, позволившей на 20 % снизить расход воды, уменьшить минимальный размер поглощения абсолютно гидрофобных частиц угольной пыли до $1,2 \cdot 10^{-6}$ м, повысить эффективность пылеподавления до 99 % в сравнении с классическим высоконапорным гидрообеспыливанием.

Выводы. Вращение капли жидкости снижает расклинивающее действие газовой среды на границе жидкое–твердое, т. е. снижает величину потребной энергии полного поглощения Пж-г, увеличивает поверхность смачивания и фактические эффективные значения критериев Стокса Stk_{ω} и Рейнольдса $Re_{ж\omega}$.

Вихревое высоконапорное гидрообеспыливание способствует увеличению угла смачивания, уменьшению запрещающего уровня поверхностно-адгезионного энергетического барьера налипания частиц и критического уровня аэродинамического энергетического барьера.

Вихревая кинематическая коагуляция позволяет на 20 % снизить расход воды, повысить эффективность пылеподавления до 99 % за счет снижения медиального размера частиц пыли по сравнению с классическим высоконапорным гидрообеспыливанием.

Вихревое высоконапорное гидрообеспыливание позволяет уменьшить минимальный размер поглощаемой гидрофобной угольной пыли до $1,2 \cdot 10^{-6}$ и таким образом существенно снизить вероятность взрывов аэрозольных пылевых смесей, а также обеспечить нормативные требования ПДК по запыленности воздуха.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Борьба с пылью и вредными газами в железорудных шахтах / А. П. Янов [и др.]. М.: Недра, 1984. 228 с.
2. Andrew B. Cecala, Andrew D. Dust Control Handbook for Industrials Minerals Mining and Processing. Office of Mine safety and Health Research. 2012. 159 с.
3. V. N. Makarov, S. Ya. Davydov. Theoretical basis for increasing ventilation efficiency in technological processes at industrial enterprises // Springer Science + Business Media. New York. 2015. No. 2. P. 59–63.
4. Фролов А. В., Телегин В. А., Сечкерев Ю. А. Основы гидрообеспыливания // Безопасность жизнедеятельности. 2007. № 10. С. 1–24.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЗАГРУЗОЧНЫХ УСТРОЙСТВ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ШАХТНЫХ СУШИЛЬНЫХ ПЕЧЕЙ

Прокопьева Е.Ф., Макаров В.Н., Макаров Н.В., Алексеев А.М.

Уральский государственный горный университет

Одной из главных задач совершенствования сушки огнеупорных и строительных материалов является уменьшение расхода газа как основного энергоносителя. Это может быть достигнуто за счёт повышения эффективности загрузочных устройств. В работе предложен подход к решению данной задачи. Проведено совместное компьютерное моделирование течения двухфазных сред. На базе предложенной методики была проведена модернизация загрузочного устройства в вертикальной шахтной сушильной печи №9 АО «Костанайские минералы». Она позволила снизить объём эжектируемого атмосферного воздуха с 8200 м³/ч (15% общего расхода теплоносителя) до нуля, расход теплоносителя на 180 м³/ч (28%) и расход электроэнергии дымососа на 20 кВт (15%).

Ключевые слова: вертикальные шахтные сушильные печи (ВШСП), энергетическая экологическая эффективность, оптимизация топологии, эйлерово-лагранжевое пространство, двухфазная среда, загрузочное устройство.

Повышенные требования к качеству огнеупорных и строительных материалов, высокие экологические нормативы, конкурентоспособность требуют увеличения эффективности шахтных печей. Одной из главных задач совершенствования сушки огнеупорных и строительных материалов является уменьшение расхода газа как основного энергоносителя, что может быть достигнуто за счёт повышения эффективности загрузочных устройств.(1)

Целью настоящей работы является разработка методики модернизации загрузочного устройства шахтных печей по критерию минимальной эжекции атмосферного воздуха от взаимного влияния подаваемой в сушило руды и теплоносителя прямотока.

Математическое моделирование процессов эжекции атмосферного воздуха в поле гравитационных сил хризотил-асбестовой руды и аэротермодинамическом поле теплоносителя прямотока является наиболее достоверным способом получения рекомендаций по техническому совершенствованию модернизации загрузочного устройства ВШСП. (2)

Моделирование эжекции атмосферного воздуха и аэротермодинамических процессов его взаимодействия с теплоносителем прямотока в загрузочном устройстве было осуществлено для номинального режима производительности печи, количества и температуры теплоносителя в прямотоке.

Предложенная расчётная модель математического описания процесса эжекции в двухфазной среде позволяет модернизировать параметры загрузочного устройства и теплоносителя прямотока.

Основным параметром формирования эжекционного давления и, соответственно, скорости эжектируемого воздуха принят усреднённый коэффициент аэродинамического сопротивления ψ . В качестве характерной скорости потока частиц принята условная скорость витания, определяемая по формуле:

$$c_{19} = \sqrt{2a_T / (\psi \cdot \varepsilon k_m)}, \quad [1]$$

где c_{19} – условная скорость витания частиц руды, м/с; a_T – коэффициент межкомпонентного обмена тепловой энергии, Вт/(м²·К); ψ – коэффициент аэродинамического сопротивления частицы; ε – коэффициент отношения плотностей атмосферного воздуха (теплоносителя) и частиц руды; k_m – коэффициент условной парусности частиц руды, м⁻¹.

После соответствующих преобразований уравнение для расчёта количества эжектируемого воздуха без учёта депрессионного и термического напоров получим в виде:

$$Q_3 = \varphi_k v_{1k} S_{3y}, \quad [2]$$

где φ_k – коэффициент скольжения компонентов, т.е. отношения скорости эжектируемого воздуха к скорости частиц руды на выходе из загрузочного устройства; v_{1k} – скорость частицы на выходе из загрузочного устройства м/с; S_{3y} – площадь канала загрузочного устройства на выходе м².

Из анализа формулы [2] видно, что количество эжектируемого воздуха увеличивается с ростом расхода руды и дисперсии его частиц, при этом на величину ϕ_k оказывают существенное влияние гидравлическое сопротивление загрузочного устройства и скорость потока частиц руды.[3]

На рис. 1 показан частный результат распределения по топологии загрузочного устройства скорости атмосферного воздуха в гравитационном поле хризотил-асбестовой руды и теплоносителя прямотока до и после компьютерной оптимизации.

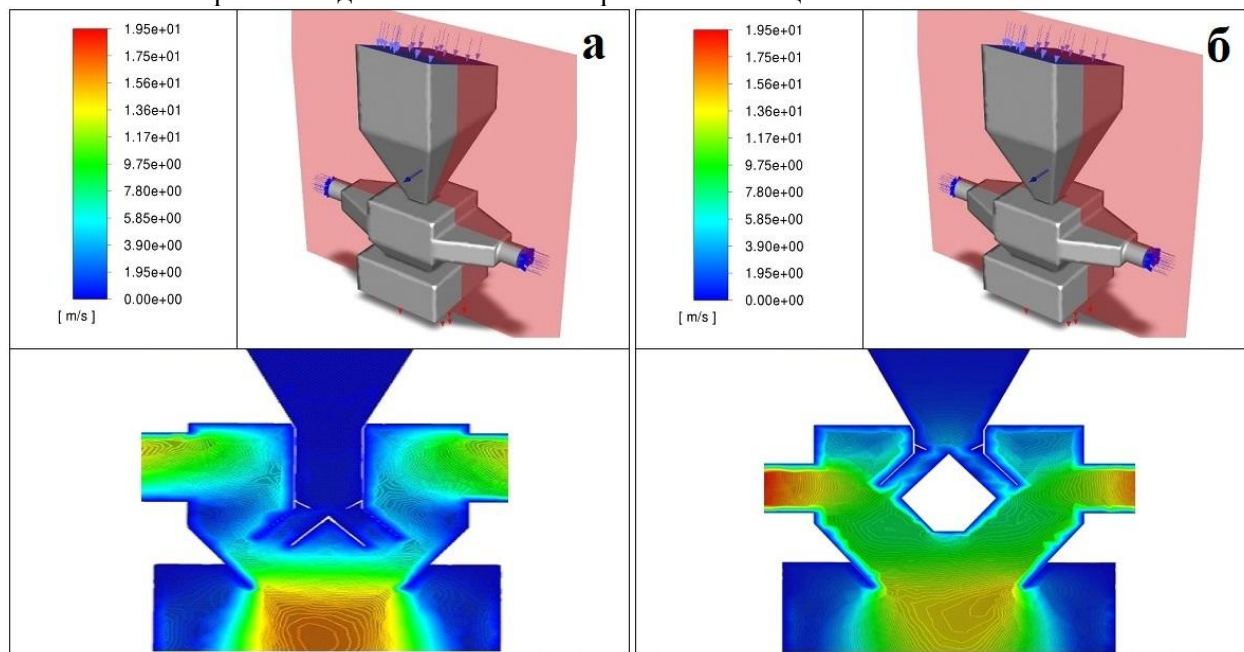


Рисунок 1 Скорость эжектируемого атмосферного воздуха в гравитационном поле хризотил-асбестовой руды и теплоносителя прямотока:

а – до оптимизации, $Q_3 = 8200 \text{ м}^3/\text{ч}$; б – после оптимизации, $Q_3 = 0 \text{ м}^3/\text{ч}$

Выводы:

- «исходная руда – атмосферный воздух» в условиях высокой загрузки, т.е. большой относительной массовой концентрации дискретной фазы (достигала 50 при незначительной относительной объёмной её концентрации $< 0,03$), что позволяет учитывать только одностороннее взаимодействие между фазами;

- «исходная руда в смеси с атмосферным воздухом – теплоноситель прямотока» в условиях средней загрузки (≈ 1), что требует включения в математическую модель слагаемых, учитывающих двунаправленное сопряжение руды и атмосферного воздуха с теплоносителем.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Юрьев, Б.П. Сушка хризотилевой руды в вертикальных аппаратах шахтного типа / Б.П. Юрьев, В.А. Гольцев, В.А. Мальцев, В. А. Савин // Строительные материалы. – 2016. – № 8. – С. 80-83
2. Макаров, В.Н. Исследования и моделирование экологической эффективности вертикальных шахтных печей сушки огнеупорных и строительных материалов / В.Н. Макаров, Р.Г. Ахметов, С.Я. Давыдов и др. // Новые огнеупоры. – 2023. – № 7. – С. 52-59.
3. Fair, R. Simulating the sensitivity of underground ventilation networks to fluctuating ambient conditions / R. Fair, J.H. Laar, K. Nell et al. // South African Journal of Industrial Engineering. – 2021. – Vol. 32, No. 3. – pp. 42-51.

ANSYS КАК ИНСТРУМЕНТ РЕШЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ

Усков К.А., Гарипов Р.Р.

Уральский государственный горный университет

Ansys - это ведущая платформа для инженерного моделирования и анализа, широко используемая в различных отраслях, включая аэрокосмическую, автомобилестроение, нефтегазовую, электронику и строительство. Благодаря интегрированным инструментам, она позволяет проводить качественные и количественные исследования, что критически важно для разработок в современном мире.

Ansys основан в 1970 году Джоном Свартцом, который разработал программное обеспечение для квадратичного анализа, предназначенное для инженеров. В 1971 году вышла первая версия ANSYS, которая позволила производить структурный анализ. С самого начала программное обеспечение привлекло внимание благодаря своей способности к решению сложных инженерных задач.

В 1980-х Ansys добавил модули для теплового анализа и механики жидкостей. Это способствовало росту популярности, так как пользователи могли анализировать многофакторные системы. Также в этот период началась активная работа с графическим интерфейсом, что упростило использование программы.

В 1990-х Ansys внедряет многопараметрический анализ и функционал работы с нарушениями, что значительно повышает точность расчетов. Ansys также начал интегрироваться с другими программами, что обеспечивало более широкий функционал.

Приобретения и инновации:

Ansys активно расширялся через покупку других технологий, таких как Ansoft, специализированного в электромагнитном анализе, а также Fluent и CFX для вычислительной гидродинамики. Это усилило позиции Ansys в новых отраслях и позволило внедрить новые методы анализа.

Современные технологии:

К 2020 году Ansys адаптировался к новым реалиям, внедрив облачные решения и инструменты на базе ИИ. Эти новшества облегчают доступ к программному обеспечению и расширяют возможности для пользователей. Сегодня Ansys остается лидером в области CAE (computer-aided engineering), предлагая единую платформу для мультифизического анализа, поддерживая трансформации в таких отраслях, как аэрокосмическая, автомобильная и электроника.

Типы симуляции:

1. Структурный анализ: Ansys предлагает мощные инструменты для анализа прочности и оптимизации конструкций. Это включает в себя статический и динамический анализ, а также оценку усталостной прочности материалов. Программа помогает инженерам визуализировать распределение напряжений, деформации и выявлять потенциальные зоны разрушения.

2. Термодинамика: Ansys обладает возможностями для анализа тепловых процессов, включая теплообмен, конвекцию и теплопроводность. Это особенно важно в таких областях, как электроника, где перегрев может привести к сбоям в работе компонентов.

3. Механика жидкостей: Computational Fluid Dynamics (CFD) в Ansys позволяет моделировать и анализировать потоки жидкости и воздуха. Это используется для оптимизации аэродинамических форм, проектирования насосов и систем вентиляции.

4. Электромагнитное моделирование: Ansys также поддерживает анализ электромагнитных полей и явлений. Это помогает в проектировании линий электропередач, трансформаторов и других устройств, работающих в электромагнитных полях.

5. Мультифизические симуляции: Ansys позволяет объединять различные физические процессы, такие как механические и тепловые взаимодействия, что делает исследования более точными и реалистичными.

Оптимизация и автоматизация:

Инструменты оптимизации в Ansys помогают находить оптимальные конструкции с учетом заданных критериев, таких как масса, прочность или плотность. Параметрическое моделирование и методы автоматизации значительно ускоряют процесс разработки.

Программы и модули:

Ansys доступен в нескольких версиях и модулях, каждое из которых фокусируется на определенных областях. К ним относятся Ansys Mechanical, Ansys Fluids, Ansys Electronics и другие. Каждая из этих программ имеет свои уникальные инструменты и функции, что позволяет пользователю выбирать подходящий набор в зависимости от проекта.

Интеграция и совместимость:

Ansys поддерживает интеграцию с различными CAD-системами и другими программами для обеспечения плавного рабочего процесса. Это позволяет импортировать модели и экспортировать результаты симуляций без необходимости ручных изменений, что экономит время и уменьшает вероятность ошибок.

Применение в отраслях:

Ansys востребован в множествах отраслей. В авиакосмической промышленности, например, он используется для моделирования аэродинамики самолетов, проверки усталостной прочности конструкций и оптимизации дизайна. В автомобилестроении Ansys помогает улучшить безопасность транспортных средств и повысить их топливную эффективность.

В сфере электроники Ansys позволяет разрабатывать более эффективные и компактные устройства, проверяя их тепловые характеристики и электромагнитные совместимости. В энергетике, особенно в возобновляемых источниках, Ansys помогает моделировать и оптимизировать работы ветряных и солнечных станций.

Ansys - это комплексная и мощная платформа для инженерного анализа и моделирования, которая способствует инновациям во многих отраслях. Ее возможности и функциональность делают ее незаменимым инструментом для инженеров и проектировщиков, стремящихся к высокой эффективности и качеству своих продуктов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бруйка В. А. Инженерный анализ в ANSYS Workbench. Учеб. пособ., 2010. – 271 с.
2. Иванов Д. В., Доль А.В. Введение в Ansys Workbench: Учеб.-метод. пособие для студентов естественно-научных дисциплин. – Саратов: Амирит, 2016. – 56 с.
3. <https://developer.ansys.com/knowledge-base>.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ANSYS В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Усков К.А., Гарипов Р.Р.

Уральский государственный горный университет

Ansys — это высокофункциональное программное обеспечение для инженерного анализа, позволяющее моделировать и симулировать физические процессы. Оно активно используется инженерами и исследователями для анализа поведения изделий при различных условиях.

Ansys эффективно используется для решения задач в горной промышленности и разработки подземных месторождений благодаря своим мощным инструментам моделирования и анализа.

С помощью Ansys можно выполнять структурный анализ шахтных конструкций, чтобы оценить их устойчивость к нагрузкам и влиянию сейсмических колебаний.

Ansys представляет собой систему численного моделирования, которую активно используют в горной промышленности для решения различных задач. Его функциональность охватывает сферу структурного анализа, термодинамики, гидрогеологии и динамического моделирования.

В горной промышленности устойчивость конструкций критически важна. Ansys предоставляет пользователям возможность моделировать и анализировать шахтные конструкции, оценивая их прочность под воздействием различных нагрузок, таких как вес горных пород и сейсмические колебания. Используя метод конечных элементов (МКЭ), специалисты могут определить места вероятных деформаций и сосредоточения напряжений. Это позволяет заранее выявлять потенциальные проблемы и применять решения для укрепления конструкций, тем самым снижая риск обрушений и других аварий.

Можно также применять Ansys для создания гидрогеологических моделей подземных вод. Это критически важно для оценки их влияния на горные работы. Моделирование позволяет предсказать поведение водных потоков, оценить уровень грунтовых вод, что может существенно повлиять на выбор методов разработки месторождений. Например, избежание затопления участков в ходе бурения или заложения шахт. Выявление и мониторинг подземных вод также помогают в соблюдении экологических норм.

Управление температурой в подземных горных условиях является важной задачей. Ansys позволяет моделировать тепловые процессы и взаимодействие между воздухом и горными породами. Это помогает в разработке эффективных систем вентиляции, что особенно актуально при глубоком бурении и длительных работах на больших глубинах. Оптимизация отопления и охлаждения может значительно снизить затраты и улучшить условия труда.

Не менее важным является анализ свойств материалов, используемых в горной промышленности. Ansys позволяет исследовать механические и термические свойства различных горных пород и строительных материалов. К примеру, прототипирование новых смесей бетона или оценка устойчивости существующих материалов к разрушениям под воздействием внешних факторов.

Ansys дает возможность проводить многофизическое моделирование. Это означает, что можно учитывать одновременно влияние структур, жидкости и тепла, что оказывается чрезвычайно полезным в сложных случаях разработки месторождений. Например, при моделировании мест с активными подземными водами и высокими температурами, это позволяет учесть все переменные и получить более точные результаты.

На сегодняшний день актуальна задача повышения качества проектирования горнодобывающих объектов. Решения этой задачи можно добиться в том числе расчетом основного горномеханического оборудования, например, шахтных подъемных машин для подъема руды/породы, людей и материалов.

Моделирование компонентов

- Создание 3D-модели скипов, клетей и всех соединительных элементов, включая канаты и электроприводы, с помощью ANSYS DesignModeler или SpaceClaim.

- Учет геометрии, размера и материалов для точности построения реалистичной модели.

Статический анализ

- Выполнение статического анализа для определения напряжений и деформаций в скипах и клетях при максимальных нагрузках.

- Анализ распределения напряжений по всем элементам, включая канаты, с целью выявления потенциальных зон отказа.

Динамический анализ

- Использование модуля ANSYS Mechanical для характеристики динамического поведения систем. Анализирование рабочих условий, включая высокие нагрузки при подъеме.

- Исследование влияния динамических сил, вызванных движением скипов и клеток, на общую устойчивость системы.

Тепловой анализ

- Определение тепловых нагрузок на электроприводы и канаты. Оценка, как изменения температуры могут повлиять на работу оборудования.

- Выявление возможных зон перегрева и их влияние на функциональность систем.

Анализ усталости

- Использование методов конечных элементов для оценки долговечности и предела прочности подъемных систем при циклических нагрузках.

- Выполнение оценки влияния перегрузок и частоты вращения электропривода на усталостные характеристики.

Моделирование всех систем

- Создание интегрированной модели, которая сочетает все вышеперечисленные элементы. Это позволит более точно анализировать взаимодействие всей системы подъемной машины, включая динамику и механику работы.

Оптимизация дизайна

- Использование результатов анализа для оптимизации геометрии компонентов, с помощью встроенных инструментов ANSYS для уменьшения массы, повышения прочности и надежности.

Данный подход даст возможность получить полное представление о работе подъемных машин и улучшить их эксплуатационные характеристики.

Таким образом, использование Ansys в горной промышленности и разработке подземных месторождений открывает широкие возможности для повышения эффективности и безопасности. Возможности структурного анализа, моделирования потоков и тепловых процессов позволяют специалистам предсказывать и минимизировать риски, оптимизировать технологии и проектировать более надежные конструкции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ansys Mechanical Manual
2. Бруйка В. А. Инженерный анализ в ANSYS Workbench. Учеб. пособ., 2010. – 271 с.
3. Иванов Д. В., Доль А.В. Введение в Ansys Workbench: Учеб.-метод. пособие для студентов естественно-научных дисциплин. – Саратов: Амирит, 2016. – 56 с.
4. <https://developer.ansys.com/knowledge-base>.

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПЕРЕДВИЖНЫХ ДРОБИЛЬНО-ПЕРЕГРУЗОЧНЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ КОМПЛЕКСОВ ЦИКЛИЧНО-ПОТОЧНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Чиркин А.А.

Уральский государственный университет путей сообщения

Взаимодействие транспортных звеньев в комплексе циклично-поточной технологии (ЦПТ) является сложной динамической системой нестационарного вида со стохастическим характером транспортных потоков [1,2]. Поступление автосамосвалов на разгрузочную площадку дробильно-перегрузочной установки (ДПУ) носит циклический характер с изменением интенсивности поступающего потока, при этом разгрузочная площадка имеет ограничение по геометрическим параметрам. Поэтому важной задачей является определение оптимальных размеров разгрузочной площадки, при которых временные затраты на маневровые операции при разгрузке автосамосвалов будут минимальными и обеспечена проектная производительность всей линии циклично-поточной технологии [3-10]. Возможно, несколько вариантов компоновочных схем ДПУ в модульном исполнении при размещении разгрузочной площадки на одном горизонте с ДПУ либо на разных горизонтах (рис.1).

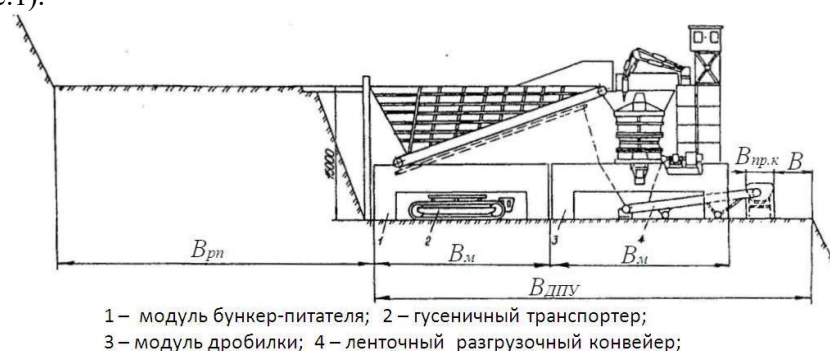


Рисунок 1. Установка ДПУ на концентрационном горизонте: $B_{рп}$ – ширина разгрузочной площадки; B_m – длина модуля дробилки; $B_{дпу}$ – ширина площадки на горизонте установки ДПУ; $B_{пр.к}$ – ширина промежуточного конвейера; B – зазор безопасности

Для анализа и моделирования работы ДПУ в комплексе ЦПТ было выделено три типа маневровых площадки, которые могут быть применены при проектировании транспортной системы карьера (рис.2).

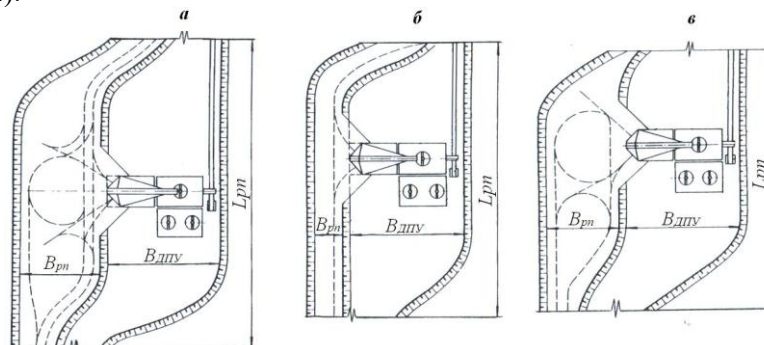


Рисунок 2. Схема к определению размера площадок

Результаты решения задачи по определению оптимальной площади разгрузочной площадки для карьерного автосамосвала БелАЗ 75135 с применением параметрической оптимизации представлены в таблице 1.

Таблица 1. Площадь разгрузочной площадки для автосамосвала БеЛАЗ-75135

Пропускная способность разгрузочной площадки, м³/смену	Площадь разгрузочной площадки, м²		
	Одно место разгрузки		
	Тип разгрузочной площадки		
	Рис. 2а	Рис. 2б	Рис. 2в
6862	3100	2100	1550
7088	4100	2800	2100
7152	5000	3500	2750
7170	5700	4000	3050
	Два места разгрузки		
11393	2100	1300	1000
12577	2800	1900	1300
13701	3200	2300	1800
14273	3700	2800	2000

При проектировании и эксплуатации комплексов ЦПТ с ПДПУ возникает необходимость изыскания путей увеличения их производительности без дополнительных капитальных затрат на меня оборудования, что можно достичь только за счёт интенсификации его работы.

В случае работы ДПУ в составе роботизированного комплекса и беспилотных автосамосвалов при оптимальном согласовании всех подсистем массового обслуживания (СМО) ожидаемый расчётный прирост производительности достигает 10-12 %.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Яковлев В.Л. Основные этапы и результаты исследований по разработке методологических основ стратегии развития горнотехнических систем при освоении глубокозалегающих месторождений твёрдых полезных ископаемых // Горная промышленность. – 2022. – №51. С. 34–45.
2. Кантемиров В.Д., Чиркин А.А. Оценка эксплуатационных факторов и параметров выемочно-погрузочного оборудования рудных карьеров / Горные машины и автоматика. 2003. №7. С. 10–13.
3. Фаддеев Б.В., Чапурин Н.А. Дробильные установки на карьерах/ Б.В. Фаддеев, Н.А. Чапурин// - М.: Недра, 1981. – 161 с.
4. Sassos M. P. In pit crushing and conveying systems // Engineering and Mining Journal. 1984.vol. 85.N4.p. 46–59.
5. Muller G. Senkung der betriebskosten im Festgestein - Tagebau durch Einsatz von Brecher-Band System // Fordern und heben.1986. Bd. 36. N 8. S. 556-559.
6. Engineering Contractors // Mining Magazin. 1998. Vol. 179. N 2. p.75.
7. R. W. Utley, "In-Pit Crushing," in SME Mining Engineering Handbook, 3rd ed., P.Darling, Ed. Society for Mining, Metallurgy and Exploration, 2011. pp. 941– 957.
8. J. G. Londono, P. Knights, and M. Kizil, "Review of In-pit Crusher Conveyor (IPCC) application," in 2012 Australian Mining Technology Conference. 2012. pp. 63–82.
9. Пат. 2168631 РФ, МПК7 Е 21 С 41/26, В 02 С 21/02 . Дробильно-перегрузочная установка/Яковлев В.Л., Чиркин А.А., Кантемиров В.Д.; заявитель и патентообладатель Институт горного дела Уральского отделения РАН. – № 98100368/03; заявл. 05.01. 98; опубл. 10.06.01, Бюл. № 16. – 3 с.: ил.
10. Чиркин А.А. Технологические аспекты эксплуатации передвижных дробильно-перегрузочных установок на открытых горных работах/ А.А.Чиркин, В.Д. Кантемиров // Тяжелое машиностроение. 2003. № 8. С. 28 – 32.

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПЕРЕДВИЖНЫХ ДРОБИЛЬНО-ПЕРЕГРУЗОЧНЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ КОМПЛЕКСОВ ЦИКЛИЧНО-ПОТОЧНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Чиркин А.А.

Уральский государственный университет путей сообщения

Эффективность циклично-поточной технологии с внутрикарьерными системами дробления в настоящее время и на ближайшую перспективу определяет технический и технологический уровень открытых горных работ. В качестве внутрикарьерных систем дробления, применяются передвижные дробильно-перегрузочные установки (ПДПУ) в модульном (блочном) исполнении, которые отличаются многообразием, как конструктивного исполнения отдельных модулей, так и компоновочных вариантов установки в целом.

Применяемые установки должны отвечать современным требованиям экологической безопасности горного производства, энергоэффективности, а также учитывая фактор увеличения глубины карьеров и соответственно расстояния транспортирования, поддерживать экономическую эффективность на весь период отработки карьера [1-3]. Разнообразие конструктивных решений передвижных дробильно-перегрузочных установок приводит к тому, что проектировщикам при принятии решений приходится сталкиваться с трудностями при анализе многочисленных показателей характеризующие, как технические, так и технологические показатели работы ПДПУ в составе комплексов ЦПТ.

Для сравнительной оценки предлагается использовать показатель технического уровня в виде выражения

$$K_T = \sum \left(\frac{X_{i+}}{X_{j-}} \right) + \sum \left(\frac{X_{i-}}{X_{j+}} \right), \quad (1)$$

где $X_{i+}, X_{i-}, X_{j-}, X_{j+}$ - значения единичных параметров сравниваемых установок.

В первом слагаемом суммируются все технические параметры при условии – чем больше значения параметра проектируемой установки, тем лучше. Во втором слагаемом суммируются все технические параметры при условии, чем меньше значение параметра проектируемой установки, тем лучше. Например, чем меньше время переноса дробильно-перегрузочной установки на новый горизонт, площадка для размещения ПДПУ на горизонте установки, тем лучше установка.

Разнообразие типов ПДПУ приводит к тому, что при разработке и технической оценки дробильно-перегрузочных установок затрагивается комплекс технических и технологических факторов, которые выделить и проанализировать без учета особенностей работы установки в составе комплекса ЦПТ не представляется возможным. При анализе опыта проектирования выявлено 12 вариантов характерных типов компоновочных схем установок [4-11]. Отдельные модули переносятся на новое место установки специальным автономным гусеничным транспортным средством грузоподъемностью от 200 до 4000 т. Максимальные габариты гусеничного транспортёра составляют: высота- 3м; ширина – 11м; среднее давление на грунт – 0,22 МПа. Как правило, масса отдельного модуля установки не превышает 1000 тонн, но в варианте одномодульной компоновки может достигать 3000 тонн.

За базовый вариант для оценки технического уровня принята передвижная дробильно-перегрузочная установка фирмы “Дьюэл” США, которая прошла полный цикл эксплуатации и о технических, технологических и конструктивных параметрах имеется наиболее полная информация в технической литературе. Эта установка эксплуатировалась на медном карьере “Сиеррита” (США), с максимальной проектной мощностью 15 млн.т. в год.

В качестве перспективной разработки для анализа и определения технического уровня принят вариант трёхмодульного варианта компоновки установки производительностью 2000 м³/ч [11].

В соответствии с расчётом по формуле (1) по 12 техническим и технологическим параметрам коэффициент технического уровня проектируемой установки ДПУ-2000-М, составил

16, 39 против значения 12,0 для базовой дробильно-перегрузочной установки фирмы “Дювэл”, что говорит о более высоком техническом уровне установки в целом.

Таким образом, определение технического уровня передвижных дробильно-перегрузочных установок по предложенной методике позволяет учитывать весь комплекс технических, технологических и экономических факторов, как на стадии проектирования, так и на стадии промышленной эксплуатации. Данный подход позволяет определить направления совершенствования установок, а также оценивать уровень достижения проектных показателей в процессе эксплуатации в составе комплексов циклично-поточной технологии.

Выполненный анализ компоновочных схем ПДПУ, конструкций составных модулей и математического моделирования реализуемого в ходе многопараметрического синтеза позволили определить пути повышения технического уровня:

Сокращения параметров площадок занимаемой установкой в карьере, путём применения одно и двухмодульной компоновки.

Создания принципиально новых конструкций ПДПУ, с компактными габаритами, на основе одномодульной компоновки.

Разработка специальных типов дробилок для оснащения внутрикарьерных систем дробления с улучшенными параметрами массы, уменьшенными габаритами и показателями энергоэффективности.

Независимо от выбранного варианта компоновки и конструкции составных модулей, установка должна работать в составе роботизированного комплекса.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Яковлев В.Л. Основные этапы и результаты исследований по разработке методологических основ стратегии развития горнотехнических систем при освоении глубокозалегающих месторождений твёрдых полезных ископаемых // Горная промышленность. – 2022. – №S1. С. 34–45.

2. Кантемиров В.Д., Чиркин А.А. Оценка эксплуатационных факторов и параметров выемочно-погрузочного оборудования рудных карьеров / Горные машины и автоматика. 2003. №7. С. 10–13.

3. Фаддеев Б.В., Чапурин Н.А. Дробильные установки на карьерах/ Б.В. Фаддеев, Н.А. Чапурин// - М.: Недра, 1981. – 161 с.

4. Sassos M. P. In pit crushing and conveying systems // Engineering and Mining Journal. 1984.vol. 85.N4.p. 46–59.

5. Muller G. Senkung der betriebskosten im Festgestein - Tagebau durch Einsatz von Brecher-Band System // Fordern und heben.1986. Bd. 36. N 8. S. 556-559.

6. Engineering Contractors // Mining Magazin. 1998. Vol. 179. N 2. p.75.

7. Marek T.M. In-Pit Crushing and Conveying-Mine Planning and Operations // Skillings Mining Review. 1985. Vol.74. №22. P.6–10.

8. R. W. Utley, “In-Pit Crushing,” in SME Mining Engineering Handbook, 3rd ed., P.Darling, Ed. Society for Mining, Metallurgy and Exploration, 2011. pp. 941–957.

9. J. G. Londono, P. Knights, and M. Kizil, “Review of In-pit Crusher Conveyor (IPCC) application,” in 2012 Australian Mining Technology Conference. 2012. pp. 63–82.

10. Пат. 2168631 РФ, МПК7 Е 21 С 41/26, В 02 С 21/02 . Дробильно-перегрузочная установка/Яковлев В.Л., Чиркин А.А., Кантемиров В.Д.; заявитель и патентообладатель Институт горного дела Уральского отделения РАН. – № 98100368/03; заявл. 05.01. 98; опубл. 10.06.01, Бюл. № 16. – 3 с.: ил.

11. Чиркин А.А. Технологические аспекты эксплуатации передвижных дробильно-перегрузочных установок на открытых горных работах/ А.А.Чиркин, В.Д. Кантемиров // Тяжелое машиностроение. 2003. № 8. С. 28 – 32.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ КОНСТРУКЦИОННЫХ СТАЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ПЫЛЕПОДАВЛЕНИЯ ЩЕЛОЧНЫМ РАСТВОРОМ

Апакашев Р.А., Хазин М.Л., Ершова А.А., Жаркова П.К.

Уральский государственный горный университет

При производстве буровзрывных работ на подземном руднике одной из основных опасностей, ведущих к возникновению аварийных ситуаций с тяжелыми последствиями, является взрывное воспламенение горючей, например, сульфидной или угольной пыли. Безопасность ведения горных работ в забоях, опасных по взрыву пыли, обеспечивается осуществлением ряда специальных мероприятий. Эффективным способом борьбы со взрывами пыли является орошение и смачивание водой поверхности выработки призабойной зоны перед началом ведения взрывных работ. При этом для повышения эффективности пылеподавления могут быть использованы водные растворы поверхностно-активных веществ или иных специальных химических реагентов, выбор которых в современных условиях требует обоснованного научного подхода на базе проведения соответствующих исследований.

Распространенный влажный метод пылеподавления в основном сводится к применению воды технического качества. Методика является экономически выгодной, поскольку вода, как правило, находится в открытом доступе, а её распыление не требует наличия дорогостоящей техники. Также используемые для борьбы с пылью растворы специальных реагентов получают путем разбавления активного компонента в воде. Подобным активным компонентом могут выступать вещества, обеспечивающие повышение водородного показателя воды, например щелочи. Важно, что для борьбы с пылением руды и в закрытом пространстве, и на открытой площадке можно использовать одну и ту же технологию пылеподавления - смачивание частиц пыли, которые за счёт увлажнения оседают и не поднимаются в воздух. При этом есть вариант смачивать пыль обычной водой или же водой с растворённым в ней реагентом. Применение щелочных растворов для орошения наряду с растворами поверхностно-активных веществ распространено в угольной отрасли.

В то же время применение щелочных растворов может привести к коррозии металлических деталей оборудования. С целью анализа системы влажного пылеподавления в настоящей работе выполнены исследования, позволяющие оценить возможное влияние орошения горных выработок коррозионно активным реагентом - щелочным раствором на состояние распространенных конструкционных сталей, применяемых для изготовления добычного оборудования. Для формирования требуемой оценки было исследовано краткосрочное и пролонгированное влияние повышения водородного показателя среды на коррозию подобных сталей.

Для исследования влияния щелочной среды на коррозию оборудования в качестве модельных металлических материалов изучали образцы двух распространенных марок конструкционных сталей – стали 17Г1С и стали 20. Сравнительные испытания коррозионной стойкости в нейтральной и щелочной среде проводили на образцах сталей в форме прямоугольного параллелепипеда. Каждый образец получали из одной и той же исходной литой заготовки соответствующей марки стали.

Коррозионные испытания проводили при комнатной температуре в статических условиях без принудительной циркуляции коррозионной среды. В качестве коррозионных сред использовали дистиллированную воду ($\text{pH} = 7$) и раствор NaOH ($\text{pH} = 9$). Перед испытанием все металлические образцы полировали, измеряли микрометром, протирали этиловым спиртом и взвешивали с точностью $\pm 0,0001$ г на электронных аналитических весах AND GR300. Испытания проводили в трех параллелях, взвешивая образцы через 72 и 720 ч после начала эксперимента. Перед взвешиванием для фиксирования результатов испытаний образцы сталей извлекали из сосудов, промывали проточной водой и протирали этиловым спиртом, затем просушивали. Для всех испытуемых образцов сталей на поверхности в ходе эксперимента отмечено образование продуктов коррозии бурого цвета, легко удаляемых при промывании проточной водой, а также сохраняющееся после промывания водой и протирания этиловым спиртом потускнение поверхности. При этом на образцах стали 17Г1С после воздействия как нейтральной, так и

щелочной среды были отмечены очаги питтинговой коррозии. Точечная локальная коррозия проявилась наиболее выражено в щелочной среде при более длительном времени испытания отмеченной стали.

Питтинговая коррозия является одним из распространенных механизмов разрушения металлов и сплавов. Точечная локальная коррозия может являться начальной стадией других видов коррозионного повреждения, например, таких как коррозионное растрескивание под напряжением, щелевая коррозия, усталостная коррозия. Важно, что скорость локализованной коррозии может быть на много порядков выше, чем скорость равномерной коррозии, рассчитываемой по общей потере массы образца. При развитии отмеченной ситуации могут преобладать существенные локальные коррозионные повреждения металлического материала. Для прогноза этих явлений коррозии требуются более сложные электрохимические параметры, такие как потенциал питтинга.

При анализе процесса коррозии металлических материалов их коррозионная стойкость может быть охарактеризована таким количественным показателем как потеря массы на единицу площади поверхности [11, 12]. Соответственно рассчитывают скорость убыли массы - величину V_k , представляющую собой отношение:

$$V_k = \frac{m_1 - m_2}{St},$$

где m_1 - масса образца до коррозии, г; m_2 - масса образца после коррозии, г; S - площадь поверхности образца, м²; t - время коррозионного разрушения, ч.

Потери массы образцов при коррозии могут быть пересчитаны в скорость коррозии, выраженную в мм/год:

$$\Pi = 8,76 \frac{V_k}{\rho},$$

где Π - скорость коррозии, мм/год; V_k - скорость коррозии, г/(м²·ч); ρ - плотность металла, г/см³; 8,76 - коэффициент пересчета.

В соответствии с результатами проведенных коррозионных испытаний следует, что при изменении характера коррозионной среды от нейтральной к щелочной происходит существенный рост потерь массы образцов исследованных сталей. В первые 72 ч испытаний скорость коррозии Π , мм/год образцов стали 17Г1С в щелочной среде возрастает более чем на 50 %: $(0,093 - 0,059) \cdot 100\% / 0,059 = 57,6$ %. В аналогичных условиях сталь марки 20 оказывается еще менее стойкой. Скорость коррозии Π , мм/год образцов этой стали в щелочной среде возрастает на 88 %.

Увеличение длительности испытаний до 720 ч нивелирует влияние характера среды на скорость коррозии. Рост скорости коррозии в щелочной среде на этом временном интервале проявляется уже не столь существенно, составляя величину менее 10 %. Отмеченный факт имеет следующее объяснение. При длительном нахождении образцов сталей в коррозионно активных жидких средах (вода, щелочной раствор) слой нерастворимых продуктов коррозии на металлической поверхности постепенно нарастает. В результате продукты коррозии затрудняют диффузию растворенного в воде окислителя - кислорода к корродирующей поверхности и тем самым снижают интенсивность ее дальнейшего окисления. Подобный процесс, так же, как и процесс растворения продуктов коррозии, может играть роль основной лимитирующей стадии коррозионного процесса, превалируя над влиянием характера среды.

Результаты, полученные в ходе выполнения представленных исследований, имеют научный и практический интерес с точки зрения увеличения объема существующих знаний для более глубокого понимания специфики применения специальных химических реагентов для орошения горных выработок с целью пылеподавления при производстве добычных работ.

КОРРОЗИОННАЯ СТОЙКОСТЬ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Апакашев Р.А., Хазин М.Л., Ершова А.А., Жаркова П.К.

Уральский государственный горный университет

Нефтяная промышленность является значимым элементом экономического развития многих стран. Для разведки месторождений нефти и ее последующей переработки задействуется большое количество различного оборудования, в том числе, из материалов на металлической основе. Использование таких материалов инструментального и конструкционного назначения сопряжено с проблемой коррозии металлов. Развитие процесса коррозии обусловлено окислительно-восстановительными реакциями, в которых металл в результате взаимодействия с каким-либо веществом из своего окружения превращается в нежелательное соединение и теряет свои первоначальные функциональные свойства. При наличии воздействия агрессивной среды на металлический материал без принятия специальных мер защиты вероятность выхода оборудования из строя из-за коррозии может быть весьма высокой. Причем повреждение отдельных компонентов оборудования может привести к его отказу в целом, что нарушит производство и приведет к серьезным экономическим потерям.

При работе с различными коррозионно-активными веществами требуется надлежащий материал конструкции. Нефтегазовая промышленность традиционно использует сталь по всей цепочке создания стоимости углеводородов, от строительства скважин и буровых установок до наземных трубопроводов и резервуаров для хранения продукции. Тем не менее, сталь, являясь универсальным конструкционным материалом, имеет определенные недостатки, среди которых один из важных - возможность коррозии и значительный вес изготавливаемого из стали оборудования.

В поисках высокотехнологичной и недорогой альтернативы для стали, как основного конструкционного материала, многие исследователи рассматривают композитные системы. В последнее время в этом направлении были предприняты значительные усилия по разработке различных составов металломатричных композитов (ММК). Среди ММК наиболее перспективными конструкционными материалами считаются композиты на основе алюминия из-за их высокой коррозионной стойкости, износостойкости, удельного модуля упругости и низкой плотности. Алюминиевые ММК могут быть изготовлены с помощью многих технологических процессов с использованием для армирования различных частиц, таких как бориды, карбиды, оксиды, нитриды и их комбинаций. Благодаря наличию стабильных армирующих частиц алюминиевые ММК показывают отличные механические и износостойкие характеристики.

Применение композитов приводит к уменьшению общего веса конструкции, обеспечивает лучшую коррозионную стойкость, снижает общие эксплуатационные расходы и обеспечивает большую гибкость проектирования. В настоящее время композиты начинают использоваться в нефтегазовой промышленности для производства стояков, сосудов под давлением, резервуаров, бурильных труб и трубопроводных конструкций, настилов и др.

Для получения алюмоматричных композитов использовали метод порошковой металлургии, позволяющий синтезировать композиционный материал с равномерным распределением частиц наполнителя в объеме металлической матрицы.

Коррозионные испытания проводили в статических условиях, без принудительной циркуляции коррозионной среды. В качестве испытательной коррозионной среды использовали модельный раствор электролита, содержащий 30 г/л NaCl и добавку уксусной кислоты до значения pH = 4,0. Итоговые показатели скорости коррозии рассчитывали как среднее арифметическое значение результатов трех соответствующих испытаний с относительной погрешностью, не превышающей 5 %. База испытаний составила 504 ч, температура +22 °С, объем раствора в ячейке с тремя образцами – 500 мл.

Перед испытанием образцы цилиндрической формы полировали до зеркального блеска, промывали этиловым спиртом и после просушивания взвешивали с точностью $\pm 0,0001$ г. Затем по три образца одного состава помещали в одну ячейку, обеспечивая полное погружение в раствор и

отсутствие контакта поверхности образцов. Для крепления (подвеса) образцов использовали нить из синтетического материала.

После окончания испытаний образцы извлекали из ячейки, промывали теплой дистиллированной водой и этиловым спиртом, просушивали и взвешивали. Дополнительно фиксировали внешний вид образцов и проводили оценку состояния их поверхности.

Для всех исследованных образцов отмечена сплошная равномерная коррозия, и во всех случаях характерно равномерное распределение коррозионного поражения металлической поверхности. При этом наблюдалось образование тонкого слоя продуктов коррозии на основе алюминия (оксиды и гидроксиды).

Коррозионная стойкость характеризует способность металла или сплава сопротивляться коррозионному воздействию среды и может быть определена по массовому или скоростному показателям. Массовый показатель коррозии определяли по убыли массы, а затем пересчитывали в линейную скорость коррозии (ГОСТ 9.908–85). Массовые потери при коррозии затем пересчитывали в скорость коррозии P , выраженную в мм/год. На основании величины P провели оценку коррозионной стойкости металлов по десятибалльной шкале (ГОСТ 9.908–85).

Хорошо известно, что пассивирующие свойства пленки оксида алюминия значительно улучшают коррозионную стойкость алюминиевых сплавов в нормальных условиях. Хотя оксидная пленка алюминия относительно стабильна, оксид алюминия разрушается в агрессивной среде, богатой ионами, вызывая точечную коррозию. Добавление других элементов к чистому алюминию улучшает его механические свойства, но снижает коррозионную стойкость из-за неоднородности структуры. Например, когда магний добавляется к алюминию, атомы Mg диффундируют к границе зерен, образуя вторичную фазу, называемую фазой β -(Al_3Mg_2). Это прямая причина межкристаллитной коррозии, которая приводит к коррозионному растрескиванию. Коррозионная точечная коррозия предотвращается добавлением небольших количеств металлов из-за образования вторичной фазы, которая создает разность потенциалов с алюминиевой матрицей. Однако коррозионная стойкость имеет тенденцию к снижению, когда содержание вторичной фазы превышает определенное количество. Это следует при сравнении скорости коррозии исследованных образцов $\text{Al}+4\%\text{Cr}_3\text{C}_2$, $\text{Al}+5\%\text{Cr}_3\text{C}_2+5\%\text{Mg}$ и $\text{Al}+5\%\text{Cr}_3\text{C}_2+10\%\text{Mg}$. Повышение содержания магния от 5 до 10 % (масс.) увеличило скорость коррозии от 0,2189 до 0,4157 и далее до 0,6831 г/(м²час), понижая коррозионную стойкость материала. Поэтому для получения высококоррозионностойких алюминиевых сплавов важно подобрать оптимальное содержание армирующих материалов.

Для технологического обеспечения процессов добычи нефти требуется разработка современных материалов, способных к продолжительной эксплуатации в агрессивной среде. В связи с повышением потребности в материалах с улучшенными физико-механическими и физико-химическими свойствами применение алюмоматричных композиционных материалов в нефтегазовой отрасли является перспективным.

ПРИМЕНЕНИЕ СТЕРЖНЕВОГО РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ В ЭКСКАВАТОРАХ

Ершова А. А., Жаркова П.К.

Уральский государственный горный университет

Экскаваторы являются незаменимыми механизмами в строительстве и горнодобывающей промышленности. Рабочее оборудование экскаватора является основным базовым элементом, определяющим его тип и конструктивную схему. Оно выполняет функцию передаточного устройства, преобразующего движения выходных звеньев главных механизмов в сложное движение ковша. В данной статье акцентируется внимание на стержневом рабочем оборудовании, его преимуществах и влиянии на производительность экскаваторов.

Стержневое рабочее оборудование состоит из следующих элементов:

1. Ковш – основной элемент для выемки грунта.
2. Рукоять – жестко соединенная с ковшом и установленная на поворотной платформе посредством седлового подшипника.
3. Несущая балка – установленная на поворотной платформе, также с использованием седлового подшипника.
4. Рама – шарнирно соединенная с поворотной платформой.
5. Тяга – шарнирно соединенная с рукоятью и рамой.

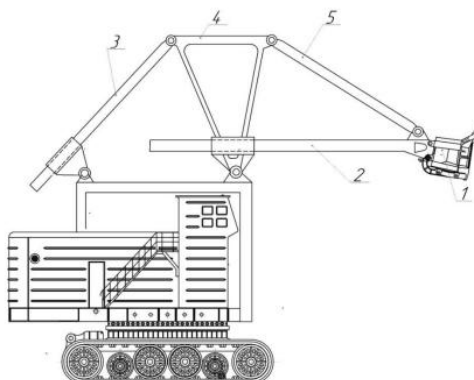


Рис. 1. Стержневое рабочее оборудование карьерного экскаватора; 1 - ковш; 2 - рукоять; 3 - несущая балка; 4 - рама; 5 - тяга

Основные отличия экскаватора со стержневым рабочим оборудованием от традиционного заключаются в следующем:

1. Отсутствие стрелы и двуногой стойки, что упрощает конструкцию.
2. Исключение механизма подъема, что снижает массу оборудования.

Главные исполнительные механизмы аналогичны по конструкции и установлены на поворотной платформе.

Снижение массы экскаватора позволяет:

1. Увеличить максимальный радиус копания и размеры рабочей зоны.
2. Увеличить вместимость ковша при постоянстве линейных размеров экскаватора.
3. Уменьшить момент инерции поворотной части, что способствует сокращению продолжительности рабочего цикла экскавации.

Оснащение карьерного экскаватора стержневым рабочим оборудованием уменьшает нагруженность рабочего оборудования и металлоконструкций, что повышает надежность всего механизма. Увеличение линейных размеров рабочей зоны обеспечивает безопасность работ в забое и исключает возможность повреждения ходового оборудования падающими кусками породы.

Применение стержневого рабочего оборудования в экскаваторах обеспечивает значительное повышение технического уровня, улучшает выемочную функцию и увеличивает

размеры рабочей зоны. Это, в свою очередь, позволяет сократить объем горно-капитальных работ при разработке месторождений полезных ископаемых и повысить эффективность работы экскаваторов.

ОБЪЕМНЫЕ УТЕЧКИ И ЭКОНОМИЧНОСТЬ РЕЖИМА РАБОТЫ ШАХТНЫХ НАСОСОВ

Стенин Д.А., Кольчурин И.П., Сибгатуллин М.Р., Долганов А.В.

Уральский государственный горный университет

При эксплуатации водоотливных установок в условиях шахт и рудников, в результате перекачивания вод с содержанием абразивных примесей руд и горных пород происходит гидроабразивный износ деталей проточной части и уплотнений центробежных секционных насосов (ЦНС), что приводит к увеличению радиальных зазоров и осевой силы, а следовательно, росту объемных утечек через них [1-3]. При дальнейшей работе в этих условиях происходит увеличение гидроабразивного износа деталей ЦНС, снижение подачи, напора и КПД насосов, что снижает энергетические характеристики водоотлива и ведет к угрозе затопления шахт, карьеров и подземных рудников [1]. Режим работы насоса в данных условиях представлен на рисунке. При нормальном зазоре в уплотнениях насоса его характеристики и режимы работы на сеть будут определяться точками: 1 – напорная точка А, ей соответствует подача Q_A , напор H_A ; 4 – КПД, точка η_A ; 7 – допустимая высота всасывания насоса, точка Δh_A .

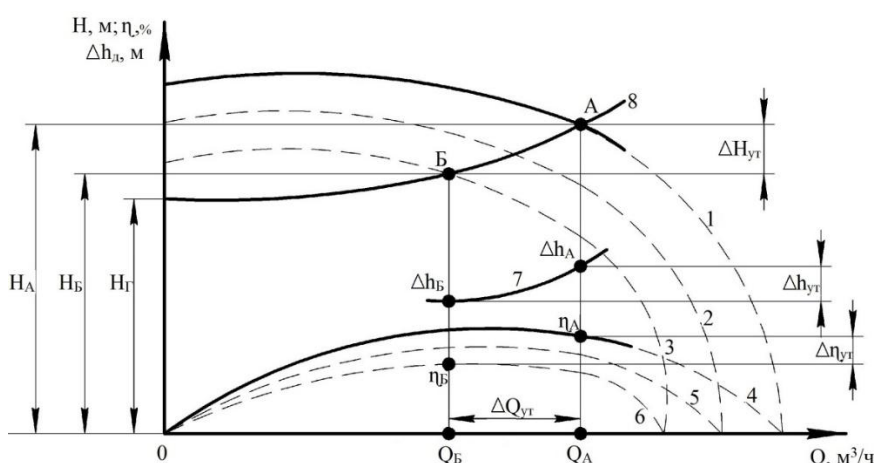


Рис. 1. К анализу влияния объемных утечек на экономичность режима работы насоса

При дальнейшей эксплуатации ЦНС в условиях гидроабразивного износа происходит увеличение зазора в уплотнениях насоса. Его характеристики 2, 5 свидетельствуют о снижении параметров его работы, а характеристики 3, 6 – об аварийном режиме его работы в результате значительного износа при котором режимы работы на сеть будут определяться точками: 3 – напорная точка Б, ей соответствует подача Q_B , напор H_B ; 6 – КПД, точка η_B ; 7 – допустимая высота всасывания насоса, точка Δh_B .

При технико-экономическом анализе работы водоотливной установки с утечками приходится решать следующие задачи:

- 1) определение влияния объемных утечек на величину удельного расхода электроэнергии насосной установкой при водоотливе 1 м³ воды из шахты на поверхность;
- 2) определение потерь электроэнергии в водоотливной установке при утечках.

Решение первой задачи связано со сравнительным анализом снижения экономичности при работе насоса с утечками по отношению к работе на внешнюю сеть, вторая задача относится к оценке низкой экономичности работы насоса с утечками.

Для учета влияния утечек на расход электроэнергии водоотливной установкой удобен сравнительный коэффициент экономичности, определяемый при пренебрежимо малом изменении КПД электродвигателя:

$$K_{\text{сэ}} = \frac{Q_B}{Q_A} = \frac{H_B}{H_A} = \frac{\eta_B}{\eta_A}. \quad (1)$$

$K_{сз}$ можно выразить через параметры сравниваемых режимов А и Б (см. рисунок). При отсутствии объемных утечек, $Q_A = Q_B$.

Q_H – фактическая подача насоса при его работе без утечек в режиме А, м³/ч, и поэтому

$$K_{сз} = (1 - Q_{ут}) \cdot \frac{H_B}{H_A} \cdot \frac{\eta_B}{\eta_A}, \quad (2)$$

где $Q_{ут} = \frac{Q_{ут}}{Q_H}$ – относительные объемные утечки – циркуляция воды в насосе из-за больших зазоров в уплотнениях, которые косвенно фиксируются на шахтах и рудниках в журналах учета работы насосов в большем количестве часов работы насосного агрегата.

Как видно из рисунка, при $Q_{ут} = 0$ рабочие точки насоса А и Б совпадут, наступит равенство параметров ($Q_A = Q_B$, $H_A = H_B$, $\eta_A = \eta_B$), и тогда, согласно, $K_{сз} = 1$.

При наличии утечек в общем случае $K_{сз}$ принимает значения меньше 1 вне зависимости от типа и параметров насоса, а также вида его характеристики [1-2].

Для оценки влияния утечек на потери энергии в водоотливной установке удобен абсолютный коэффициент экономичности, определяемый без учета потерь в двигателе:

$$K_{аз} = \frac{N_{БА}}{N_{БА}}, \quad (3)$$

Из выражения (6) после несложных преобразований имеем.

$$K_{аз} = \eta_B \cdot (1 - \frac{Q_{ут}}{\eta_A}), \quad (4)$$

или

$$K_{аз} = \eta_B \cdot (1 - \bar{Q}_{ут}), \quad (5)$$

Также определим удельный вес потерь энергии за счет утечек:

$$K_{ут} = \eta_B \cdot Q_{ут}. \quad (6)$$

При $Q_{ут} = 0$; $K_{ут} = 0$ режим насоса из точки Б переместится в точку А, и, согласно (4), (5), $K_{аз} = \eta_A$, тогда потери энергии при любом режиме Б по сравнению с исходным режимом А за счет утечек составят $100 \cdot (\eta_A - K_{аз})$, %.

Совместное решение (2) и (5) устанавливает аналитическую связь между сравнительным и абсолютным коэффициентами экономичности

$$K_{аз} = K_{сз} \cdot \eta_B \cdot \frac{H_B}{H_A}. \quad (7)$$

При $Q_{ут} = 0$, (6) обращается в тождество, что свидетельствует о соответствии принятой методики анализа. Отметим как положительное: критерии $K_{сз}$, $K_{ут}$, $K_{аз}$ по (2, 5, 6) учитывают не только потери энергии, но и изменение внутренних потерь энергии насоса, по

$$\eta_B = f_6(Q_B); Q_B = f_3(Q_{ут}).$$

Проведение исследования для аппроксимации функций $\frac{H_A}{H_B} = f_4(Q_{ут})$, $\frac{\eta_B}{\eta_A} = f_5(Q_{ут})$, входящих в уравнение (2) и в $\eta_B = f_6(Q_{ут})$ (5), позволит определять $K_{сз}$ и $K_{аз}$ непосредственно по величине $Q_{ут}$, что обеспечит существенные преимущества.

Таким образом, предложены критерии и формулы для оценки величин объемных утечек, насосной установкой, их применение возможно для нормирования максимально допустимой величины утечек, а также для проектирования и экономичной эксплуатации шахтных водоотливных установок, отличающихся, высокой энергоемкостью и продолжительным периодом эксплуатации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Долганов А.В. Гидроабразивный износ и экономичность водоотливных установок шахт и рудников // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). - 2019. - № 5 (специальный выпуск 9). - С. 3-9.
2. Долганов А.В. Шламы медно-колчеданных рудников: проблемы и пути решения // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). - 2013. - № 4. - С. 10-14.
3. Долганов А.В. Режимы работы центробежных насосов при откачивании шахтных вод // Технологическое оборудование для горной и нефтегазовой промышленности XIII Международной научно-технической конференции. Сер. "Чтения памяти В.Р. Кубачека": сб. науч. ст. - Екатеринбург, 2015. С. 54-57.

ФУНКЦИЯ ОГРАНИЧЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ОТКАЧИВАЕМЫХ ШАХТНЫХ ВОД КАК КРИТЕРИЙ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВЫСОКООБОРОТНЫХ НАСОСОВ

Стенин Д.А., Кольчурин И.П., Сибгатуллин М.Р., Долганов А.В.

Уральский государственный горный университет

С ростом стоимости электроэнергии появляется острая потребность разработки новых энергоэффективных технологий шахтного водоотлива. Например, применение высокооборотных насосов по сравнению с низкооборотными (напор - $H_n, \text{м}$, и подача - $Q_n, \text{м}^3/\text{ч}$, высокооборотных всегда выше) сократит количество агрегатов, элементов запорной арматуры и устройств пуска и автоматизации в насосной камере, что значительно уменьшит её габариты. Надежная и экономичная эксплуатация высокооборотных насосных агрегатов возможна только при работе на осветленной шахтной воде до величин, требуемых заводами - изготовителями насосного оборудования. Эксплуатация шахтных высокооборотных насосов на воде вышеуказанного качества позволит гарантированно избежать значительного роста числа аварийных ремонтов насосов в год, расходов на их проведение, а также больших затрат электроэнергии. Следовательно, возможность применения на шахтном водоотливе высокооборотных насосов с целью снижения значительных капитальных и эксплуатационных расходов не вызывает сомнений и является актуальной. В связи с этим представляет большой интерес теоретическое обоснование рационального числа оборотов при минимальных годовых эксплуатационных расходах [1].

Сметную стоимость насосов для шахтного водоотлива определяем по выражению, руб:

$$C_{\text{нас}} = \left(\frac{Q_n \cdot H_n \cdot \rho \cdot g \cdot \Delta m \cdot n}{3600 \cdot 1000 \cdot \eta_n} \right) \cdot n_{\text{на}} \cdot C_n, \quad (1)$$

где ρ – плотность шахтной воды, $\text{кг}/\text{м}^3$; g – сила тяжести $9,81 \text{ кг}/\text{мс}^2$; Δm – удельная масса насоса на 1 кВт мощности на валу насоса и число оборотов, $\text{кг}/\text{кВт} \cdot \text{об}/\text{мин}$; n – частота вращения насоса, на шахтном водоотливе применяют как низкооборотные n_n , так и высокооборотных n_e , $\text{об}/\text{мин}$; η_n – к. п. д. насоса; $n_{\text{на}}$ – число насосных агрегатов в насосной камере; C_n – удельная сметная стоимость единицы массы насоса, включая транспортные, заготовительские, складские расходы и затраты на монтаж, руб/кг.

В общем случае зависимость Δm от числа оборотов для низкооборотных n_n и высокооборотных n_e насосов можно представить соотношением:

$$\Delta m_n = \left(\frac{n_e}{n_n} \right)^{2,5} \cdot \Delta m_e, \quad (2)$$

При откачивании водопритока шахты одним насосом, в насосной монтируется три насосных агрегата (рабочий, резервный и ремонтный), что соответствует высокооборотных насосам.

При откачивании водопритока шахты несколькими насосами, а потребный напор обеспечивается только последовательным их включением, тогда в насосной необходимо установить:

$$n_{\text{на}} = n_{\text{пос}} \cdot n_{\text{пар}} \cdot 3 = \left(\frac{H_r}{H_n \cdot \eta_{\text{тр}}} \right) \cdot \left(\frac{24 \cdot Q_{\text{пр}}}{Q_n \cdot t} \right) \cdot 3 \quad (3)$$

Здесь $n_{\text{пос}}$ и $n_{\text{пар}}$ – число последовательно и параллельно одновременно работающих насосов; $Q_{\text{пр}}$ – часовой приток воды в шахту, $\text{м}^3/\text{ч}$; t – число часов работы насоса в сутки, час; H_r – геодезическая высота насосной установки, м; $\eta_{\text{тр}}$ – к. п. д. трубопровода.

Стоимость запорной арматуры для насоса является частью стоимости насоса и определяется по выражению, руб:

$$C_{\text{за}} = C_{\text{нас}} \cdot \Delta, \quad (4)$$

где Δ – принимаемый коэффициент $0,22 \div 0,32$.

Стоимость электродвигателей можно представить функцией мощности, руб:

$$C_{\text{эд}} = \sqrt{N_{\text{дв}}} \cdot k_{\text{эд}} = \sqrt{\frac{Q_n \cdot H_n \cdot \rho \cdot g}{3600 \cdot 1000 \cdot \eta_n}} \cdot k_{\text{эд}}, \quad (5)$$

где $k_{эд}$ – коэффициент, зависящий от типа электродвигателя.

Суммарная стоимость электродвигателей насосов, руб:

$$\sum C_{эд} = C_{эд} \cdot k_{эд} = 3k_{эд} \cdot \sqrt{\frac{Q_H \cdot H_H \cdot \rho \cdot g}{3600 \cdot 1000 \cdot \eta_H}} \cdot \frac{24 \cdot Q_{пр} \cdot H_T}{Q_H \cdot t \cdot H_H \cdot \eta_{тр}} \quad (6)$$

Стоимость устройств пуска и автоматизации является частью стоимости электродвигателей и определяется по выражению, руб:

$$\sum C_{упа} = k_{упа} \cdot \sum C_{эд}, \quad (7)$$

где $k_{упа}$ – коэффициент, учитывающий, какую часть составляет стоимость устройств пуска и автоматизации от стоимости электродвигателей, $k_{упа} = 0,4 \div 0,62$.

Капитальные затраты на сооружение насосной камеры, руб:

$$C_{кам} = k_{кам} \cdot \Delta V_{кам} \cdot \frac{Q_{пр} \cdot H_T \cdot n}{\eta_{тр} \cdot 10^6}, \quad (8)$$

где $k_{кам}$ – стоимость одного кубометра камеры в свету, руб/м³; $\Delta V_{кам}$ – удельный объем камеры, отнесенный на 1 м³ часового притока.

Соотношение между удельными объемами насосных камер при использовании однотипных насосов, но с разным числом оборотов, имеет вид, м³:

$$\Delta V_{кам_H} = \left(\frac{n_B}{n_H}\right)^{1,32} \cdot 1,42 \cdot \Delta V_{кам_B}, \quad (9)$$

Затраты на ремонт насосов подсчитываем по формуле, руб:

$$C_{рем} = N_{рем} \cdot \left(\frac{n_{на}}{3}\right) \cdot k_{рем}, \quad (10)$$

где $k_{рем}$ – стоимость ремонта одного насоса, руб; $N_{рем}$ – число ремонтов; $n_{на}$ – число агрегатов в насосной.

Отношение необходимого числа ремонтов высокооборотных насосов $N_{рем_в}$ к числу низкооборотных насосов $N_{рем_н}$:

$$\frac{N_{рем_в}}{N_{рем_н}} = \frac{1-W_B}{1-W_H} \cdot \left(\frac{n_B}{n_H}\right)^{2,2} \cdot \left(\frac{Q_B}{Q_H}\right), \quad (11)$$

где W – величина осветления шахтной воды; Q_B и Q_H – подача, м³/ч и скорость вращения высокооборотного и низкооборотного насосов, n_B и n_H , об/мин.

Стоимость электроэнергии потребляемой насосными агрегатами за год, определяется по выражению, руб:

$$C_{ээг} = k_c \cdot \frac{Q_H H_H \rho g}{3600 \cdot 1000 \cdot \eta_H \eta_{тр} \eta_{эд} \eta_{эс}} \cdot (n_H T_H N_H + n_M T_M N_M) \cdot c_{ээ}, \quad (12)$$

где $k_c = 1,05 \div 1,2$ – коэффициент, учитывающий расход электроэнергии на сушку электродвигателей, освещение и т. д.; $c_{ээ}$ – оплата за 1 кВт·ч электроэнергии с учетом стоимости 1 кВА установленной мощности электродвигателя, руб; $\eta_{эд}$ – к. п. д. электродвигателя; $\eta_{эс} = 0,95 \div 0,97$ – к. п. д. электрической сети шахты; n_H, n_M – число насосов; T_H, T_M – число часов работы насосов; N_H, N_M – число суток в год для откачивания нормального и максимального водопритоков.

В заключение, следует отметить, что критерием эффективности эксплуатации высокооборотных насосов является функция ограничения плотности откачиваемой шахтной воды до величины $\rho = 1000$ кг/м³, что возможно обеспечить путем полного её осветления. Тогда, следуя данному утверждению, в качестве целевой функции при дальнейшем проектировании могут выступать как энергоемкость процесса осветления, так и любые другие параметры, обоснованно включенные в систему ограничений. В настоящий момент ведутся исследования по моделированию рабочих процессов осветления шахтных вод, с целью выбора их рациональных параметров.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Долганов А.В. Рациональная частота вращения центробежных насосов шахт и рудников // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). - 2019. - № 5 (специальный выпуск 9). - С. 9-15.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОДООТЛИВНЫХ КОМПЛЕКСОВ ШАХТ И РУДНИКОВ В ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ РЕЖИМАХ

Стенин Д.А., Кольчурин И.П., Сибгатуллин М.Р., Долганов А.В.

Уральский государственный горный университет

Насосные агрегаты комплексов шахтного водоотлива являются энергоемким оборудованием. По данным крупных шахт и рудников, энергетические затраты комплексов шахтного водоотлива составляют от 20 % до 40 % энергетических затрат всего предприятия [1].

Исследование причин, влияющих на темпы снижения эффективности, в том числе КПД и напора насосов эксплуатирующихся в условиях шахт и рудников, выполнено по результатам экспериментальных исследований проведенных в условиях Узельгинского подземного рудника ОАО «УГОК», УГМК, в т. ч. режимов эксплуатации насосных агрегатов, ресурса, физико-химических свойств откачиваемой шахтной воды, результатов технических ремонтов насосных агрегатов в межремонтный период.

При эксплуатации шахтных насосов, т. е. при водоотливе абразивных, агрессивных шахтных вод происходит износ уплотнений рабочих колес (РК) и гидропаты (ГП), результатом которого является увеличение зазоров. Увеличение зазоров приводит к росту объемных утечек через уплотнения РК и ГП, уменьшению подачи при требуемом для водоотлива напоре, снижению объемного КПД насоса и возрастанию энергетических затрат [1].

Для оценки влияния состояния уплотнений РК и ГП на энергетические параметры насоса проведены исследования, включающие:

- определение величины утечек через щелевые уплотнения РК насоса в зависимости от изменения величин зазоров;
- расчет параметров ГП с учетом изменения зазоров;
- определение энергетических параметров насоса в зависимости от состояния уплотнений РК и ГП.

Для исследования принят насос ЦНС(К) 300-360. За основу для расчетов принимается номинальный режим работы насоса ЦНС(К) 300-360, имеющего зазоры в передних и задних щелевых уплотнениях РК и в уплотнении ГП ($b_{ц} = 0,25$ мм).

В расчетах принято условие постоянства паспортного (базового) значения напора H_n , создаваемого насосом в номинальном режиме, и величин гидравлического η_r и механического η_m КПД при изменении зазоров $b_{ц}$ в щелевых уплотнениях РК в диапазоне от 0,25 до 6,20 мм и в цилиндрическом уплотнении ГП от 0,25 до 7,0 мм, т.е. [1]

$$H_n = const. \quad (\eta_r \cdot \eta_m) = const.$$

Теоретическая подача насоса Q_t

$$Q_t = Q_n + (q_{пн} + q_{пз} + q_p), \quad \text{м}^3/\text{ч} \quad (1)$$

где: Q_n – подача насоса в номинальной точке характеристики, $q_{пн}$, $q_{пз}$ – утечки жидкости через переднее, заднее щелевые уплотнения РК, q_p – расход жидкости через ГП.

Объемный коэффициент полезного действия $\eta_{об}$ определяется как

$$\eta_{об} = \frac{Q_n}{Q_t}, \quad (2)$$

Суммарное значение гидравлического и механического КПД

$$(\eta_r + \eta_m) = \frac{\eta_n}{\eta_{об}}, \quad (3)$$

Полезная мощность насоса, кВт:

$$N_{пол} = \frac{Q_n \cdot H_n \cdot \rho \cdot g}{3600 \cdot 1000}, \quad (4)$$

где: ρ – плотность перекачиваемой жидкости, кг/м³; H_n – напор насоса, м.

Мощность насоса

$$N_n = \frac{N_{пол}}{\eta_n}, \quad (5)$$

Мощность насосного агрегата

$$N_A = \frac{N_H}{\eta_{эд}}, \quad (6)$$

где: $\eta_{эд}$ – КПД электродвигателя.

Удельные затраты электроэнергии агрегата, кВт ч/м³

$$E_A = \frac{N_A}{Q_H}, \quad (7)$$

Влияние величины щелевых зазоров на напор и подачу насосов было проверено экспериментально. В условиях УзПр ОАО «УГОК» проводились эксперименты на насосах ЦНС(К) 300-360 с зазорами в уплотнениях РК и ГП в пределах 0,25...7,0 мм (через каждые 3; 78; 134; 218; 307; 410 и 541 часов его эксплуатации проводилось определение фактических напора и подачи, при 541 часе работы насоса произошел аварийный износ, насос был выведен в ремонт и при его разборке определены конечные зазоры в РК и ГП). Результаты испытаний показали, рис. 1, что рост величины зазоров снизил напор на 9,14 %, подачу на 65,7 %, а также энергетические характеристики насоса. В данных условиях эксплуатации наблюдается низкая наработка насосных агрегатов до капитального ремонта (500÷550 часов, вместо регламентированных заводом изготовителем 6500 часов) и значительный рост затрат как на их восстановление так и энергетических [1].

Особенностью работы насосных агрегатов шахт и рудников является изменение давления на входе в насос и плотности откачиваемой шахтной воды в широких пределах в связи с интенсификацией ведения добычных работ, а следовательно появления значительных объемов механических примесей руд и пород мелких фракций (шламов) транспортируемых шахтной водой в водосборники и вызывающих интенсивный гидроабразивный износ насосов. В технической документации на насосные агрегаты ЦНС, применяемые в системе шахт и рудников, рабочая зона работы строго ограничена и составляет в большинстве случаев от 70÷120 % от номинальной подачи. При этом часто рабочая точка насоса находится за пределами рабочей зоны характеристики [1].

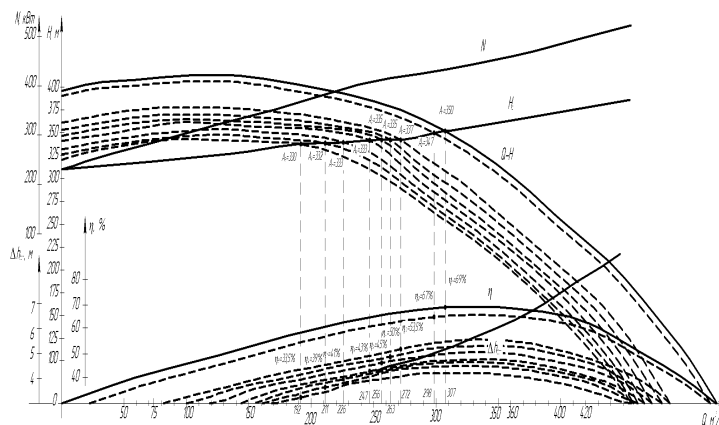


Рис. 1. Характеристика внешней сети и режимы работы ЦНСК 300-360

Анализ характеристик шахтных насосов ЦНС, показывает, что рабочая часть характеристик насосов установлена без технико-экономического обоснования и без учёта влияния свойств откачиваемой воды. Установлено также, что требование на использование рабочей части характеристик насосов, указанное в технической документации (у большинства насосов $0,7 \div 1,2Q_H$), не учитывает эксплуатацию ЦНС в условиях шахт и рудников и ограничивает использование рабочей части характеристик, где низкие значения удельных энергетических затрат. Данные о работе шахтных насосных агрегатов ЦНС показывают, что, исходя из технологических регламентов, во многих случаях энергетическую эффективность агрегатов можно повысить, эксплуатируя их при откачивании шахтных вод соответствующих требованиям заводов изготовителей насосного оборудования, т.е. при $\rho = 1000$ кг/м³.

В связи с изложенным возникла необходимость исследования и обоснования работы насосных агрегатов ЦНСА в пределах рабочей зоны характеристики при плотности откачиваемой шахтной воды до 1060 кг/м³.

Расширение рабочей зоны характеристики в сторону больших подач ограничивается [1]:

- 1) несущей способностью вала и показателями надежности узла гидроразгрузки насоса;

- 2) допускаемым кавитационным запасом;
- 3) плотностью откачиваемой шахтной воды;
- 4) мощностью электродвигателя насосного агрегата;
- 5) допустимыми значениями вибрационных параметров.

В процессе эксплуатации шахтных насосов ЦНС возникает необходимость эффективного водоотлива в строгом соответствии с требованиями технологического процесса. Проблема возникает, когда насос подвержен интенсивному гидроабразивному износу при откачивании не осветленных шахтных вод, а в процессе эксплуатации рудника растет водоприток и плотность воды поступающей в водосборники за счет значительного объема шламов от интенсивного ведения горных работ.

По результатам анализа режимов работы шахтных насосов эксплуатирующихся в условиях медно-колчеданных рудников ОАО «Учалинский ГОК» и ОАО «Гайский ГОК» значительная часть которых эксплуатируются с повышенным гидроабразивным износом.

На рисунке 2 приведены зависимости удельного расхода электроэнергии от подачи насоса для насосов ЦНС(К) 300-420, при этом удельные энергозатраты на водоотлив при откачивании осветленной шахтной воды составили 1,38 кВт.ч/м³, а загрязненной 1,9 кВт.ч/м³ т. е. на 72,6 % меньше.

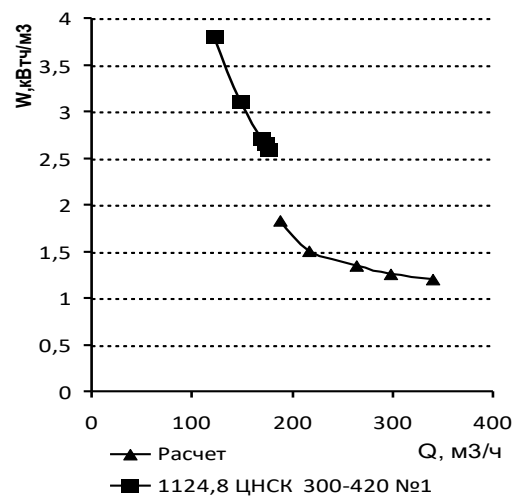


Рис. 2. Зависимости удельного расхода электроэнергии от подачи насоса

Рассмотрим принципиальную возможность оценки стоимости жизненного цикла комплексов шахтного водоотлива. Укрупненно стоимость жизненного цикла зависит от следующих факторов:

- совершенства выбранной технологической схемы водоотлива;
- правильного выбора насосного оборудования и системы трубопроводов;
- технического уровня насосного оборудования и элементов трубопроводов;
- системы водоподготовки шахтных вод до поступления в водосборник.

Стоимость жизненного цикла комплекса может быть рассмотрена в пределах насосной камеры, в пределах насосной камеры и водосборников и в пределах всей системы подземных горных выработок из которых поступает шахтная вода. На данном этапе анализа для упрощения задачи в схему не включены элементы технологии и оборудование водоподготовки.

Выполненный анализ показал, что проводить оценку стоимости жизненного цикла ЦНС следует до начала напорного трубопровода. Оценка определения стоимости жизненного цикла всего комплекса шахтного водоотлива затруднена, т. к. эффективность зависит от гидрогеологических характеристик обрабатываемого месторождения полезных ископаемых, принятой системы разработки шахты, рудника, а также горно-технических и горно-технологических факторов, применяемого бурового и внутришахтного транспорта и др. На данном этапе предлагается решить поставленную задачу по отдельным элементам, т. е. выполнить оценку жизненного цикла шахтного водоотлива как наиболее энергоемкого элемента, а в дальнейшем можно расширить круг решаемой задачи.

Таким образом, предложена эксплуатация комплексов шахтного водоотлива на воде соответствующей требованиям заводов изготовителей насосного оборудования, что обеспечит для целевых уплотнений рабочих колес ЦНС величину зазора в пределах 0,2÷0,25 мм и гарантирует наработку насосов до капитального ремонта 6500 часов. Стоимость жизненного цикла комплексов шахтного водоотлива следует определять по структурным составляющим. В первую очередь необходимо оценить стоимость жизненного цикла ЦНС как наиболее энергоемкого элемента комплекса.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Долганов А.В. Повышение энергоэффективности при эксплуатации комплексов шахтного водоотлива // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). - 2019. - № 5 (специальный выпуск 9). - С. 16-23.

07 апреля 2025 года

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ГОРНЫХ, НЕФТЕГАЗОВЫХ И
ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН**

УДК 622.242

ВЫБОР КОНСТРУКЦИИ МАЧТЫ ДЛЯ КУСТОВОГО БУРЕНИЯ

В.А. Золотухин

Уральский государственный горный университет

Металлические конструкции буровых установок являются основой для размещения и монтажа всего механического, электрического и другого вспомогательного оборудования, обеспечения конструктивной и функциональной взаимосвязи оборудования при бурении, монтаже и транспортировке.

Массовая доля металлоконструкций, составляющих на сегодняшний день современные полнокомплектные буровые установки составляет порядка 70 % от общей массы буровой установки. Остальную массу (30 %) формируют механические узлы, системы привода и управления, прочие покупные комплектующие изделия. Большинство металлоконструкций, составляющих буровую установку, являются несущими и ответственными узлами, требующими обязательного расчета несущих характеристик, и к ним предъявляются особые требования по выбору материалов с необходимыми механическими свойствами и геометрическими сечениями профилей, обеспечивающих восприятие действующих динамических и статических нагрузок, которые может испытывать буровая установка в процессе работы.

При выборе направлений совершенствования металлоконструкций следует руководствоваться следующими соображениями:

- металлоконструкции должны обеспечивать максимальную эффективность при выполнении заданных технологических функций буровой установки;
- конструкция должна быть приспособлена к заданным условиям эксплуатации;
- они должны обладать возможностью многократного монтажа и демонтажа и транспортирования при сохранении основных характеристик в течении всего срока эксплуатации, время монтажа должно быть минимальным;
- конструкции должны иметь минимальную массу при заданных параметрах грузоподъемности;
- обладать высокой технологичностью изготовления.

Наиболее сложной и нагруженной металлоконструкцией буровой установки являются буровые вышки и основания. Буровая вышка участвует в выполнении всех основных технологических операций бурения. При строительстве скважин вышка воспринимает все нагрузки от веса бурового инструмента как при бурении, так и при выполнении СПО, кроме того может воспринимать реактивный момент при бурении с верхним приводом. В большинстве вышек предусмотрены устройства для размещения бурильных труб, а также средства перемещения труб (манипуляторы). При работе в северных районах вышки оснащаются укрытиями для обеспечения комфортных условий труда операторов. Одной из самых сложных операций является их монтаж, демонтаж и транспортирование вышек, часто требуется их центрирование в процессе бурения относительно оси скважины как по смещению оси в горизонтальной плоскости, так и по углу наклона вышки относительно вертикали.

Обычно оценка технического совершенства металлоконструкции производится по материалоемкости [1]. Материалоемкость оценивается по удельной массе:

$$M_{уд} = m_k / Q_{кр} H_k,$$

Эта зависимость не учитывает такие важные показатели совершенства конструкции как время монтажа и срок службы. В этой связи предлагается оценивать совершенство буровой вышки по минимальной материалоемкости, сроку службы и затратам времени на монтаж. Это обусловлено в первую очередь тем, что в последние годы в практике бурения применяется много конструкций буровых вышек, обладающих высокой монтажеспособностью.

Оценить совершенство металлоконструкции можно по формуле:

$$K_c = Q_{кр} H_k P / m_k T_m$$

где K_c - коэффициент совершенства металлоконструкции;

$Q_{кр}$ - нагрузка на крюке или грузоподъемность конструкции, кН;

H_k - конструктивная высота, м;

P - срок службы металлоконструкции (ресурс), лет;

m_k - масса металлоконструкции, кг;

T_m - время монтажа металлоконструкции, дней.

Для сравнительной оценки совершенства металлоконструкций приняты следующие буровые вышки: башенные вышки; секционные А-образные мачты; мачты с открытой передней гранью, телескопические мачты и мачты модульных буровых установок различной грузоподъемности.

Монтажеспособность вышки невозможно рассматривать без оценки монтажеспособности основания. В современных буровых установках применяются следующие основные типы оснований вышечно-лебедочного блока (ВЛБ)

1. «Рама на раму» (англ. box-on-box), когда основание состоит из рам или пространственных ферм, установленных друг на друга.

2. Самоподъемное (англ. swing-lift) основание выполнено в виде шарнирных параллелограммов.

3. Телескопическое, опорные стойки которого выполнены в виде телескопических гидравлических домкратов.

Следует отметить, что на всех рассмотренных типах оснований вышка может располагаться как на основании, так и на отдельных опорах.

Тип вышки	Грузо- подъемность, кН	Высота вышки, м	Масса вышки, т	Время монтажа, сут.	Срок службы, лет	$K_m 10^{-3}$	$K_c 10^3$
Башенная	2000	45	29	27	30	0,32	3.45
	3200	57	45	29	30	0,24	4.19
	4000	57	52	38	30	0,23	3.46
Мачтовая (секционная)	2250	45	35	19	25	0,35	3,81
	2500	45	40,2	20	25	0,36	3.49
	2700	45	40,5	21	25	0,33	3.57
С открытой передней гранью	2500	46	55	20	25	0.36	3.12
	3200	46	60	21	25	0.28	2.92
Телескопическая	2250	38	40	5	25	1.33	10.68
Модульная	2000	22	30	3	30	1.98	14.66

Важнейшая особенность современных буровых установок – применение для вращения бурового инструмента силового верхнего привода (СВП), что позволяет существенно повысить показатели проходки скважин. Применение СВП предполагает оснащение буровых вышек специальными направляющими, что усложняет процесс монтажа металлоконструкций и увеличивает материалоемкость конструкции и сроки монтажных работ. В последние годы в практике бурения наклонно-направленных скважин начали внедряться модульные буровые установки, в которых для подачи инструмента на забой и выполнения спуско-подъемных операций применяется реечный механизм. Эти установки имеют меньшие габариты и массу, в них отсутствует талевая система и лебедка.

В этой связи становится понятной главная особенность современного периода совершенствования конструкций вышек и оснований – это поиск компромисса в обеспечении

высокой функциональности металлоконструкций как при бурении, так и при монтаже. Другим способом снижения времени СПО является уменьшение числа операций подъёма инструмента путём увеличения длины рейса за счёт повышения ресурса долота (проходки на долото). Современные долота имеют ресурс в сотни и даже тысячи метров, что позволяет уменьшить долю СПО в балансе времени строительства скважины. В результате появляется возможность применять для бурения буровые вышки меньшей высоты, что позволит уменьшить время монтажа. В этом случае главным показателем качества буровых вышек и буровых установок в целом является оптимальное соотношение времени монтажа и времени бурения. При бурении одиночных скважин это соотношение для скважин глубиной до 3000 м может составить 10-15 дней к 40-60 дням, т.е. 1/4. Вместе с тем для установок неглубокого бурения, например, для сейсмоскважин время монтажа составляет 20-30 минут, а время бурения 1-2 часа (4/1). Одним из самых эффективных методов решения этой проблемы является бурение кустовых скважин, когда время бурения куста скважин может измеряться годами, а время монтажа демонтажа – месяцы. Таким образом, здесь соотношение времени бурения и монтажа тоже может составить 4 к 1. Это объясняет повсеместное распространение этой технологии разработки месторождений. Ещё одной из задач является обеспечение защиты от низких температур в зимний период, что хорошо реализуется в установках кустового бурения и позволяет создавать надёжные укрытия всех блоков буровых установок. При этом масса металлоконструкций естественно возрастает.

Если рассмотреть процесс бурения одиночных скважин и бурение боковых стволов при ремонте скважин, то тут задача снижения времени монтажа становится более актуальной. Для её решения применяются мобильные буровые установки с телескопической мачтой. Здесь уместно отметить важную тенденцию роста грузоподъёмности таких буровых, связанную с повышением глубин бурения, увеличением диаметра эксплуатационных колонн. Здесь соотношение времени бурения и монтажа может изменяться в достаточно широких пределах: от 1/1 до 1/3. Однако телескопические мачты имеют большую материалоемкость, менее надёжны и имеют меньший срок службы. В этих установках обеспечение комфортных условий труда обеспечить значительно сложнее.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Баграмов Р.А. Буровые машины и комплексы/ Учебник для ВУЗов. - М.: Недра, 1988, 501 с.
2. Буровые комплексы / под общ. ред. К.П. Порожского. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2013. –

768 с.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ШИН КАРЬЕРНЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ

Александрова М.В.¹, Жилинков А. А.¹²

¹Уральский государственный горный университет

²«УрФУ имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», г. Екатеринбург

Рассмотрены вопросы перевозки крупногабаритных шин карьерных автосамосвалов. Для автоперевозок и хранения шин карьерных автосамосвалов БелАЗ-75131 предложено использовать специальное устройство

Перевозка крупногабаритных шин (КГШ) карьерных автосамосвалов является сложным процессом, требующим тщательной подготовки и наличия различного оборудования и оснастки. При этом применяются различные способы укладки и размещения (вертикально, горизонтально), а также данный процесс характеризуется значительной трудоемкостью и затратой времени.

Для перевозки КГШ самосвалов используют специализированные автотранспортные средства - шиновозы, предназначенные для определенных размеров шин. Примером такого автотранспортного средства является полуприцеп для перевозки, который имеет обозначение ТОНАР-9984.

Также для перевозки КГШ могут быть использованы автотранспортные средства общего назначения (бортовые), с платформами без бортов, тралы и др. Такая технология требует использования оборудования и оснастки (для увязки и крепления).

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР) была поставлена задача по организации и разработке технологии перевозок КГШ карьерного самосвала БелАЗ-75131. С целью повышения эффективности данных перевозок было разработано специальное устройство, которое представляет собой каркас, имеющий два отсека для шин.

Необходимость в таких устройствах обусловлена значительным весом и габаритами шин, что делает их перемещение сложным и небезопасным. Кроме того, технологические операции при погрузке-разгрузке, креплению и увязке КГШ требуют особой осторожности, значительных затрат времени и достаточно высокой квалификации у работников.

Разработанное для перевозки КГШ БелАЗ-75131 устройство обладает рядом преимуществ по сравнению с традиционными и существующими методами. Во-первых, оно обеспечивает надежную фиксацию шин, предотвращая их перемещение и повреждение во время транспортировки. Во-вторых, устройство значительно сокращает время погрузочно-разгрузочных работ, благодаря тому, что конструкция позволяет не только перевозить, но и хранить шины, что приводит к снижению трудозатрат и повышению общей эффективности процесса. В-третьих, конструкцию можно перевозить практически в любых кузовах (тралы, бортовые и безбортовые платформы и др.). Перевозку можно совмещать с другими грузами, когда часть грузовой платформы будет загружено КГШ, а часть другими штучными или тарно-штучными грузами. Кроме того, предложенная разработка (специальное устройство) снижает затраты времени, грузовые и сопутствующие работы. В результате увеличивается производительность АТС, повышается безопасность дорожного движения, а затраты на транспортировку снижаются.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Иванов, И. А. Автомобильные шины. Вчера, сегодня, завтра : учебное пособие / И. А. Иванов. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 76 с.
2. ОАО «Белшина» : Официальный сайт: [http:// belshina.by](http://belshina.by) / (дата обращения: 03.04.2025).

ПРИМЕНЕНИЕ APM WINMACHINE ПРИ РАСЧЁТЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ ОСНОВАНИЯ ВЛБ БУРОВОЙ УСТАНОВКИ

Ахтямов Р. Г.

Уральский государственный горный университет

Цель работы – расчёт и анализ напряжённо-деформированного состояния металлоконструкции ВЛБ с использованием программного комплекса APM WinMachine для оценки его прочности и выявления критических зон.

Современные буровые установки представляют собой сложные инженерные конструкции, подвергающиеся значительным механическим нагрузкам. Особое внимание уделяется металлоконструкциям основания вышечно-лебёдного блока, так как они обеспечивают устойчивость и безопасность работы всего оборудования. Для оценки прочности и жёсткости таких конструкций применяются методы конечно-элементного анализа (МКЭ), реализованные в программных комплексах, таких как APM WinMachine.

В данной статье рассматривается применение APM WinMachine для расчёта напряжённо-деформированного состояния (НДС) металлоконструкции основания вышечно-лебёдного блока буровой установки.

Целью данного исследования - продемонстрировать возможности APM WinMachine в оценке прочности, жёсткости и устойчивости металлоконструкции, а также предложить методы её оптимизации. Полученные результаты позволяют сделать выводы о том, какие изменения необходимо внести в проектирование буровых установок для повышения их эффективности и безопасности.

Исследования по расчету на прочность выполнены в следующей последовательности:

- Составлена схема нагрузок основания ВЛБ при эксплуатации буровой установки. При расчете на прочность использованы максимальные нагрузки, возникающие при выравнивании ВЛБ.

- В модуле APM Structure3D была построена модель из пластинчатых элементов, затем закреплена и к ней приложены действующие нагрузки, которые возникают во время эксплуатации буровой установки, например, воздействие статической нагрузки при бурении скважины и выполнен расчет.

После введения нагрузок производится расчёт, на основе которого были получены:

- Карты распределения напряжений, позволяющие выявить зоны концентрации напряжений
- Оценка запаса прочности конструкции, подтверждающая её работоспособность.

На рисунке 1 приведена модель в программе SolidWorks, на рисунке 2 – модель балки направляющей, построенная в APM Structure 3D.

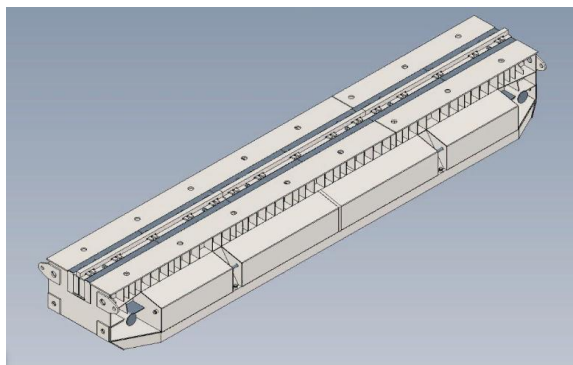


Рис.1. Модель SolidWorks Structure3D

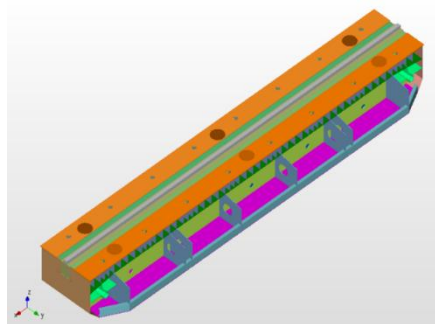


Рис.2. Модель для расчета, построенная в

Для расчета усилий была составлена схема нагрузок основания ВЛБ при эксплуатации буровой установки. При расчете на прочность использованы максимальные нагрузки.

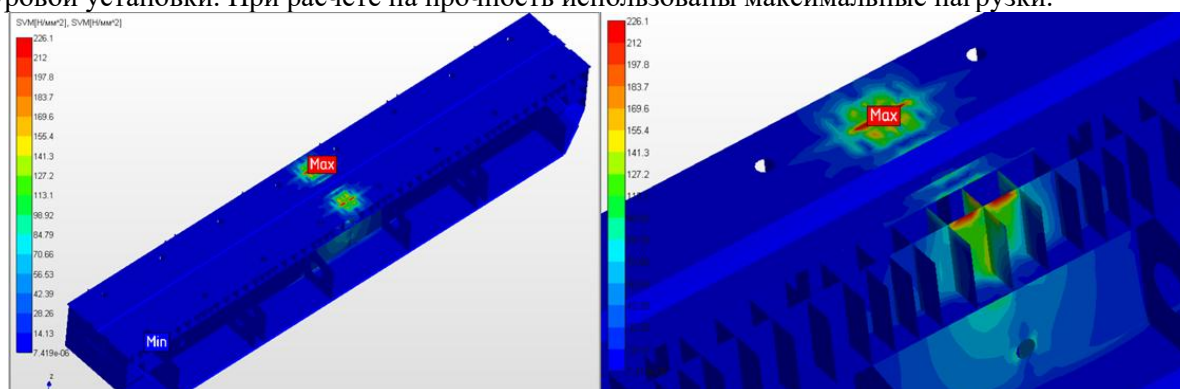


Рис.3. Карта напряжений

По карте напряжений видно, что наибольшее напряжение в 226 МПа в местах приложения нагрузок, на остальных участках менее 120 МПа. При изготовлении из листов марки стали 09Г2С, у которой предел текучести 345 МПа, коэффициент запаса по пределу текучести свыше 1,35. Это подтверждает, что условие прочности конструкции выполняется.

Проведенный анализ показал, что максимальные напряжения сосредоточены в зоне опорных точек балки, на которые приходится основная нагрузка от буровой установки. В этих участках возможно возникновение критических нагрузок, способных вызвать деформации и разрушение конструкции.

Кроме того, было исследовано поведение балки под нагрузкой, в частности ее прогиб. Установлено, что величина прогиба значительно возрастает при увеличении нагрузки, особенно вблизи опор. Это может привести к снижению точности позиционирования бурового оборудования, а также к повреждению смежных элементов конструкции.

Результаты исследования подчеркивают важность учета нагрузочных воздействий и необходимость регулярного контроля состояния направляющей балки в процессе эксплуатации. Своевременный мониторинг поможет избежать аварийных ситуаций и обеспечить стабильную работу установки. Применение программы APM Structure3D в ходе анализа позволило получить достоверные данные, подтвердив ее эффективность для оценки влияния нагрузок на конструктивные элементы.

Выводы.

1. Рассмотренный пример наглядно показывает возможность применения APM WinMachine для расчета на прочность объектов сложной пространственной конструкции. Полученные результаты могут быть использованы для оптимизации конструкции и повышения её надёжности в эксплуатации.

2. Карта напряжений демонстрирует, что данная металлоконструкция выдерживает те нагрузки, на которые она рассчитана, и имеет хороший запас прочности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Замрий А.А. Практический учебный курс. CAD/CAE системы APM WinMachine. Учебное пособие. - М.: Издательство АПМ, 2007. – 144 с.
2. Ильский А. Л., Миронов Ю. В., Чернобыльский А. Г. “Расчет и конструирование бурового оборудования. Учеб. пособие для вузов.” – М.: Недра, 1985 г., 452 с.
3. Маркелов А.С., Гаврилова Л.А. Оптимизация конструкции балки направляющей/ Технологическое оборудование для горной и нефтегазовой промышленности: сборник трудов XVIII международной научно-технической конференции «Чтения памяти В. Р. Кубачека», проведенной в рамках Уральской горнопромышленной декады 02-03 апреля 2020 г. / Под общ. ред. Лагуновой Ю.А. / – Екатеринбург: Уральский государственный горный университет, 2020. - стр.194-196.

ВЛИЯНИЕ ПРОФИЛЯ АРМАТУРЫ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ КЛЕТИ

Карпов Е.С.

Уральский государственный горный университет

Строительная арматура, традиционно используемая в строительстве для армирования бетона, также находит применение в других отраслях промышленности. Рассмотрим основные направления ее использования в этих отраслях

В строительстве: арматура используется для армирования бетонных фундаментов, стен и перекрытий.

В машиностроении: создание рам и каркасов, ограждений, лестниц и перил; усиление металлоконструкций.

В горной промышленности: строительство шахтных сооружений; усиление систем вентиляции и воздуховодов; сооружение анкерной крепи.

Другое: создание крепежных элементов; изготовление элементов декора.

Как мы можем заметить, строительная арматура, благодаря своим прочностным характеристикам и универсальности, находит широкое применение в строительстве, машиностроении и горной промышленности. Она обеспечивает надежность и долговечность конструкций, что особенно важно в условиях высоких нагрузок и агрессивной окружающей среды.

Влияние арматуры на процесс проката:

Арматура, как и любые другие продукты прокатного производства, изготавливается на прокатных станах, путем деформации валками в прокатных клетях.

Влияние на тип прокатного стана:

В производстве применяются следующие схемы проката.

Одноклетевые: Чаше реверсивные, требуют нескольких проходов, но имеют низкую производительность.

Линейные: Рабочие клетки расположены в одну линию с общим приводом. Недостаток — одинаковая скорость прокатки, что не всегда соответствует требованиям.

Последовательные: Полоса проходит через каждую клетки один раз, скорость прокатки увеличивается. Расстояние между клетями больше длины раската, что упрощает настройку. Обычно располагаются в несколько рядов, создавая зигзагообразную структуру.

Непрерывные: Клетки расположены близко, полоса одновременно проходит через все клетки.

Высокопроизводительные агрегаты, но требуют строгого согласования скоростей, что затрудняет прокатку сложных профилей. Применяются для прокатки полос и простых профилей.

Строительная арматура относится к простому типу профилей, поэтому для её проката используют непрерывные станы.

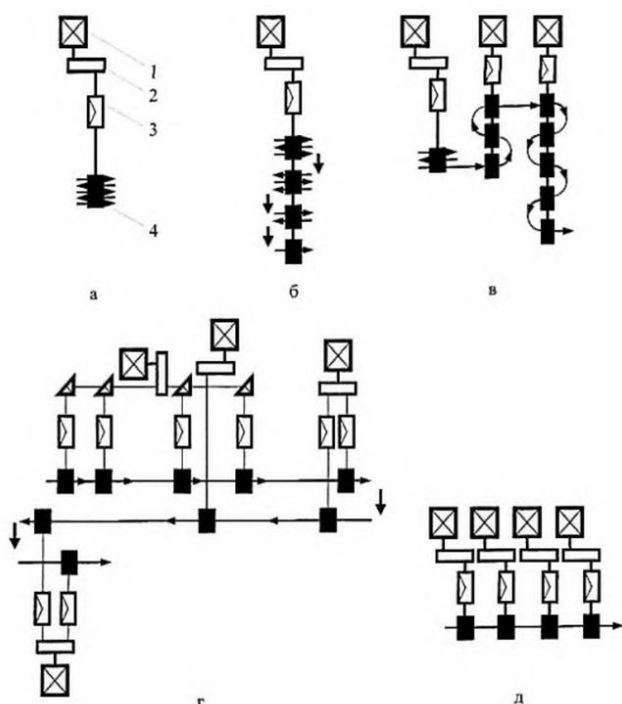


Рис 1. Схемы прокатных станов: а - одноклетевый; б, в - линейные (одно- и трехступенчатый); г - последовательный; д - непрерывный: 1 - двигатель; 2 - редуктор; 3 - шестеренная клетка; 4 - рабочая клетка

Влияние на количество валков в прокатной клетке

Прокатные клетки по количеству валиков подразделяются на (рисунок 2):

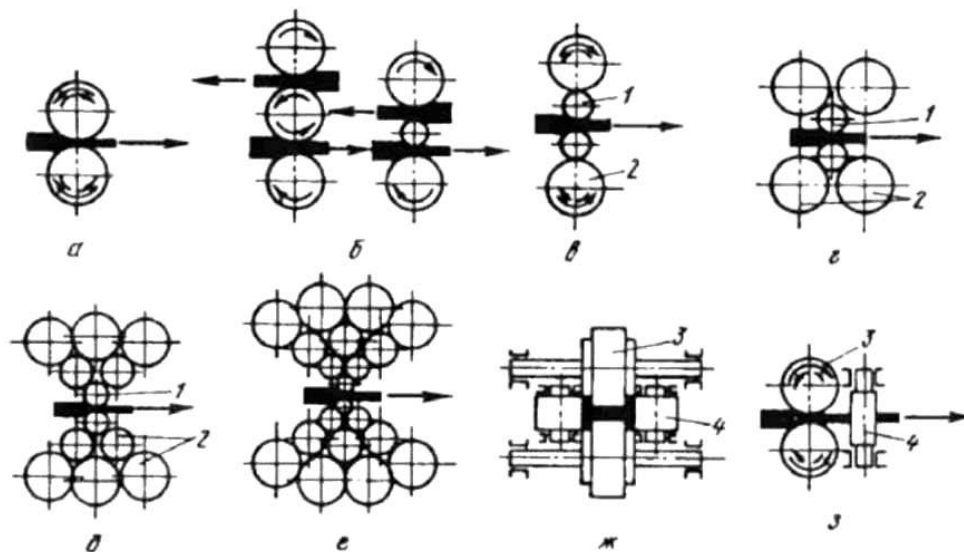


Рис 2. Схема расположения валков в рабочих клетях: *а* — двухвалковая клетка; *б* — трехвалковая сортовая и листовая; *в* — четырехвалковая клетка; *г* — шестивалковая клетка; *д* — двенадцативалковая клетка; *е* — двадцативалковая клетка; *ж* — универсальная балочная клетка; *з* — универсальная клетка слябинга.

Двухвалковые клетки (*а*) бывают реверсивные (с переменным вращением валков) и нереверсивные (с постоянным вращением). Первые применяются в обжимных, толстолистовых, сортовых и листовых станах, вторые - в многоклетевых станах.

Многовалковые клетки (*б* - *е*) преимущественно используются для проката листов, полос и тонких лент.

Универсальные клетки (*ж*, *з*) имеют горизонтальные и вертикальные валки для одновременного обжатия металла и применяются для прокатки широкополочных двутавровых балок, слябингов и других профилей.

При прокате строительной арматуры используют двухвалковые клетки.

Влияние профиля арматуры на конструктивные параметры валков

Влияние на материал прокатных валков

Прокатные валки играют ключевую роль в процессе прокатки, так как именно через них осуществляется деформация металла, и к ним предъявляются ряд требований, которые обеспечивают эффективность и качество процесса прокатки.

Материал валков прокатной клетки должен обладать высокой износостойкостью и термостойкостью, чтобы выдерживать высокие температуры и нагрузки, возникающие в процессе прокатки. Оптимальный выбор материала валков позволяет увеличить срок их службы и снизить затраты на обслуживание оборудования.

Технологические параметры процесса прокатки, такие как температура нагрева заготовки, скорость прокатки, зависят от профиля арматуры. Эти параметры влияют на силы, которые оказывает валик на металл и металл на валик, частоту вращения валика, необходимую для поддержания скорости проката. Поэтому один и тот же материал валика может подходить для проката одних профилей и не пригодным для других.

Влияние на конструктивные исполнения валков

Прокат арматуры происходит за счет использования сортовых валков, которые имеют следующее строение.

Сортовой прокат производят в валках с кольцевыми проточками на поверхности (рисунок 3), называемыми ручьями *1*.

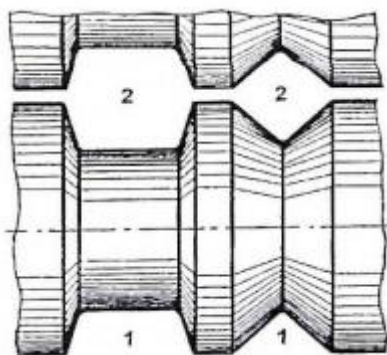


Рис 3. Устройство сортового вала. 1- ручей; 2 калибр.

Профиль двух сложных ручьев образует калибр 2. Форма калибра обеспечивает получение заданного профиля. Сортные профили могут быть простой геометрической формы: квадрат, круг, шестигранник, овал и др.

Процесс формирования происходит в четыре этапа, в трех четырех группах: обжимной, черновой, промежуточной и чистовой. В каждой группе используются клетки с определенными наборами калибров.

Номенклатура профилей арматуры велика, вследствие этого в чистовой группе, где происходит окончательное формирование сечения, каждый профиль имеет валок с определенным размером ручьев и калибров.

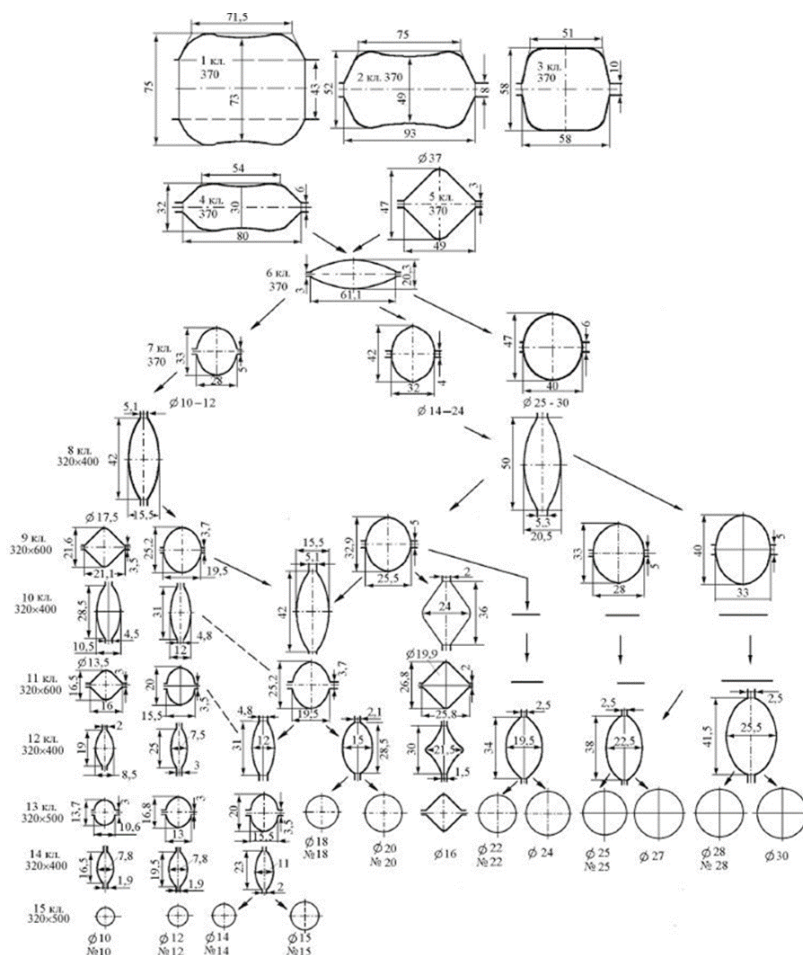


Рис 4. Примеры форм калибров

Влияние профиля арматуры на технические параметры валков

Момент, необходимый для вращения прокатного валка определяется по формуле

$$M = PD \sin \beta,$$

где β – угол характеризующий точку приложения равнодействующей давления металла на валики;

P – усилие прокатки.

$$P = b_{cp} \sqrt{R \Delta h} n_\gamma n_\sigma \sigma_\tau,$$

где n_γ – коэффициент Лодэ $n_\gamma = 1,15$;

n_σ – коэффициент напряжённого состояния, который зависит от Δh ;

σ_τ – фактическое сопротивление деформации, которое рассчитывается по методу Л.В.

Андреюка

$$\sigma_\tau = N \cdot u^a (10\varepsilon)^b (T/1000)^c$$

где N , a , b , c – константы, определяемые для каждой марки стали, на основе экспериментальной пластометрической информации;

u – скорость деформирования, которая зависит от скорости проката v ;

ε – относительное обжатие;

T – температура проката.

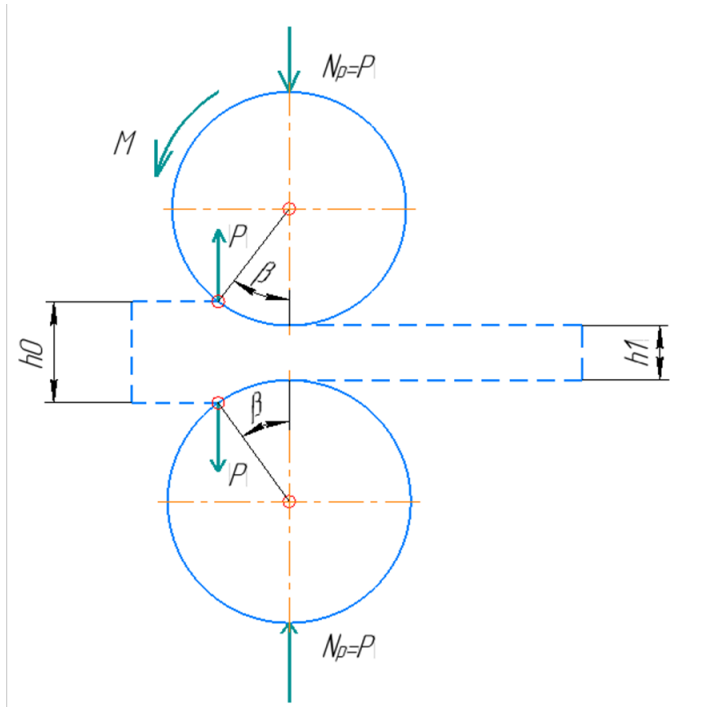


Рис. 5. Силовое действие арматуры на валок

$$N = y_{0(1)} + 0,01[(k'_1 X_1 + k''_1 X_1^{1,5}) + \dots + (k'_{13} X_{13} + k''_{13} X_{13}^{1,5})]$$

$$a = y_{0(2)} + 0,01[(l'_1 X_1 + l''_1 X_1^{1,5}) + \dots + (l'_{13} X_{13} + l''_{13} X_{13}^{1,5})]$$

$$b = y_{0(3)} + 0,01[(m'_1 X_1 + m''_1 X_1^{1,5}) + \dots + (m'_{13} X_{13} + m''_{13} X_{13}^{1,5})]$$

$$c = y_{0(4)} + 0,01[(n'_1 X_1 + n''_1 X_1^{1,5}) + \dots + (n'_{13} X_{13} + n''_{13} X_{13}^{1,5})]$$

где $X_1 - X_{13}$ процентное содержание химических элементов;

y_0 – свободные члены зависимости;

$k'_i, k''_i, l'_i, l''_i, m'_i, m''_i, n'_i, n''_i$ – коэффициенты, зависящие от химического элемента.

Из формул видно, что свойства прокатываемой арматуры: химические свойства стали из которой сделана арматура, геометрические параметры на входе и выходе из клетки, скорость и температура проката, влияют на такие технические характеристики валков как момент M , необходимый для вращения прокатного валка и усилие P , которое действует от валка к металлу.

В результате исследования было выявлено, что профиль арматуры оказывает значительное влияние на проектирование и эксплуатацию прокатных валков, все эти

факторы необходимо учитывать при разработке технологических процессов в металлургии, для увеличения качества продукции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Барков Н.А., Ворошилов Д.С., Катрюк В.П. Оборудование прокатно-прессово-волочильных цехов. Конспект лекций.– Красноярск, 2011.
2. Ганин Д.Р. Основное оборудование для обработки металлов давлением: Учебное пособие – Новотроицк: НФ НИТУ «МИСИС», 2023.
3. Целиков А.И. Теория расчета усилий прокатных станов. – Москва, 1962.

МОДЕЛЬ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЗАЧИСТКИ РЕЗИНОТРОСОВЫХ ЛЕНТ ПРИ ИХ ЗАМЕНЕ НА КОНВЕЙЕРАХ

Добрых М.С., Карпов Е.С., Крапивинцев С.А.

Уральский государственный горный университет

Резинотросовые ленты являются важным элементом конвейерных систем, используемых в различных отраслях, таких как горнодобывающая, перерабатывающая, строительная и логистическая. Эффективность работы конвейеров во многом зависит от состояния и производительности этих лент. Замена резинотросовых лент — это затратный процесс, который влияет на производство, из-за чего происходит простой оборудования, падение производственных мощностей и приносит убытки компании, поэтому оптимизация этого процесса имеет критическое значение для повышения общей эффективности и снижения эксплуатационных затрат.

Поэтому от компании РМК нам поступило следующее техническое задание. «Найти способ ускорения процесса зачистки тросов от резины с минимальными экономическими затратами и максимальным сокращением времени выполнения данной операции».

На обогатительной фабрике производится замена резинотросовых лент на конвейерах с шириной ленты 2000 мм. При разделке свободных концов новой ленты используются профессиональные ручные и электрические ножи, с помощью которых трос зачищается от резины. Данная работа считается трудоемкой, так как требуется зачистка большого количества тросов (120 шт.) на длину 700 мм, т. е. $120 \text{ тросов} \times 700 \text{ мм} \times 2 \text{ свободных конца} = 168 \text{ метров}$. Данная работа занимает порядка 12 – 24 часов в зависимости от состояния ленты, наличия металлического корда.

Первым этапом наше работы было рассмотрение возможных вариантов очистки тросов конвейерной ленты от слоя резины

Варианты очистки.

1. Механический

Шлифовка: Использование шлифовальных машин или абразивных материалов для удаления резины с тросов. Этот метод требует осторожности, чтобы не повредить сами тросы.

Скребки и щетки: Применение металлических или пластиковых скребков и щеток для механического удаления резины. Это может быть эффективным, но требует значительных усилий.

2. Химическая очистка

Растворители: Использование химических растворителей, таких как ацетон, толуол или специальные средства для удаления резины. Эти вещества могут эффективно растворять резину, но необходимо соблюдать меры предосторожности при работе с ними.

Специальные чистящие средства: На рынке доступны специальные химические составы, разработанные для удаления резины с металлических поверхностей.

3. Термическая очистка

Нагрев: Применение тепла для размягчения резины перед ее удалением. Это можно сделать с помощью тепловых пушек или других источников тепла. После нагрева резину легче удалить механически.

4. Комбинированный

Часто наиболее эффективным подходом является комбинация нескольких методов (например, нагрев с последующей механической очисткой).

Критерии оптимизации

Задача оптимизации – максимальное снижение этих критериев.

Основными критериями, по которым проводится оптимизацию, является

Время выполнения процесса,

Материальные ресурсы:

Количество рабочих, участвующих в процессе.

Перед дальнейшей работой мы подсчитали время, которое занимает процесс в данное время: среднее время затрачиваемое на очистку одной ленты – 18 часов, на одну сторону

соответственно – 9 часов, производительность составляет 13 тросов в час, а время потраченное на один трос около 4,5 минут.

Для уменьшения время и энергозатрат было предложено использовать устройство для зачистки тросов ленты от резинового каркаса (рис. 1).

Устройство состоит из станины, приводного вала, гайки, направляющих и опоры для резца.

Следующим этапом является разработка деталей устройства для очистки конвейерных лент. Необходимо разработать станину, приводной вал и опоры ножа.

Была разработана конструкция станины, не разборная, литая с применением механообработки, а именно фрезерование, для продельвания пазов и отверстий (рис.2), Такая станина обладает малой металлоемкостью, и правильным расположением технологических отверстий под приводной вал и продольных пазов под опоры ножа, что обеспечит правильную кинематику движения и правильное расположение векторов сил.

Приводной вал сделан с учетом использования как механического привода, так и электрического. Учитывая эти требования, вал на своих концах имеет внешний шестигранник для присоединения механического привода и шпоночный паз - для электрического привода (рис.3).

Опора ножа разработана с попарными винтовыми зажимами, которые обеспечивают повышенную жесткость и помогают удерживать правильный угол наклона ножа и бортами для удобного позиционирования ножа (рис. 4).

Принцип работы

Вал приводит в действие гайку с установленным нижним резцом, и направляющими. Вверху между планками устанавливается опора для верхнего резца. Перемещаясь вдоль станины резца, счищают верхний и нижний слой резинового каркаса, тем самым очищая тросы сверху и снизу (рис. 5).

Для очистки торцов тросов используется нож – сиррейтор (рис. 6).

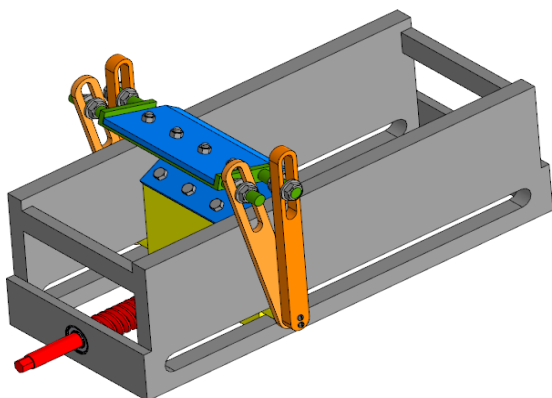


Рис. 1. Устройство для зачистки тросов ленты

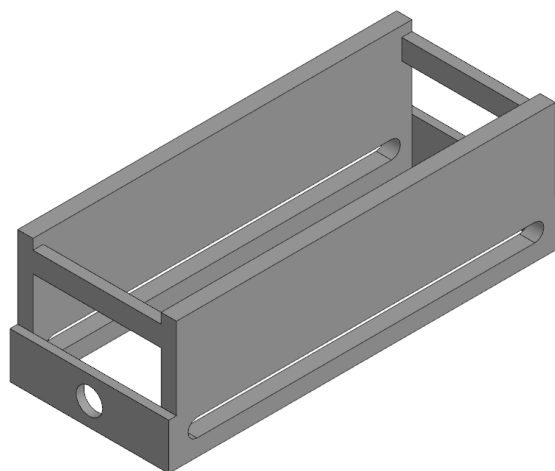


Рис. 2. Станина.

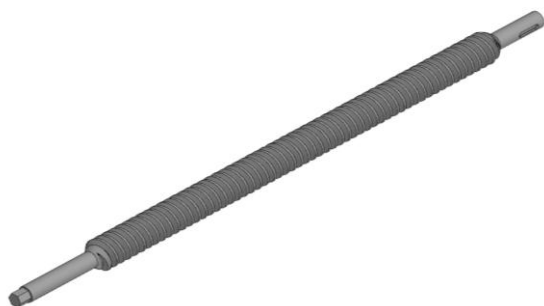


Рис. 3. Приводной вал

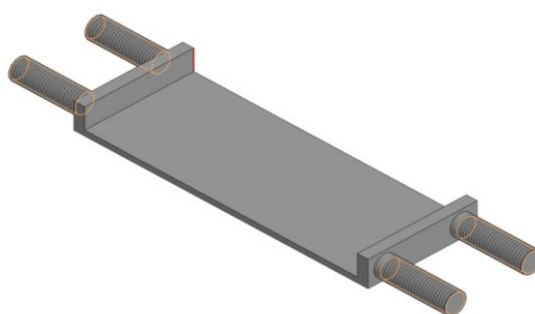


Рис. 4. Опора ножа.

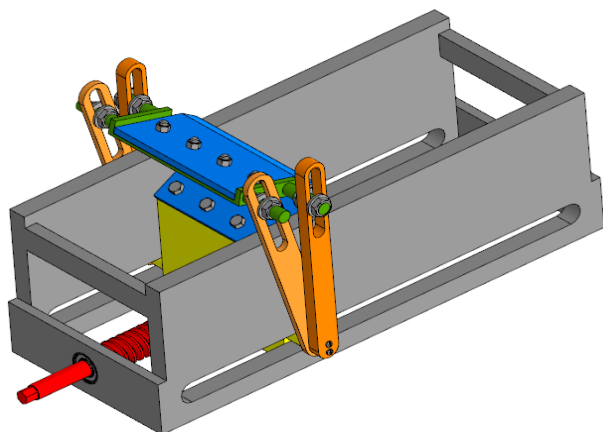


Рис. 5. Конструкция для очистки тросов

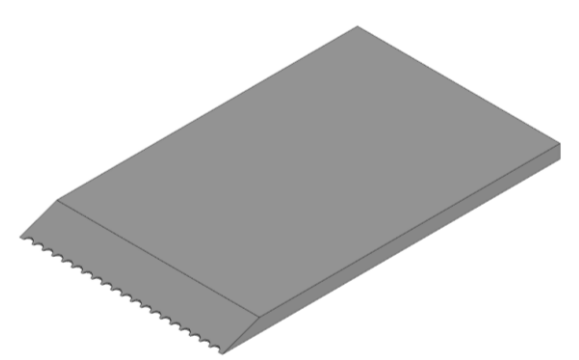


Рис. 6. Нож – сиррейтор

Вывод: Предложенное устройство поможет оптимизировать время процесс путем увеличения площади разовой зачистки, а именно, за один заход сразу несколько тросов очищается от резины. При этом практически не требует большого количества рабочей силы.

НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ БУРОВОЙ ЛЕБЕДКИ

Коптев М.А.

Уральский государственный горный университет

Буровые лебедки являются неотъемлемой частью буровой установки. При конструировании и проектировании лебедки необходимо четко руководствоваться требованиями к подъемным агрегатам. Для достижения высокой эффективности буровой лебедки важно добиться показателей назначения, надежности, технологичности, монтаже и ремонтоспособности, эргономических показателей и др.,

Буровые лебедки предназначены для преобразования вращательного движения барабана в возвратно-поступательное перемещение талевого блока путем намотки каната на барабан при подъеме и сматывании его с барабана при спуске талевого блока. Сматывание с барабана и наматывание каната на барабан осуществляется при одновременном натяжении талевой струны, которое при соответствующей кратности оснастки обеспечивает требуемую грузоподъемность и скорость движения талевого блока при спуска-подъемных операциях с бурильными колоннами, спуске обсадных колонн, при бурении, при наращивании и других операциях. [1]

При анализе и сравнении классификаций, конструкций и параметров буровых лебедок был сделан вывод, что применение талевой системы с двумя ходовыми ветвями имеет ряд преимуществ [2] над стандартной и распространенной системой с креплением мертвого конца каната. Ниже описана кинематическая схема буровой лебедки с применением системы, где используются два тяговых конца талевого каната.

За прототип выбрана буровая лебедка ЛБУ 1500 -1 производства ООО «Уралмаш НГО Холдинг». В конструкцию модуля (рис. 1) внеслись следующие изменения: барабан (обечайку), установленного на подъемном валу, разделили на две части для обеспечения навивки двух концов каната. При этом изменилась конструкция нарезки типа «Лебус», предназначенная для равномерной укладки каната на барабан. Для точного задания длины и диаметра подъемного вала, диаметра обечайки, её толщины и размеров нарезки следует руководствоваться расчетам силовых параметров лебедки, канатоемкости барабана и числа слоев навивки на барабан.

Реализация приведенной кинематической схемы придаст ряд преимуществ:

- увеличить эргономические показатели талевой системы за счет уменьшения вибраций и шума на рабочей площадке, в модуле буровой установки и балконе верхового рабочего – следствие уменьшения скорости движения талевого каната;
- увеличить срок службы талевого каната, шкивов талевой системы в 2 раза;
- уменьшение износа каната на шкивах и при трении при укладке на барабан за счет уменьшения скорости навивки;
- уменьшение числа перепусков талевого каната;
- улучшение управляемости талевой системы за счет уменьшения кинематической энергии вращающихся узлов и механизмов;
- исключить из талевой системы механизм крепления талевого каната.

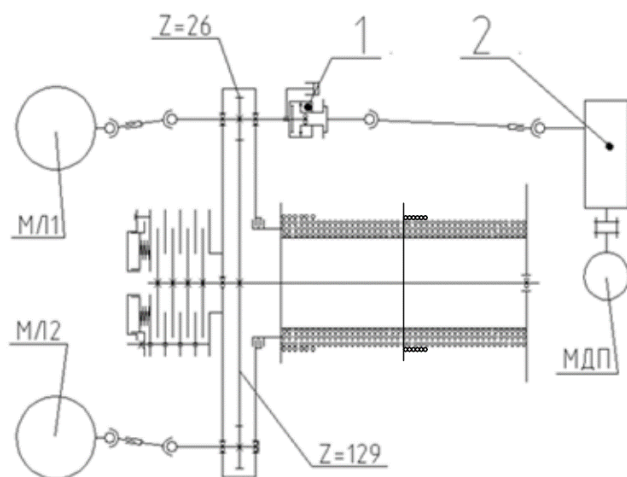


Рис. 1. Кинематическая схема буровой лебедки со спаренной талевой системой.

1 – механизм переключения муфты привода дополнительного, 2 – редуктор, МДП – электродвигатель привода дополнительного, МЛ1, МЛ2 – электродвигатели основного привода.

Недостатками применения данной системы стоит отметить затрудненный перепуск талевого каната, который требует больше времени и возможно применения дополнительных механизмов, способствующих упрощению данной задачи. Так же следует отметить, что конструкция буровой лебедки предполагает работу лебедки от дополнительного привода, необходим тщательный пересмотр конструкции привода, его характеристик и работы.

Еще одним важным недостатком является применение многодискового тормоза фирмы EATON, что противоречит условиям импорт замещения в настоящее время.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ефимченко С.И., Прыгаев А.К. Расчет и конструирование нефтяных и газовых промыслов. Часть 1. Расчет и конструирование оборудования для бурения нефтяных и газовых скважин. Учебник для вузов. – М.: ФГУП «Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2006. – 736с.
2. Л.А. Гаврилова, А.П. Комиссаров, К.П. Порожский, В.Е. Эпштейн. Расчет и конструирование машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов: учебно-методический электронный комплекс/ Л.А.Гаврилова, А.П. Комиссаров, К.П. Порожский, В.Е. Эпштейн; Урал. гос. горный ун-т. - Екатеринбург, 2016.- 65 с.
3. Кондратюк А.С., Гаврилова Л.А. Анализ конструкций двухбарабанных лебедок/ Международная научно-практическая конференция «Уральская горная школа – регионам», г. Екатеринбург, 11 апреля 2022 г. (Уральская горнопромышленная декада, г. Екатеринбург, 4-13 апреля 2022 г.): материалы конференции. / Оргкомитет: Н. Г. Валиев (отв. за выпуск) [и др.]; Уральский государственный горный университет. – Екатеринбург: Изд-во УГТУ, 2022, с.120-121.

ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ КУСТОВОЙ БУРОВОЙ УСТАНОВКИ

Крапивинцев С.А.

Уральский государственный горный университет

При бурении скважин с кустовых оснований необходимо перемещать БУ от скважины к скважине на расстояние от 5 до 20 метров. Если осуществлять монтаж буровой с полной разборкой, то это займет порядка 20-60 дней. Для сокращения времени перемещения современные буровые выполняются в виде эшелона из отдельных, связанных между собой блоков-модулей и устанавливаются на рельсовые направляющие. Это позволяет быстро перемещать весь эшелон с помощью специальных тяговых устройств. Масса перемещаемого оборудования достигает 1500-2500 т, поэтому требуются достаточно мощные тяговые устройства.

Целью данного исследования является поиск рациональной конструкции тягового устройства для перемещения эшелона. Возможные варианты устройств для перемещения эшелона по рельсам приведены на рисунке.

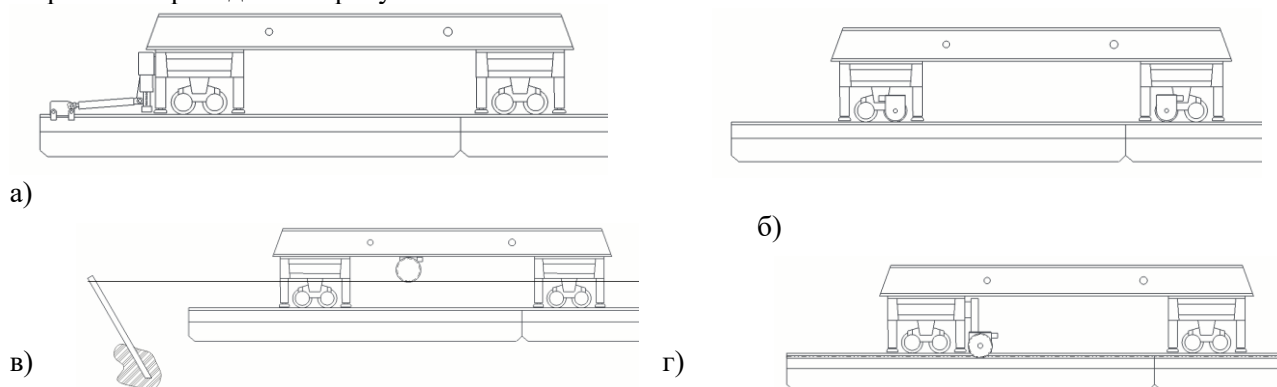


Рис.1. Варианты устройств для перемещения эшелона по рельсам:

а – гидроцилиндры; *б* - привод на колеса тележки; *в* – лебедка; *г* - зубчатая рейка.

Гидроцилиндры (рис. 1, *а*). Способ, используемый в данный момент, заключается в том, что на тележках установлены гидроцилиндры, которые закрепляются на тумбе через каретку. Передвижение происходит за счет выдвижения штоков гидроцилиндров, с последующим перекреплением каретки.

Привод на колеса тележки (рис. 1, *б*). Способ заключается в том, что на тележке установлены моторы, которые через редуктор соединены с колесами тележки. Передвижение происходит за счет вращения колес.

Лебедка (рис. 1, *в*). Способ заключается в том, что на буровой установке установлена лебедка, концы тросов закреплены на некотором расстоянии от БУ. Передвижение происходит за счет вращения барабана лебедки.

Зубчатая рейка (рис. 1, *г*). Способ заключается в том, что на тумбах закреплена зубчатая рейка, а на БУ через редуктор установлено ответное зубчатое колесо. Передвижение происходит за счет вращения зубчатого колеса.

Сравнение вариантов проводилось по системе ранжированных критериев по балльной системе (табл.1), где чем ниже балл, тем выше эффективность. Максимальное число баллов – 5; минимальное – 1. Метод сравнения – экспертная оценка.

Результаты ранжирования. Таблица 1.

Критерий сравнения (весовой коэффициент)	Гидроцилиндры	Привод на колеса	Лебедка	Зубчатая рейка
1. Затраты энергии (0,375)	2	4	4	4
2. Время цикла (0,625)	4	2	2	2
3. Масса (0,375)	2	3	5	4
4. Цена и технологичность (0,875)	2	3	3	5
5. Оценка возможности автоматизации (0,25)	3	3	3	3
Итоговый балл с учетом весового коэффициента	6.5	7.25	8	9.375

Вывод: наиболее эффективным по системе критериев является устройство перемещения с помощью гидроцилиндров, хотя по затратам времени на передвижку оно наименее выгодно.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Порожский К.П. Буровые комплексы/ под общ. ред. К.П. Порожского. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2013. – 768 с.
2. ГОСТ 12.2.086-83 Гидроприводы объемные и системы смазочные.
3. Патент RU2577564C1 Механизм передвижения и выравнивания буровой установки.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ЗАЧИСТКИ РЕЗИНОТРОСОВЫХ ЛЕНТ ПРИ ИХ ЗАМЕНЕ НА КОНВЕЙЕРАХ

Любимова Д.А.¹, Деревцова И.А.¹, Рожков В.А.¹, Жилинков А. А.¹²

¹Уральский государственный горный университет

²УрФУ имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

Ленточные конвейеры широко используются в горной промышленности в качестве непрерывного вида транспорта. В зависимости от свойств груза, скорости перемещения горной массы, конструктивных особенностей и других факторов, на конвейерах применяют два основных типа лент (резинотканевые и резинотросовые). Лента является несущим элементом и, собственно, обеспечивает саму перевозку (транспортирование) насыпных грузов.

В процессе эксплуатации конвейеров лента изнашивается и в дальнейшем требует замены. Особо сложные условия, влияющие на состояние ленты и срок ее замены, характерны для транспортировки руд различных металлов, где применяют в основном резинотросовые ленты.

Преимущество резинотросовых лент перед другими материалами заключается в высокой прочности благодаря встроенным в тяговой каркас стальным тросам и низком удлинении (менее 0,5%). Растяжимость тросовых полотен в 10 раз меньше, чем у аналогов, армированных синтетическими тканями. Резинотросовые ленты довольно гибки в продольном, поперечном направлении, имеют высокую прочность на местах загрузки даже крупнокусового материала. Резинотросовые ленты также имеют большой срок службы, большую долговечность из-за повышенной стойкости к износу. Данное свойство является главным преимуществом тросового полотна, так как частая смена ленты приводит к простоям конвейеров и снижению производительности производства.

Замена резинотросовых лент представляет собой сложный процесс с высокой трудоемкостью. На некоторых предприятиях процесс замены резинотросовой ленты занимает порядка 12-24 часов в зависимости от состояния ленты и вида металлического корда. Это большие простои и серьезная проблема, которая требует решения.

Данная проблема решалась при разработке кейса в ходе участия проекте «Профстарт». Коллективом авторов предложено три способа разделки концов резинотросовой ленты перед ее заменой. Предложенные мероприятия имеют отличные технологии и технические элементы от существующего способа.

Способ 1. Использование ручного профессионального ножа для зачистки тросов, который по своему устройству напоминает резак-стамеску. Данный способ подразумевает собой прорезание каждого троса вручную без использования других средств. В конструкции данного инструмента имеются две режущие кромки, которые сразу вырезают трос. При этом, самым трос обрезается с двух сторон (рис.1).

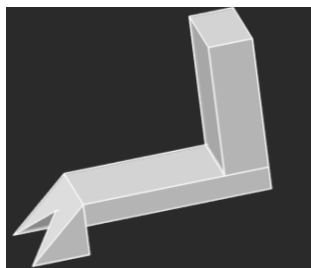


Рис. 1 – Профессиональный нож с 2-мя острыми кромками

Способ 2. Использование кордстриппера совместно с лебедкой. Кордстриппер - это специализированное устройство для освобождения тросов и удаления резины в резинотросовых

лентах. Использование данного устройства может значительно повысить эффективность и безопасность процессов замены резинотросовых лент на конвейерах (рис.2).

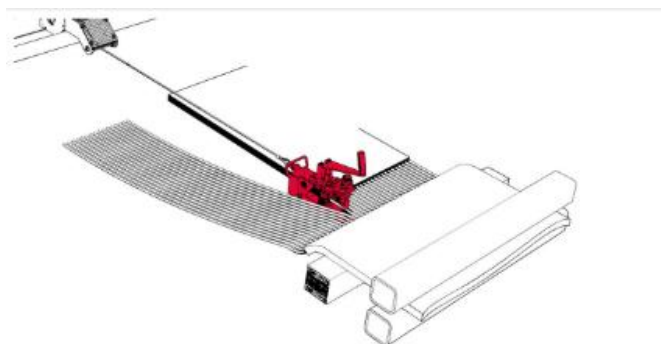


Рис. 2 – Кордстриппер в работе с лебедкой (талью)

Способ 3. Использование специального устройства «спец-разделявателя». Конструкция состоит из двух пластин, которые скрепляются между собой болтами либо струбциной, между которыми находятся режущие ножи, которые прорезают резинотросовую ленту, оставляя после себя только тросы для будущего скрепления. Конструкция более продуктивна, но требует использования мощной лебедки, которую можно присоединить тросами к проушинам (рис.3). Преимущества ее использования заключается в существенной экономии времени зачистки тросов, возможности зачистки сразу несколько тросов, способность подгонять под индивидуальные размеры обрабатываемого участка.

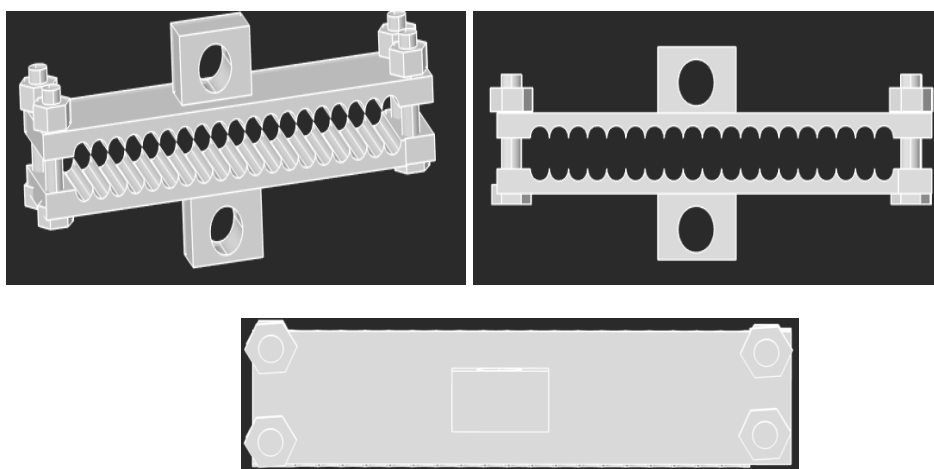


Рис.3 – 3д модель изобретения

Таким образом, осуществление предложенных мероприятий может значительно ускорить процесс зачистки тросов от резины с минимальными экономическими затратами и максимальным сокращением времени выполнения данной операции. Предложенные мероприятия можно применять на горнодобывающих предприятиях и других предприятиях, где используются ленточные конвейеры.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Конвейеры: справочник / Р. А. Волков [и др.]; под общ. ред. Ю. А. Пертена. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1984. – 367 с.

2. Группа компаний «ConBelt». Стыковка резиновых лент горячим методом. Официальный сайт. –URL: <https://conbelt.kz/hotSplising.html> (Дата обращения 31.03.2025).

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЛАЙДЕРНЫХ СИСТЕМ ПРИ КУСТОВОМ БУРЕНИИ

Румянцев В.С.

Уральский государственный горный университет

При кустовом бурении расстояние между скважинами составляет от 5 до 20 метров, что позволяет разрабатывать большую площадь нефтяной залежи с одной кустовой площадки. Это позволяет существенно сократить затраты на строительство насыпных оснований под буровую и существенно снизить затраты на последующую эксплуатацию скважин. Для перемещения буровой от скважины к скважины возможны несколько вариантов. Рассмотрим три наиболее распространённых: перемещение буровой блочно-модульной компоновки эшелонном, перемещение мобильной буровой установки (МБУ) без направляющих балок (демонтаж-перемещение-монтаж) и слайдерная система передвижки.

Применяя слайдерную систему передвижки, мы можем перемещать вышечно-лебедочный блок (ВЛБ), подроторное основание, подъемный агрегат, приустьевое оборудование от скважины к скважине на одной кустовой площадке без их демонтажа и последующего монтажа, что существенно экономит время строительства куста скважин. Слайдер представляет собой платформу, на которую может заезжать и размещаться мобильная буровая установка. Это платформа имеет устройства для перемещения от скважины к скважине.

Известно, что время, необходимое для демонтажа и последующего монтажа МБУ занимает в от 14 до 20 дней. Время на монтаж и демонтаж стационарной блочно-модульной БУ занимает в интервале от 1 до 2 месяцев. При этом затраты времени на передвижение от пробуренной скважины до места бурения новой эшелонном для стационарной БУ занимает в среднем занимает от 5 до 12 часов.

Время передвижения от пробуренной скважины до места бурения новой (малые расстояния) для МБУ без слайдерной системой передвижки (демонтаж-перемещение-монтаж) занимает в среднем до 5 суток.

Время передвижения от пробуренной скважины до места бурения новой (малые расстояния) для МБУ со слайдерной системой передвижки занимает от 12 часов до 20 часов, что 8 раз быстрее, чем без слайдерной системе передвижки.

В обоих случаях процесс перемещения происходит без демонтажа и последующего монтажа основных блоков БУ, разница в том, что масса оборудования стационарной БУ значительно больше, чем мобильной, так как стационарная БУ имеет большую грузоподъёмность, оснащена укрытиями и кроме того вместе с ВЛБ перемещается насосно-циркуляционный комплекс.

Максимальная нагрузка на крюке стационарных БУ может достигать 4000 кН и более, в зависимости от конструкции БУ. Максимальная нагрузка на крюке МБУ достигает 2250 кН, но в случае со слайдерной системой передвижки стоит учитывать данную нагрузку в расчет максимальной нагрузки на слайдер. Известно, что масса оборудования, устанавливаемого на слайдер ограничивается его грузоподъёмностью, что и ограничивает область его применения до 750 т. Еще одной из особенностей бурения скважин является необходимость применения укрытий в условиях сурового климата. В установках эшелонного типа эта задача уже давно и успешно решена. А вот для мобильных БУ требуется разработка устройств для решения задачи создания укрытий без существенного снижения монтажеспособности буровой.

Экспертная оценка трёх видов буровых установок по системе ранжированных критериев приведена в таблице. Сравнение проводится по балльной системе, где чем ниже балл, тем выше эффективность. Максимальное число баллов – 3; минимальное – 1.

Критерий сравнения (весовой коэффициент)	Вид буровой установки (БУ)		
	Эшелонная (блочно-модульная) БУ	МБУ со слайдерной системы передвижки	МБУ без слайдерной системы передвижки
Время демонтажа/монтажа при переезде на другой куст (0,8)	1	3	2
Время передвижения от пробуренной скважины до места бурения новой (малые расстояния) (0,8)	3	2	1
Оценка автоматизации процесса перемещения. (0,1)	2	3	1
Цена и технологичность (0,3)	1	2	3
Максимальная нагрузка на крюке (0,8)	3	1	2
Возможность работать в условиях крайнего севера (0,2)	3	1	1
Итоговый балл с учетом весового коэффициента	6,7	5,9	5,2

Вывод: на основании анализа данных таблицы можно сделать вывод о том, что МБУ с использованием слайдерной системы передвижки имеет довольно неплохое преимущества перед МБУ без использования слайдерной системы передвижки, но если сравнивать ее со стационарный БУ, то она уступает по возможности использования в широком диапазоне глубин бурения и нагрузки на крюке, а также в суровых условиях Севера. Вероятнее всего для бурения неглубоких скважин (1-3 км), в теплом и умеренном климате выгоднее всего будет использовать МБУ со слайдерной системой передвижки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Буровые комплексы/ под общ. ред. К.П. Порожского. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2013. – 768 с.
2. <https://tagras.ru/company/projects/stroitelstvo/sistema-peredvizheniya-burovoy-ustanovki/>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=7YuD8DESKT0>

ОПТИМИЗАЦИЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ПАКЕТОВ ТРУБНОЙ ПРОДУКЦИИ В АВТОМОБИЛЬНЫХ КУЗОВАХ

Саркеева Э.В.¹, Жилинков А. А.¹²

¹Уральский государственный горный университет

²УрФУ имени первого Президента России Б. Н. Ельцина

Трубный прокат является весьма распространенной и востребованной металлопродукцией, а также неотъемлемой составляющей многих коммуникаций, используемых в разных сферах человеческой деятельности. Чтобы трубная продукция сохранила форму и полный набор эксплуатационных качеств, требуется правильная организация транспортировки труб и трубных изделий.

Для размещения и перевозки трубной продукции необходимо спланировать и рассчитать объём перевозимых грузов, так же учесть вес и габариты грузов. Далее определить и сгруппировать пакеты по размеру или весу для более удобного и логичного размещения, правильно зафиксировать груз, более длинные или крупные пакеты уложить вдоль направления движения кузова, чтобы минимизировать риск смещения при транспортировке. Важно размещать более тяжёлые пакеты ближе к центру кузова или в соответствии с рекомендациями производителя для обеспечения лучшей устойчивости транспортного средства.

Также необходимо разместить наиболее объёмные пакеты у боковых стенок кузова и у заднего борта, чтобы максимально использовать ширину и длину кузова и выровнять края пакетов по краям кузова, чтобы минимизировать свободное пространство и улучшить стабильность груза.

Для совершенствования и оптимизации схем размещения предложены следующие мероприятия:

- использование компьютерных программ для моделирования различных вариантов размещения пакетов и выбора наиболее оптимального способа (метода);
- тестирование вариантов размещения грузов на макете или в виртуальной среде перед реальной загрузкой кузова автомобиля;
- нанесение определенной маркировки на пакеты труб или использование ярлыков для быстрой идентификации и удобства размещения;
- разработка системы обозначений для упрощения процесса загрузки и разгрузки грузов.

Настоящее исследование проведено в рамках выполнения выпускной квалификационной работы. Для оптимизации и совершенствования схем размещения пакетов труб различного сечения и перевозки в целом, предложен один из методов линейного программирования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 10704-91. Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент/ межгосударственный стандарт: дата введения 1993-01-01/ Изд. официальное. – Москва: Стандартиформ, 2007 – 36 с.
2. ГОСТ 8732-78 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент/ Госстандарт Союза ССР: дата введения 1979-07-01/ Изд. официальное. – Москва: Госстандарт, 1987 – 29 с.
3. ГОСТ 10704-91. Трубы стальные, чугунные и соединительные детали к ним. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение./ межгосударственный стандарт: дата введения 2016-08-01 / Изд. официальное. – Москва: Стандартиформ, 2016 – 15 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИМПЛЕКС-МЕТОДА ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ДОСТАВКИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТОПЛИВА

Стрельников К.С.¹, Жилинков А. А.¹²

¹Уральский государственный горный университет

²УрФУ имени первого Президента России Б. Н. Ельцина

В условиях увеличения потребностей и роста затрат на логистику оптимизация доставки автомобильного топлива является одной из главных задач для нефтяных компаний. Эффективное управление процессами доставки предполагает использование математических методов линейного и динамического программирования. В настоящей работе в основу принят симплекс-метод.

Главной целью оптимизации процесса доставки является снижение расходов при учете всех ограничений, включая требования клиентов, грузоподъемность транспортных средств и доступность топливных запасов. Для правильного определения задачи оптимизации следует установить целевую функцию, которая будет учитывать транспортные затраты, а также ограничения, касающиеся вместимости ёмкостей (цистерн), маршрутизации и расписания поставок.

Симплекс-метод, созданный Георгием Даниловичем Брауном и впервые представленный в 1947 году, предназначен для нахождения оптимальных решений в задачах линейного программирования.

Использование симплекс-метода для оптимизации процессов доставки топлива может существенно снизить транспортные расходы и повысить качество обслуживания клиентов. Это на практике подразумевает интеграцию информации о ценах на топливо, маршрутах доставки и расписаниях работы транспортных средств для создания математической модели.

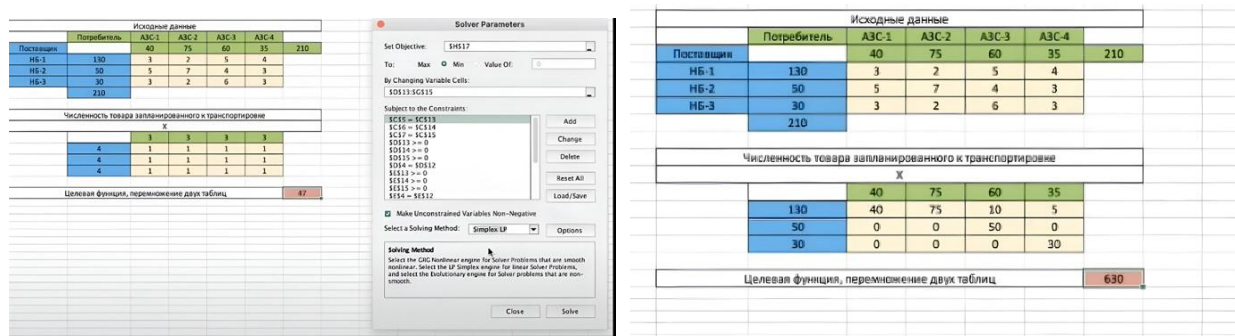


Рис. 1. Скриншоты электронных таблиц при решении поставленной задачи

При решении поставленной задачи использован пакет прикладных программ «Microsoft Excel» и средство «Поиск решения». В результате получено оптимальное решение в виде закрепления 3 поставщиков автомобильного топлива за 4-я потребителями (рис. 1).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Экономико-математические методы. Электронный учебник. Режим доступа: <http://www.math.mrsu.ru/text/method/index.htm>. Дата обращения 10.03.2025.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ДВИЖЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ

Абдрахманова К. В., Ткачук Е. С.

Уральский Государственный Горный университет

Железнодорожный транспорт является одной из важнейших составляющих инфраструктуры любой страны. Он обеспечивает перевозку грузов и пассажиров на большие расстояния, играет ключевую роль в экономике и социальной жизни общества. В условиях растущего объема перевозок и повышения требований к эффективности и безопасности, применение искусственного интеллекта (ИИ) становится всё более актуальным для железнодорожного транспорта.

Рассмотрим пять основных направления использования ИИ на железнодорожном транспорте.

Одним из основных направлений использования ИИ является оптимизация расписания движения поездов. ИИ может анализировать данные о пассажиропотоке, загруженности станций и перегонов, погодных условиях и других факторах, влияющих на движение поездов. На основе этого анализа ИИ может предложить оптимальное расписание, которое позволит минимизировать время в пути, сократить интервалы между поездами и повысить эффективность использования инфраструктуры.

Например, компания «Siemens» разработала систему оптимизации расписания движения поездов для метрополитена. Система использует ИИ для анализа данных о пассажиропотоке и загруженности станций. На основе этого анализа система предлагает оптимальное расписание, которое позволяет сократить время в пути и повысить комфорт пассажиров.

Второе - управление движением поездов. Системы на основе ИИ могут помогать диспетчерам в управлении движением поездов, предсказывая возможные заторы и предлагая оптимальные решения. Это особенно важно в условиях сложных транспортных узлов и пересечения путей.

Например, системы управления движением могут использовать ИИ для прогнозирования возможных задержек и оптимизации маршрутов поездов. Это позволяет сократить время простоя поездов и повысить эффективность использования инфраструктуры. Примером может служить система управления движением поездов, разработанная компанией «Bombardier». Система использует ИИ для прогнозирования задержек на основе данных о погодных условиях, состоянии инфраструктуры и других факторах. На основе этого прогноза система предлагает оптимальный маршрут для поезда, который позволяет минимизировать время простоя и повысить эффективность использования инфраструктуры.

Третье - диагностика и прогнозирование состояния оборудования. ИИ может использоваться для диагностики состояния оборудования на железнодорожных станциях и в поездах. Анализируя данные с датчиков и других источников, системы на основе ИИ могут прогнозировать неисправности и предотвращать их, что снижает риск аварий и простоев.

Например, компания «GE Transportation» разработала систему диагностики оборудования для железнодорожного транспорта. Система использует ИИ для анализа данных о работе оборудования и прогнозирования необходимости технического обслуживания. Это позволяет сократить время простоя поездов и повысить безопасность перевозок.

Четвертое - управление энергопотреблением. ИИ может оптимизировать энергопотребление на железнодорожных станциях и в поездах, что способствует снижению затрат и повышению эффективности использования ресурсов.

Например, системы управления энергопотреблением могут использовать ИИ для оптимизации работы тяговых приводов и снижения энергопотребления. Это позволяет сократить расходы на электроэнергию и повысить эффективность использования ресурсов.

Компания «Hitachi» разработала систему управления энергопотреблением для железнодорожного транспорта. Система использует ИИ для оптимизации работы тяговых приводов на основе данных о профиле пути, скорости движения и других факторах. Это позволяет снизить энергопотребление и сократить расходы на электроэнергию.

Пятое - анализ данных о пассажирах и грузах. ИИ может анализировать данные о пассажирах и грузах, чтобы оптимизировать загрузку поездов, планировать маршруты и обеспечивать более комфортные условия для пассажиров.

Также к этим направлениям еще можно добавить предотвращение аварийных ситуаций и оптимизация работы локомотивов и персонала. Системы на основе ИИ могут анализировать данные о состоянии инфраструктуры, погодных условиях и других факторах, влияющих на безопасность движения. Это позволяет своевременно выявлять потенциальные угрозы и принимать меры по их предотвращению. В том числе, ИИ может помочь в оптимизации работы локомотивов и персонала, например, путём прогнозирования потребности в локомотивах на определённых участках и оптимизации маршрутов локомотивных бригад.

Если учитывать безопасность на железнодорожном транспорте, то здесь ИИ может использоваться как системы видеонаблюдения и распознавания образов для обнаружения препятствий на пути и предупреждения машинистов о возможных опасностях.

Компания «NVIDIA» разработала систему видеонаблюдения для железнодорожного транспорта, которая использует ИИ для обнаружения препятствий на пути. Система анализирует видеопоток с камер видеонаблюдения и обнаруживает объекты, которые могут представлять опасность для движения поездов. Это позволяет предупредить машинистов о возможных опасностях и повысить безопасность перевозок.

Применение ИИ на железнодорожном транспорте имеет значительный потенциал для повышения эффективности и безопасности перевозок. Оптимизация расписания и маршрутов позволяет сократить время в пути и уменьшить задержки, что способствует повышению удовлетворённости пассажиров и снижению затрат для грузоотправителей. Управление движением поездов на основе ИИ помогает предотвратить заторы и аварии, что повышает безопасность перевозок. Диагностика и прогнозирование состояния оборудования позволяют своевременно проводить техническое обслуживание и предотвращать неисправности, что снижает риск аварий. Управление энергопотреблением способствует снижению затрат и более рациональному использованию ресурсов.

Развитие технологий ИИ в железнодорожном транспорте будет продолжаться в направлении создания более совершенных систем оптимизации расписания, управления движением, диагностики и прогнозирования состояния оборудования. Также перспективным направлением является разработка систем для анализа данных о пассажирах и грузах, что позволит более эффективно планировать маршруты и обеспечивать комфортные условия для всех участников перевозок.

Развитие технологий ИИ в железнодорожной отрасли имеет большие перспективы. В частности, можно ожидать следующих достижений:

- Повышение эффективности перевозок. Применение ИИ позволит оптимизировать расписание, управление движением и другие процессы, что приведёт к повышению эффективности перевозок и снижению затрат.

- Повышение безопасности перевозок. Системы на основе ИИ могут помочь в предотвращении аварийных ситуаций, что способствует повышению безопасности перевозок.

- Снижение времени прохождения маршрутов. Оптимизация управления движением и прогнозирование загруженности инфраструктуры позволят сократить время прохождения маршрутов и повысить скорость доставки грузов и пассажиров.

- Автоматизация рутинных процессов. ИИ может автоматизировать рутинные процессы, такие как планирование расписаний и распределение ресурсов, что освободит время персонала для более важных задач.

Использование искусственного интеллекта на железнодорожном транспорте имеет огромный потенциал для повышения эффективности и безопасности перевозок. Системы на основе ИИ могут оптимизировать расписание, управлять движением поездов, диагностировать состояние оборудования и анализировать данные о пассажирах и грузах. Развитие технологий ИИ в этой сфере будет способствовать дальнейшему повышению качества железнодорожных перевозок и удовлетворённости пользователей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бердышева, Ю. А. Особенности цифровизации железнодорожного транспорта / Ю. А. Бердышева, Е. А. Жаркова // Транспортное дело России. – 2019. – № 4. – С. 43-44.
2. ИСУЖТ-2017: Интеллектуальные системы управления на железнодорожном транспорте. Компьютерное и математическое моделирование: [сайт]. – URL: <https://www.rzd-partner.ru/events/conference/isuzht-2017-intellektualnye-sistemy-upravleniya-na-zheleznodorozhnom-transporte-kompyuternoe-i-matem/> (дата обращения: 14.02.2025). – Текст электронный.

3. Развитие беспилотных технологий на железнодорожном транспорте [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/502202/>. – Дата доступа: 01.02.2025.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОСВОЕНИИ АРКТИКИ: СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ТЕХНИКА И РОБОТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ

Федченков А., Лагунова Ю.А.

Уральский государственный горный университет

Освоение Арктической зоны Российской Федерации представляет собой стратегически важную задачу, требующую применения специализированной техники, способной функционировать в экстремальных климатических условиях. Рассмотрим инновационные разработки отечественных производителей, включая арктические бульдозеры и беспилотные системы, а также их роль в промышленном и оборонном секторах. Особое внимание уделено технологическим решениям, обеспечивающим работоспособность техники в диапазоне температур от -60°C до $+45^{\circ}\text{C}$, и перспективам внедрения роботизированных комплексов. Проведен анализ конструктивных особенностей специализированной техники, проблем эксплуатации в условиях вечной мерзлоты [1].

Арктический регион, занимающий значительную часть территории России, характеризуется уникальными климатическими и геологическими условиями. Вечная мерзлота – это резкие перепады температур, слой земли, который на протяжении длительного времени находится ниже нуля градусов Цельсия, не оттаивая даже летом, сложный рельеф и ограниченная инфраструктура создают серьезные проблемы для промышленного освоения этих территорий. Сложности эксплуатации бульдозера на такой местности заключаются в необходимости учитывать нестабильность грунта, возможность подвижек и изменения текстуры земли. Механизмы, которые работают в таких условиях, должны быть подготовлены к воздействию низких температур, изменениям влажности и, конечно же, к повышенной нагрузке. Кроме того, техника нуждается в регулярном обслуживании, что также осложняется в условиях вечной мерзлоты [2].

В последние десятилетия российские производители спецтехники, такие как Челябинский тракторный завод (ЧТЗ), «ЧЕТРА-Промышленные машины» и «ДСТ-Урал», разработали ряд специализированных машин, адаптированных к арктическим условиям. Эти разработки включают не только традиционные бульдозеры в северном исполнении, но и современные роботизированные системы, что открывает новые возможности для освоения труднодоступных регионов.



Рис. 1. Бульдозер Т11М ЧЕТРА (Россия)

Современные арктические бульдозеры (рис.1) представляют собой не просто модифицированные версии стандартных моделей, а полностью переработанные машины, созданные специально для работы в экстремальных условиях. Рассмотрим ключевые особенности на примере моделей ЧТЗ Т25.01 и ЧЕТРА Т25 [3].

Сердцем арктических бульдозеров являются специально адаптированные дизельные двигатели: ЯМЗ-8501.10 мощностью 405 л.с.; QSX15-C440 от Cummins мощностью 419 л.с. (для зарубежных моделей).

Двигатели оснащены: системами предпускового подогрева; турбонаддувом с жидкостным охлаждением; специальными морозостойкими материалами в конструкции.

Трансмиссионные системы представлены: 3-скоростными планетарными КПП (ЧЕТРА Т25); гидростатическими трансмиссиями (ЧТЗ Т11.02); гидромеханическими коробками передач.

Кабины арктических бульдозеров представляют собой технологически сложные модули: двойное остекление с подогревом; автономные отопители AIRTRONIK-2Д; шумопоглощающая обивка (уровень шума не превышает 70 дБ); подрессоренные сиденья с регулировкой; системы кондиционирования [4].

Особое внимание уделено ходовому оборудованию: уширенные гусеницы (до 900 мм у болотоходных модификаций); система натяжения с гидравлическим приводом; давление на грунт снижено до 0,031 МПа (ЧТЗ Б10МБ).

Навесное рабочее оборудование включает: отвалы различных конфигураций (U-образные, SU-типа); рыхлители для мерзлых грунтов; специальные снежные отвалы.

Работа в арктических условиях сопряжена с рядом серьезных технологических вызовов, таких как: воздействие экстремально низких температур (загустевание смазочных материалов; снижение эффективности гидравлических систем; повышенная хрупкость металлических конструкций). Технологические решения: применение синтетических масел с низкой температурой застывания; системы подогрева топливных трасс и гидравлики; использование специальных сплавов в конструкции [5].

Особенности работы с мерзлыми грунтами, характерные проблемы: высокая твердость грунтов в зимний период; нестабильность при сезонном оттаивании; образование ледяных линз. Методы решения: специальные рыхлители с усиленной конструкцией; системы мониторинга состояния грунта; адаптивные алгоритмы работы оборудования [6].

Основные сложности логистических и инфраструктурных ограничений: отсутствие стационарных сервисных центров; ограниченность топливно-энергетических ресурсов; сложности с доставкой запасных частей. Подходы к решению: модульная конструкция для упрощения ремонта; увеличенные топливные баки (до 300 л); системы дистанционного мониторинга состояния техники [7].

Беспилотные технологии становятся game-changer в освоении арктических территорий. Беспилотный бульдозер D12, разработанный «ДСТ-Урал» для учений МЧС «Безопасная Арктика — 2023», обладает: мультисистемной спутниковой навигацией (ГЛОНАСС/GPS/GALILEO/BEIDOU); круговым обзором (360°) благодаря системе камер; возможностью работы без сетей 5G; автономностью до 12 часов [2].

Ожидаемые направления развития техники для Арктики: создание полностью автономных комплексов для добычи полезных ископаемых; развитие swarm-технологий для групповой работы техники; интеграция с системами спутникового мониторинга.

В настоящее время в стадии разработки находятся: гибридные энергетические установки; системы активной защиты; многофункциональные роботизированные платформы.

Современные арктические бульдозеры и роботизированные системы демонстрируют высокую эффективность в условиях Крайнего Севера. Дальнейшее развитие технологий, включая искусственный интеллект для автономных машин и новые материалы для работы при сверхнизких температурах, открывают перспективы для комплексного освоения арктических территорий. Особое значение имеет синергия между гражданскими и оборонными разработками, позволяющая создавать универсальные технические решения.

Перспективные направления исследований: разработка новых морозостойких материалов; совершенствование систем автономного управления; создание энергоэффективных силовых установок; развитие технологий дистанционного мониторинга и обслуживания.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <https://bfm74.ru/delovaya-sreda/razrabotanny-v-chelyabinske-bespilotnyy-buldozer-ispytali-v-arktike/>
2. <https://topwar.ru/155986-severnye-brigady-poluchili-na-vooruzhenie-arkticheskie-buldozery.html>
3. Лагунова Ю. А., Комиссаров А.П., Шестаков В.С. и др. Машиностроение. Энциклопедия. М.: Машиностроение. Горные машины. Т. IV-24, 2011. 496 с.
4. Фадеев А. В. "Строительные машины: эксплуатация в условиях Крайнего Севера" — Москва: Стройиздат, 2020.
5. Каталоги ЧЕТРА и Уралтрактор. Спецтехника для Арктики. — 2023.
6. <https://perevozka24.ru/pages/arkticheskaya-seriya-buldozera-chtz>
7. <https://perevozka24.ru/pages/chelyabinskiy-buldozer-b10>

СПОСОБЫ УЛУЧШЕНИЯ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Юсупов Р.В.¹, Коркунов С.А.¹, Рамзаев Р.А.¹, Лагунова Ю. А.¹²

¹Уральский государственный горный университет

²УрФУ имени первого Президента России Б. Н. Ельцина

При эксплуатации карьерных самосвалов зимой при низких температурах окружающей среды (-30°C и ниже), наблюдается значительное снижение температуры охлаждающей жидкости (ОЖ) дизельного двигателя. Так после 15 минут работы на холостом ходу или при движении самосвала без нагрузки, температура ОЖ падает с $+86^{\circ}\text{C}$ до $+46^{\circ}\text{C}$. Причиной такого резкого снижения температуры охлаждающей жидкости (ОЖ) двигателя является то, что дизельный ДВС имеет больший КПД и отдает меньшее количество теплоты при работе. При малой нагрузке и на холостых оборотах дизель либо не успевает прогреться, либо остывает до указанной выше температуры ($+46^{\circ}\text{C}$).

В результате происходит неполное сгорание рабочей смеси, процесс сопровождается жёсткой работой дизеля, перерасходом топлива и повышенным содержанием вредных веществ в отработанных газах. Кроме того, ухудшаются вязкостно-температурные свойства моторного масла и весь процесс смазывания изменяется в негативную сторону.

Под влиянием перечисленных факторов дизель работает с повышенными нагрузками и трением, что приводит к значительному снижению ресурса его деталей, узлов, механизмов и систем.

Для улучшения теплотехнических показателей дизеля при работе в условиях низких температур и продления его ресурса предложен комплекс мероприятий, который включает в себя:

1. Утепление моторного отсека ДВС. Для этого применяются теплоизоляционные одеяла из кремнеземной стеклоткани, войлока, стекловаты, минеральной ваты, муллитокремнеземистой ваты, закрывают решетки блока радиаторов шторками или створками, устанавливаются створки на вентиляционные решетки.

2. Кардинальное техническое совершенствование всей системы охлаждения:

– автономный привод вентилятора с автоматическим управлением. Вентилятор может иметь электро-, гидропривод или гидромуфту. Включение (выключение) должно происходить в автоматическом режиме по сигналу датчика температуры;

– жалюзи перед блоком радиаторов с более плотным закрытием (герметичными пластинами) и автоматическим срабатыванием;

– предпусковой подогреватель с функцией периодического включения/выключения для подогрева охлаждающей жидкости при необходимости;

– электронный блок управления (ЭБУ), который управляет процессом охлаждения дизельного двигателя и отопления кабины с программным обеспечением.

Система должна работать следующим образом. При прогревании двигателя (ОЖ циркулирует по малому кругу) вентилятор выключен, жалюзи закрыты, закрыты все вентиляционные решетки, предпусковой подогреватель работает и участвует в прогреве охлаждающей жидкости. При выходе системы на рабочий температурный режим и дальнейшем повышении температуры, блок термостатов открывает большой круг циркуляции ОЖ, предпусковой подогреватель выключается, открываются жалюзи, включается вентилятор. При работе на холостых оборотах и без нагрузки, дизель отдает меньше теплоты и ОЖ начинает остывать. Нормальная температура поддерживается включением/выключением перечисленных устройств и механизмов. Управляющую функцию играет ЭБУ в совокупности с модулятором и температурными датчиками (рис. 1).

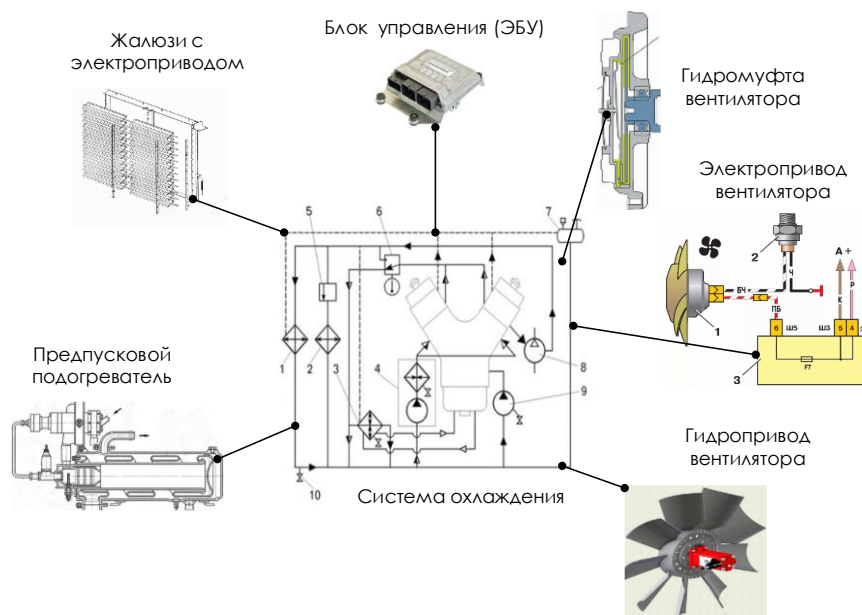


Рис. 1 – Усовершенствованная система охлаждения

Внедрение предложенных технических мероприятий обеспечит нормальный тепловой режим работы дизельного двигателя и качественный контроль за температурой ОЖ. В результате улучшатся теплотехнические и экологические показатели, уменьшится расход топлива, будет устранена потеря мощности, повысится надежность и эффективность, увеличится ресурс.

Однако, если реализация данных мероприятий по улучшению теплотехнических показателей полностью не будет осуществлена, то остается проблема обеспечения комфортной рабочей температуры в кабине оператора. Приемлемую для работы человека температуру можно поддерживать дополнительными автономными устройствами. К таким устройствам относятся воздушные обогреватели или жидкостные электро-подогреватели в комплексе с контурным утеплением кабины.

К материалам и способам контурного утепления, которые можно применять для кабин большегрузных самосвалов относятся: пенофол фольгированный, минераловолокнистая плита, минеральная вата, полиуретан вспененной структуры, двойное остекление.

Закключение.

В рамках участия в V международном чемпионате по решению машиностроительных кейсов среди студентов технических вузов «BELAZ CHALLENGE-2025» командой авторов были проанализированы причины понижения температуры охлаждающей жидкости дизельного двигателя большегрузного автосамосвала при его работе в условиях низких температур. Установлено, что основными причинами охлаждения дизельного ДВС при работе его в условиях низких температур является его больший КПД, чем у ДВС, работающих на легком топливе. Для решения данной проблемы был предложен комплекс технических мероприятий, связанных с установкой автономных приборов, узлов и механизмов, работающих в автоматическом режиме при помощи ЭБУ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ковалевский, В. И. Автомобильные двигатели. Основы теории : учебное пособие / В. И. Ковалевский. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. — 224 с.

2. Варис, В. С. Автомобильные двигатели: учебное пособие для СПО / В. С. Варис, Ю. В. Спиридонова. — 2-е изд. — Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 181 с.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ КАРЬЕРНОГО РОБОТИЗИРОВАННОГО АВТОСАМОСВАЛА

Юсупов Р.В.¹, Коркунов С.А.¹, Рамзаев Р.А.¹, Жилинков А. А.¹²

¹Уральский государственный горный университет

²УрФУ имени первого Президента России Б. Н. Ельцина

В современном горнодобывающем производстве эффективность работы карьерной техники является одним из ключевых факторов, определяющих общую производительность и рентабельность. Техничко-экономическая оптимизация работы парка карьерной техники позволяет снизить затраты и повысить эффективность производства, что способствует успешной конкурентной борьбе на рынке.

В рамках участия в V международном чемпионате по решению машиностроительных кейсов среди студентов технических вузов «BELAZ CHALLENGE-2025» перед командой авторов была поставлена задача технико-экономической оптимизации работы парка карьерной техники. Парк включает в себя погрузочно-транспортный комплекс в составе фронтального погрузчика серии 7825 и роботизированный карьерный самосвал БелАЗ-7568. В забое работает шагающий экскаватор, который перемещает вскрышу непосредственно в зону погрузки, а непосредственная загрузка самосвалов осуществляется указанным выше погрузчиком. В зоне разгрузки работает бульдозер для очистки площадки.

Требовалось сформировать профиль скоростей движения роботизированных самосвалов, рассчитать количество рейсов при заданных профилях движения для цикла в 24 часа непрерывной работы. Расчёты необходимо было выполнять для случаев одновременной работы 2, 3, 4 и 6 самосвалов. При движении в зонах погрузки и разгрузки не допускалось одновременное нахождение доставочной техники. Дополнительные условия для решения поставленной задачи приведены в табл. 1.

Таблица 1. Условия для решения задачи технико-экономической оптимизации работы парка карьерной техники

№ п/п	Показатель	Значение
1.	Количество точек разгрузки на отвале	80
2.	Плечо перевозки, км	3,0
3.	Время, мин.:	
	- погрузки	2,0 – 3,0
	- разгрузки	1,5 – 2,0
4.	Максимальный скоростной режим на участках трассы, м/с:	
	- ровный прямой	12,0
	- подъём (гружёный самосвал)	7,0
	- спуск	7,5
	- зона погрузки	6,0
	- отвал	6,0

Первый этап решения поставленной задачи был посвящен анализу исходных данных, определению параметров и построению плана трассы заданного участка (рис. 1).

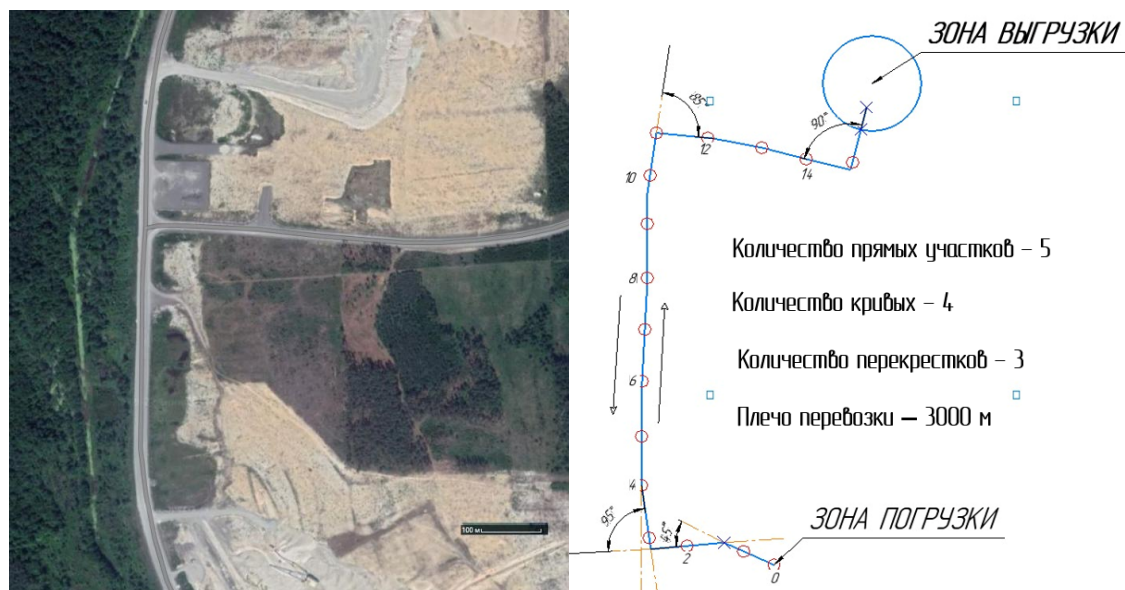


Рис. 1 – Карта и ситуационный план трассы участка движения роботизированных самосвалов БелАЗ-7558

Далее по заданной карте высот на маршруте движения был построен упрощенный продольный профиль трассы участка движения роботизированных самосвалов БелАЗ-7558 (рис. 2). Как видно из рис. 2, трасса имеет несколько переломов продольного профиля и участков без уклона. Величина уклона находится в диапазоне 1,5-4 %.

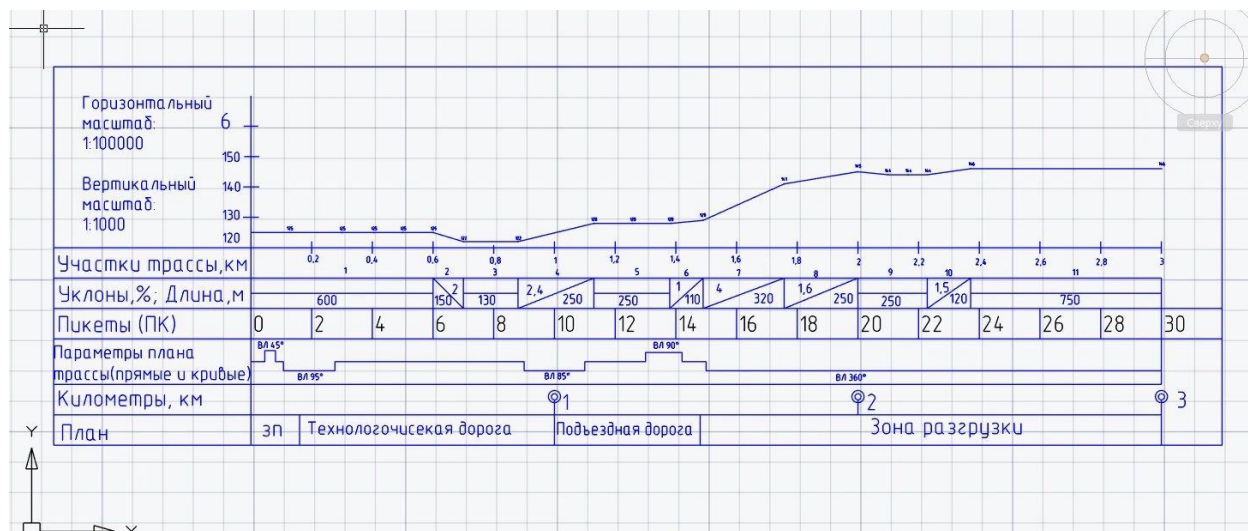


Рис. 2 - Продольный профиль трассы участка движения роботизированных самосвалов

Заключительный этап решения поставленной задачи – это расчёт технико-эксплуатационных показателей функционирования погрузочно-транспортного комплекса в составе роботизированных самосвалов БелАЗ-7558 и фронтального погрузчика серии 7825 на заданном участке с плечом перевозки 3,0 км. По заданным параметрам и условиям (время погрузочно-разгрузочных работ, допустимые скорости, динамика разгона и торможения, длина участков и др.) с использованием известных методик рассчитаны величины времени на движения, ускорений и замедлений, время рейса, число рейсов одного самосвала в сутки и общее число рейсов, интервал движения и время простоя фронтального погрузчика. Расчёты выполнены для 4-х случаев, когда работает 2, 3, 4 и 6 самосвалов. Результаты расчётов приведены в табл. 2.

Таблица 2 – Результаты расчёта технико-эксплуатационных показателей работы погрузочно-транспортного комплекса (роботизированные самосвалы БелАЗ-7558 и фронтальный погрузчик серии 7825)

Показатели		2 самосвала		3 самосвала		4 самосвала		6 самосвалов	
Исходные данные									
Время погрузки, с (мин.)	$t_{П}$	120-180 (2-3)							
Время разгрузки, с (мин.)	$t_{Р}$	90-120 (1,5-2)							
Время движения, с (мин.)	$t_{ДВ}$	871 (15)							
Результаты расчета									
Время рейса (оборота), с (мин.)	t_o	1 126 (19)							
Интервал, с (мин.)	I	563	9,4	375	6,3	282	4,7	187,7	3,13
Число рейсов в сутки одного самосвала	n_p	76,7		76,7		76,7		76,7	
Общее число рейсов	$n_{общ}$	153		230		307		460	
Время простоя погрузчика, с (мин.)	t_{np}	384- 444	6,4- 7.4	198- 258	3,3- 4.3	102- 162	1,7- 2,7	8-68	0,13- 1.13

Как показывают результаты выполненных расчётов, приведенные в табл. 2, наименьшие простои погрузочной машины будут тогда, когда погрузочно-транспортный комплекс имеет в своём составе 6 самосвалов. При этом время простоя фронтального погрузчика составит 8-68 с. Общее число рейсов составит 460, интервал движения около 3 мин., а время рейса (оборота) – 19 мин. Таким образом, при работе в погрузочно-транспортном комплексе 6-ти самосвалов, будет достигнута наибольшая производительность.

По расчётным данным составлен график скоростных режимов (профиль скорости) роботизированных самосвалов на заданном участке с учетом динамики разгона и торможения, а также разрешённого диапазона скоростей (рис. 3).

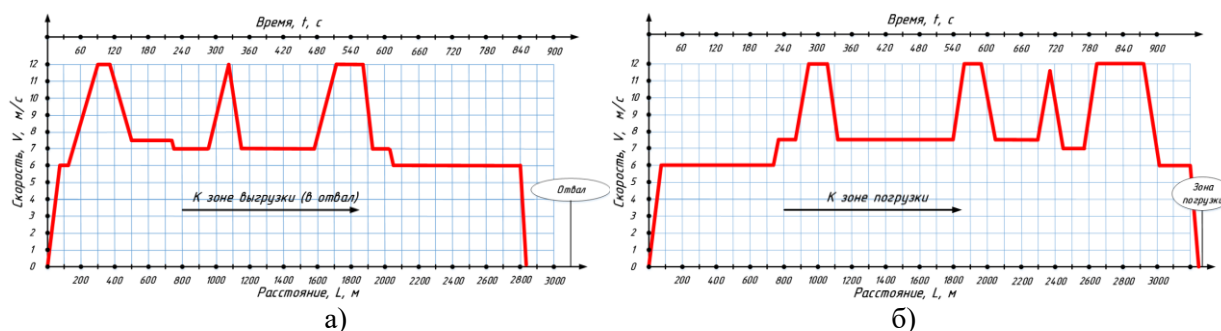


Рис. 3 – Профиль скоростей движения роботизированных самосвалов БелАЗ-7558 по участкам: а - «зона погрузки – отвал»; б - «отвал – зона погрузки»

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Квагинидзе В.С., Козовой Г.И., Чакветадзе Ф.А., Антонов Ю.А., Корецкий В.Б. Автомобильный транспорт на карьерах. Конструкции, эксплуатация, расчет: Учебное пособие. — М.: Издательство «Горная книга», 2012. — 408 с.
2. Галкин В.И., Шешко Е.Е. Транспортные машины: Учебник для вузов. — М.: Издательство «Горная книга», Издательство МГТУ, 2010. — 588 с.
3. Жилинков А.А., Калянов А. Е., Комиссаров А.П., Лагунова Ю.А. Обоснование параметров экскаваторно-автомобильных комплексов // Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2022. — № 12–1. — С. 44—55. DOI: 10.25018/0236_1493_2023_121_0_44.

ПОИСК ПУТЕЙ ПОВЫШЕНИЯ РЕССУРСА НАСОСОВ НА ПРОМЫСЛАХ

Янаки М.А.

Уральский Государственный Горный университет

Для перекачки различных жидкостей на промыслах наиболее часто используются секционные центробежные насосы. Состав и свойства перекачиваемых жидкостей изменяются в достаточно широких пределах. Область их применения ограничивается содержанием механических примесей не более 0,2%. В этой работе я исследовал насосы на примере ЦНС 300×120, предназначенный для перекачки нефти. В ходе исследования этого насоса обнаружилось, что несмотря на хорошую балансировку насоса и электродвигателя, при работе насоса возникает сильный шум, вибрация и снижение напора и производительности насоса вследствие возникновения кавитации.

Кавитация (от лат. *cavitas* — пустота) — это возникновение в рабочей жидкости пузырьков газа и моментальное их схлопывание. Явление рождается внутри насоса, где давление становится ниже допустимого уровня — давления парообразования рабочей жидкости при этом высвобождается большого количества энергии, которое сопровождается шумом и гидравлическими ударами. Из-за кавитации выходят из строя даже качественные насосы.

Причины возникновения кавитации в насосах:

- 1) установка насоса на высоте от поверхности перекачиваемой жидкости, превышающей оптимальную;
- 2) повышенное гидравлическое сопротивление во всасывающем трубопроводе, как следствие его большой протяженности или малого диаметра;
- 3) пониженное атмосферное давление на поверхности перекачиваемой среды;
- 4) высокая температура жидкости;
- 5) нарушение герметичности соединений всасывающего трубопровода. В результате происходит подсосывание воздуха в системе.

Для уменьшения влияния кавитации в насосе рекомендуется обеспечить так называемый кавитационный запас. Это характеристика насоса, которая показывает минимально необходимое давление на входе в насос, при котором представленная модель насоса может работать без образования кавитации. При этом различают кавитационный запас трубопроводов и запорной арматуры $NPSHa$ (*Net Positive Suction Head*) [1] и требуемый кавитационный запас насоса $NPSHr$ [2], при этом в системе насос - всасывающий трубопровод должно обеспечиваться условие: $NPSHa > NPSHr$. Необходимый подпор на всасывающем патрубке насоса нужен для того, чтобы компенсировать все потери давления в насосе и удержать давление жидкости выше уровня давления насыщенных паров, и ограничить потери напора, возникающие в результате кавитации на уровне 3%. Их величина рассчитывается по формулам:

$$NPSHa = H_{\text{внеш}} + (z_{\text{ж}} - z_{\text{вх}}) - \Delta H + w^2 / 2g - H_{\text{кип}} \quad (1)$$

$$NPSHr = p_{\text{abs}} / \rho g + v_1^2 / 2g - P_v / \rho g, \quad (2)$$

где $H_{\text{внеш}}$ — давление над поверхностью жидкости в исходном баке,

P_a — атмосферное давление,

P_v — давление насыщенных паров перекачиваемой среды,

ρ — плотность жидкости; кг/м³

g — ускорение свободного падения,

p_{abs} — абсолютное давление жидкости на входе в насос,

Pa_{v1} — скорость жидкости на входе в насос, м/с,

$v_1^2 / 2g$ — скоростной напор при входе в насос: $z_{\text{вх}}$ — отметка оси входного патрубка, м,

ΔH — потери давления (напора) при движении жидкости объёмным расходом Q (м³/ч) в подводящем трубопроводе, м;

$H_{\text{кип}}$ — давление кипения жидкости (м) при температуре равной температуре жидкости t .

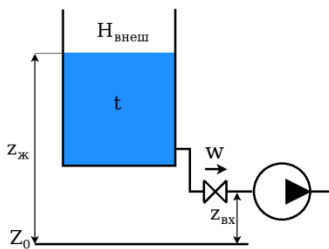


Рис.1 Схема подачи жидкости в насос

Из выражения (2) следует, что при прочих равных условиях чем ниже $H_{\text{кип}}$, тем выше $NPSHa$. При неизменной величине полного давления перед насосом увеличение расхода означает увеличение скорости потока, а значит уменьшения статического давления. Кавитация возникает при снижении статического давления в потоке до давления кипения при температуре равной температуре воды. При увеличении подачи и уменьшении статического давления снижается температура кипения воды, т.е. вода закипает при более низкой температуре, поэтому для недопущения кавитации при увеличении подачи $NPSHr$ так же должен увеличиваться.

Если расчет показывает недостаточный запас по кавитации, можно предпринять следующие меры:

1. увеличить диаметр всасывающего трубопровода – это снижает скорость потока и потери напора;
2. сократить длину всасывающего трубопровода – что уменьшает потери напора;
3. минимизировать количество фитингов – это снижает местные потери;
4. установить насос ниже уровня жидкости - обеспечивает положительный подпор;
5. понизить температуру жидкости - снижает давление насыщенных паров;
6. повысить давление во всасывающем резервуаре - увеличивает доступный напор;
7. выбрать насос с меньшим $NPSHr$ - уменьшает требуемый запас
8. снизить скорость вращения насоса - снижает $NPSHr$.

Вывод: Для поддержания требуемого кавитационного запаса, самый простой и действенный метод это - регулировка входного напора, давление на приеме насоса, а также изменение температуры перекачиваемой жидкости.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рекомендации по выбору динамических насосов. Насосы центробежные нефтяные. ОАО «ВНИПИНефть». – М. – 1999. – 77 с.
2. Визенков Г., Твердохлеб И., Купенко В., Иванюшин А., Авдеенко В. Насосы специального и общепромышленного назначения с предвключенными осевыми колесами//Насосы и оборудование. – 2008. – № 5. – С. 46–50.
3. Швиндин А.И. Центробежные насосы для нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ООО «НТЦ при Совете главных механиков», 2012. – 152 с.

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ ГОРЯЧЕГО ВОЗДУХА УЧАСТКА ЦИНКОВАНИЯ

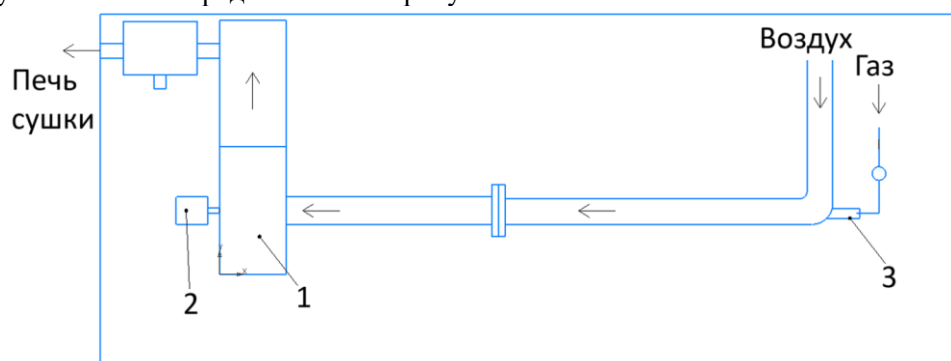
Косогоров Н.Д.¹, Засыпкина С.А.^{1,2}

¹Технический университет УГМК

²Уральский государственный горный университет

Участки горячего цинкования специализируются на оказании услуг по горячему цинкованию металлоконструкций. Современное оборудование, позволяет цинковать металлоконструкции с габаритными размерами до 12,5х1,4х3,2 м весом до 3 т при толщине цинкового покрытия от 40 до 200 мкм. Производственная линия состоит из ванн, обеспечивающих подготовку поверхности перед цинкованием, сушильной камерой печи для сушки деталей, печи цинкования и ванны охлаждения.

Система подготовки горячего воздуха в печь сушки агента состоит обычно из газовой горелки, камеры сгорания, центробежного вентилятора, система воздухопроводов. Воздух, нагнетаемый центробежным вентилятором, проходит через камеру сгорания, нагреваясь газовой горелкой, проходит по воздухопроводу непосредственно в печь сушки. Схематичное изображение основных узлов системы представлены на рисунке 1.



1 – центробежный вентилятор; 2 – электродвигатель; 3 – газовая горелка

Рисунок 1 – Схема системы подачи горячего воздуха

Распространенным способом подсоединения центробежного вентилятора, является прямое подключение к электродвигателю, что имеет ряд недостатков. Основной проблемой является маленький срок службы подшипников электродвигателя. Во время проведения работ по замене подшипника, ремонтный персонал сталкивается с проблемой демонтажа вала электродвигателя из ступицы рабочего колеса вентилятора по причине заклинивания в следствии температурных перепадов внутри корпуса вентилятора во время эксплуатации системы, вследствие чего возникают большие простои оборудования.

Для повышения надёжности, уменьшении нагрузки, действующей на подшипники электродвигателя и повышения ремонтпригодности агрегата необходима модернизация привода вентилятора. На практике существуют различные варианты конструктивного решения данной проблемы.

1 способ: установка промежуточного вала с подшипниковыми опорами по разные стороны рабочего колеса. Преимуществом данного варианта является равномерно распределённая нагрузка на подшипниковые опоры. Но данная схема имеет ряд весомых недостатков, таких как:

трудоемкость монтажных работ, в связи со сложностью монтажа подшипникового узла, установленного с другой стороны от электродвигателя, так как это потребует доработки корпуса вентилятора, а следственно и к полного его демонтажа, что в условиях ограниченности помещения и высокой степени важности агрегата в промышленной цепочке не представляется возможным;

подшипниковый узел, расположенный внутри корпуса вентилятора, испытывает воздействие высоких температур и повышенные осевые нагрузки, что снижает его срок службы;

трудоёмкость ремонтных работ и технического обслуживания.

2 способ: Использование ремённой передачи, что позволяет разместить электродвигатель и рабочее колесо в разных плоскостях. Преимуществом данной схемы является компактность и способность ремня дополнительно гасить вибрации. Но из недостатков стоит выделить:

малую долговечность ремня, что увеличит количество простоев на техническое обслуживание;

возникновение дополнительных нагрузок на валы и подшипники от натяжения ремня;

необходимость применения устройств натяжения, которые усложняют конструкцию передачи.

3 способ: Установка промежуточного вала, укрепленного двумя подшипниковыми опорами и соединённого с валом электродвигателя через упругую муфту. Схема представлена на рисунке 2

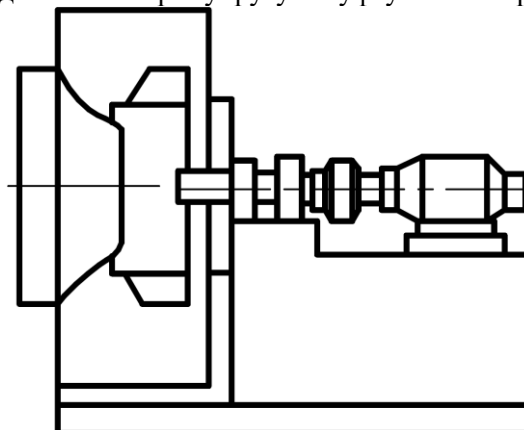


Рисунок 2 – Схема с применением промежуточного вала

Преимуществом данной схемы привода является простота конструкции и монтажа, но она является самой крупногабаритной из всех представленных выше.

Для решения поставленных задач, самым оптимальным решением является установка промежуточного вала, укрепленного двумя подшипниковыми опорами. Этот способ является самым простым и дешёвым вариантом из рассмотренных, не потребует больших затрат на изготовление и приобретение дополнительных узлов и не вносит больших изменений в конструкцию агрегата.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кузнецов Ю. В. Насосы, вентиляторы, компрессоры / Ю. В. Кузнецов, А. Г. Никифоров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 304 с. — ISBN 978-5-507-47367-0. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/364508> (дата обращения: 15.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Семергей Д. В. Проблемы горячего цинкования / Д. В. Семергей, С. Ю. Пасечник // Металлургия XXI столетия глазами молодых : СБОРНИК ДОКЛАДОВ II международной научно-практической конференции студентов, Донецк, 26 мая 2016 года / Отв. ред. Кочура В.В.. — Донецк: Донецкий национальный технический университет, 2016. — С. 90-92. — EDN XXODRF.

АНАЛИЗ И ПУТИ УСТРАНЕНИЯ НЕДОСТАТКОВ ГРЕЙФЕРОВ ДЛЯ МЕТАЛЛОЛОМА

Шабышев С.Д.¹, Засыпкина С.А.^{1,2},

¹Технический университет УГМК

²Уральский государственный горный университет

Грейфер — это специальный захватный механизм, который используется для подъемно-транспортных работ, в частности для перемещения сыпучих, кусковых и других материалов.

Грейферы для металлолома являются важным инструментом в сфере переработки и транспортировки металлического лома, однако их эксплуатация сопряжена с рядом недостатков и дефектов, которые могут оказывать существенное влияние на эффективность и безопасность работы. Наиболее распространенные неисправности и недостатки можно сгруппировать в несколько категорий:

механические – включают в себя износ рабочих органов, таких как захваты и механизмы привода;

конструктивные – сюда относятся неоптимальные размеры и формы захватов, которые могут затруднять захват определенных видов материала, например, мелких или остrokонечных фрагментов, что может привести к необходимости повторных манипуляций;

дефекты системы управления – проблемы с гидравлическими или электрическими системами, которые могут вызвать сбой в работе грейфера, увеличивая время простоя;

человеческий фактор – ошибки операторов, связанные с неправильным использованием грейфера, неполным пониманием технических характеристик и принципов управления, могут привести к авариям и повреждениям.

Для устранения выявленных недостатков и неисправностей грейферов необходимо предпринять комплексные меры, которые включают в себя как технические, так и организационные решения.

Во-первых, регулярное техническое обслуживание и плановые инспекции оборудования являются неотъемлемой частью предотвращения механических недостатков. Обновление изношенных деталей и использование высококачественных материалов для изготовления новых компонентов могут существенно продлить срок службы грейферов.

Во-вторых, стоит обратить внимание на оптимизацию конструкции грейферов. Использование современных программ для моделирования и анализа может помочь в разработке более эффективных и надежных захватов, которые будут лучше справляться с различными видами лома.

В-третьих, внедрение современных систем управления и автоматизации может значительно повысить надежность работы грейфера. Современные технологии, такие как датчики и системы мониторинга, помогут избежать ошибок и улучшить управляемость, что в свою очередь снизит вероятность нештатных ситуаций.

Наконец, важным аспектом остается обучение и повышение квалификации операторов грейферов. Создание учебных программ и регулярные тренинги помогут улучшить качество работы персонала, что станет дополнительным шагом к снижению ошибок при эксплуатации грейфера.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гидроцилиндры: Учебно-методическое пособие / Д.Ю. Воронов, В.В. Волосков, А.О. Драчев, О.В. Бойченко. — Тольятти: Тольяттинский государственный университет (ТГУ), 2011. — 72 с.

07 апреля 2025 года

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ

УДК 621.355

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВАНАДИЕВЫХ ПРОТОЧНЫХ АККУМУЛЯТОРОВ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ИХ ПРЕИМУЩЕСТВА

Борисов Е. М., Петровых Л. В.

Уральский государственный горный университет

Современная промышленность сталкивается с необходимостью повышения энергоэффективности и устойчивости своих энергосистем. Это связано с ростом энергопотребления, увеличением стоимости электроэнергии и необходимостью снижения выбросов парниковых газов. Ванадиевые проточные аккумуляторы (VRFB) представляют собой одну из наиболее перспективных технологий для решения этих задач, благодаря своей уникальной конструкции и характеристикам.

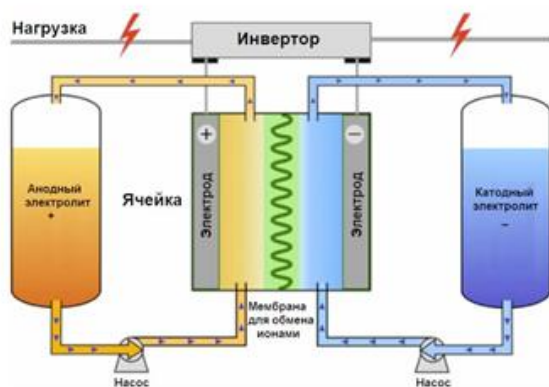


Рисунок 1. Устройство VRFB.

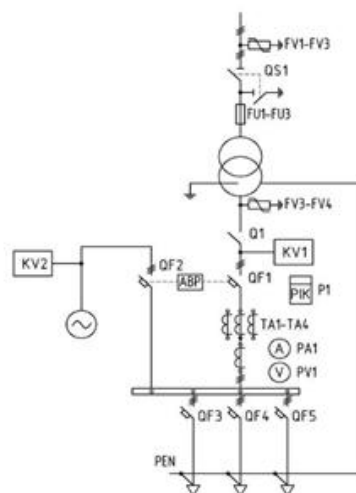


Рисунок 2. Схема АВР с VRFB.

Ванадиевые проточные аккумуляторы состоят из двух резервуаров с электролитом на основе ванадия, который прокачивается через электрохимическую ячейку. В отличие от литий-ионных аккумуляторов, знакомых нам благодаря различным мобильным гаджетам, где энергия хранится в твердых электродах, в VRFB энергия хранится в жидком электролите. Это позволяет легко масштабировать систему, увеличивая объем резервуаров с электролитом без необходимости изменения конструкции ячейки, что дает возможность адаптировать систему хранения энергии под конкретные потребности предприятия, будь то небольшой завод или крупный промышленный комплекс.

Одним из ключевых преимуществ VRFB является их длительный срок службы, который может превышать 20 лет. Это связано с тем, что в процессе работы электролит не деградирует, что делает их более экономически выгодными в долгосрочной перспективе, особенно для крупномасштабных проектов. В плане безопасности VRFB превосходят конкурентов, так как в них отсутствуют легковоспламеняющиеся материалы, что снижает риск возгорания и взрывов. Эти аккумуляторы используют менее токсичные материалы, что делает их более экологически безопасными.

Одним из основных применений VRFB в промышленности является обеспечение резервного питания. В случае отключения электроэнергии ванадиевые проточные аккумуляторы могут обеспечить бесперебойное питание критически важных систем 1 категории надежности, таких как системы управления производственными процессами, охранные системы и системы жизнеобеспечения.

Вариант схемы автоматического ввода резерва (ABP) (рис.2) применяется в подстанциях со вторым источником питания от аккумуляторных блоков. На схеме подстанции показано, что основным источником питания является сторона распределительного устройства РУ-10(6) кВ, вторым источником служит аккумуляторный блок.

При исчезновении напряжения на вводе автоматического выключателя QF1, реле контроля напряжения KV1 подает сигнал на логический элемент управления ABP. Далее формируется сигнал на запуск автономного источника питания, при появлении напряжения со стороны автономного источника питания, реле контроля напряжения KV2 подает сигнал в логику ABP. Далее осуществляется переключение с основного на резервное питание, отключается QF1 и включается QF2.

VRFB могут использоваться для управления нагрузкой на промышленных предприятиях, что позволяет снизить пиковое энергопотребление и, как следствие, уменьшить затраты на электроэнергию, что особенно актуально для предприятий с высокой переменной нагрузкой, таких как металлургические заводы или химические производства.

Ванадиевые проточные аккумуляторы играют ключевую роль в интеграции возобновляемых источников энергии, таких как солнечные панели и ветрогенераторы, в промышленные энергосистемы. Они позволяют сглаживать колебания генерации и обеспечивать стабильность энергоснабжения, что особенно важно для предприятий, стремящихся снизить свою зависимость от ископаемых источников энергии.

В рассматриваемых аккумуляторах в качестве электролита используется пятиокись ванадия (V_2O_5), чистоту которой необходимо обеспечивать на уровне 99.99%, что может выливаться в немалую стоимость. На начальном этапе стоимость VRFB может быть выше из-за необходимости использования дорогостоящего ванадия, что является недостатком VRFB. Однако, в долгосрочной перспективе VRFB могут быть более экономически выгодными благодаря их длительному сроку службы и низким затратам на обслуживание.

Дальнейшие исследования должны быть направлены на снижение стоимости и повышение эффективности данной технологии для более широкого внедрения в промышленности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Богданов С.Д., Парсегов С.Э., Пугач М.А. Ванадиевые проточные аккумуляторы: модели динамики и измерений // Управление большими системами: сборник трудов. 2023. вып. 104. С. 36-72.
2. Skyllas-Kazacos, M., et al. (2011). Progress in Flow Battery Research and Development. *Journal of The Electrochemical Society*, 158(8), R55-R79.
3. Soloveichik, G. L. (2015). Flow Batteries: Current Status and Trends. *Chemical Reviews*, 115(20), 11533-11558.

ДИНАМИЧЕСКОЕ ТОРМОЖЕНИЕ ДПТ-НВ ПОЛЕВЫМ КЛЮЧОМ С ШИМ-УПРАВЛЕНИЕМ И ОПТИЧЕСКОЙ РАЗВЯЗКОЙ

Миникаев Д. Р., Осипов П. А.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Введение

Двигатели постоянного тока независимого возбуждения (ДПТ-НВ) широко используются в качестве нагрузочных машин в режиме электродинамического торможения в составе электромашинных агрегатов лабораторных стендов. Обмотка якоря ДПТ-НВ подключается к проволочному или жидкостному реостату. Мощные реостаты громоздки, имеют подвижные токоведущие части, что требуют соблюдения техники безопасности и обслуживания.

Цель работы – повышение эксплуатационных характеристик нагрузочных устройств лабораторных стендов за счёт организации режима электродинамического торможения ДПТ-НВ на мощном проволочном резисторе с гальванически развязанным ШИМ-управляемым полевым ключом.

Объект исследования – нагрузочный ДПТ-НВ 2ПН112УХЛ4 лабораторного стенда (рис. 1) с асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором (АДКР) АИР80В6У3 и преобразователем частоты (ПЧ) Danfoss FC-202PK37T4. Обмотка возбуждения ДПТ-НВ питается от тиристорного преобразователя (ТП) ООО «ЭЛПРИ» БОТ-2-342М-УХЛ4 для создания магнитного поля и выработки якорем ЭДС при вращении.

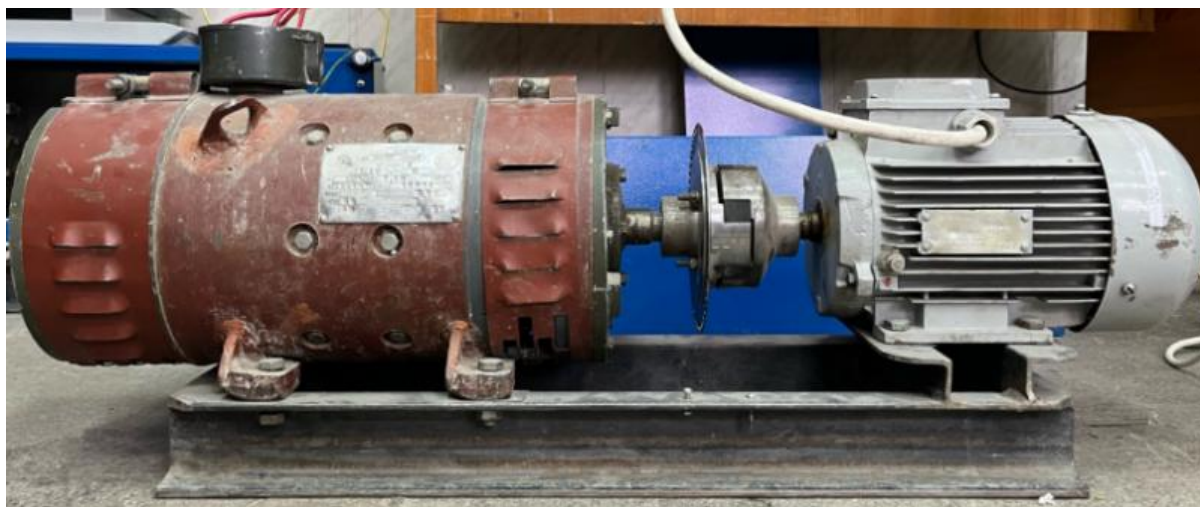


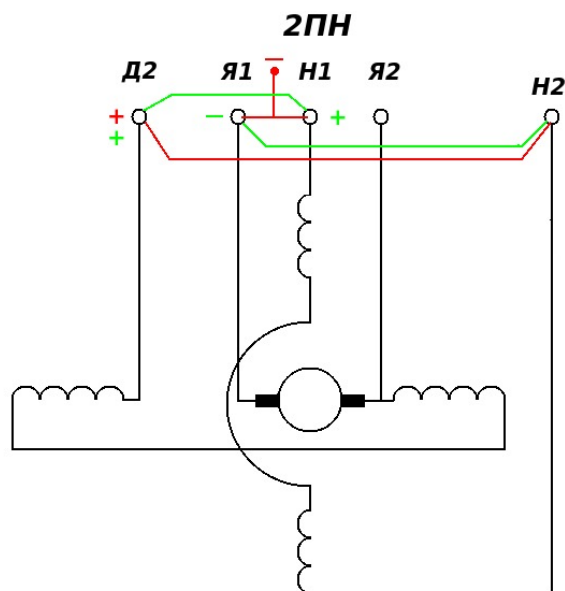
Рисунок 1 – Электромашинный агрегат лабораторного стенда

Для достижения поставленной цели в работе решаются следующие задачи:

1. Описание объекта исследования: определение выводов, схемы подключения и номинальных параметров ДПТ-НВ.
2. Выбор ШИМ-регулятора мощности.
3. Гальваническая развязка цепей питания ШИМ-регулятора мощности и полевого силового ключа.
4. Разработка электрической принципиальной схемы нагрузочного устройства.
5. Настройка нагрузочного устройства и снятие осциллограмм.

Выводы, схема подключения и номинальные параметры ДПТ-НВ

Для определения выводов и значений сопротивлений обмоток ДПТ-НВ использован омметр и составлена схема подключения (рис. 2): обмотка с наименьшим сопротивлением является обмоткой якоря, а с наибольшим – обмоткой возбуждения.



Обозначение	Значение	Единица измерения	Наименование
$n_{ном}$	1000/3500	об/мин	Диапазон номинальной частоты вращения
$P_{ном}$	1250	Вт	Номинальная мощность
U_a	220	В	Номинальное напряжение обмотки якоря
I_a	7,45	А	Номинальный ток обмотки якоря
U_B	220	В	Номинальное напряжение обмотки возбуждения
I_B	0,35	А	Номинальный ток обмотки возбуждения
η	68	о.е	Коэффициент полезного действия
R_a	2,34	Ом	Сопротивление обмотки якоря
$R_{д.п}$	2,04	Ом	Сопротивление добавочных полюсов
R_B	52	Ом	Сопротивление обмоток возбуждения
L_a	0,034	Гн	Индуктивность в цепи якоря

Рисунок 2 – Схема подключения, табличка и параметры ДПТ-НВ

Выбор ШИМ-регулятора мощности

В качестве управляющего устройства силовыми полевыми транзисторами использован ШИМ-регулятор мощности (Драйвер) RDC2-0024 [1] (рис. 3). Драйвер дисплей, потенциометр задания скважности импульсов, тактовую кнопку переключения частоты ШИМ и невысокую стоимость. Недостаток драйвера – это невысокий диапазон напряжений питания от 5 до 60 В и отсутствие гальванической развязки.



Рисунок 3 – ШИМ регулятор мощности RDC2-0024

Гальваническая развязка цепей питания ШИМ-регулятора мощности и полевого силового ключа

Гальваническая развязка цепей питания ШИМ-регулятора мощности и силовой цепи ДПТ-НВ выполнена на оптопаре, чтобы высокое напряжение с якоря не попадает на низковольтную управляющую схему ШИМ-регулятора мощности в случае, если силовой ключ выйдет из строя, что убережёт дорогостоящий ШИМ-регулятор мощности. Оптопара не может обеспечить ток, необходимый для своевременного открытия транзисторов, поэтому в схеме необходим токовый повторитель (буфер). Токовый повторитель полностью повторяет форму входного сигнала, но при этом усиливает ток.

Электрическая принципиальная схема нагрузочного устройства

Разработана электрическая принципиальная схема нагрузочного устройства (рис. 4), где: VT3 – силовой полевой ключ IRF740N; VT1, VT2 – токовый повторитель (буфер) на комплементарной паре KTD669 и KTB649; R2, R3, R4, R5 – резисторные делители напряжения (два разных делителя напряжения необходимы для реализации оптической развязки); C1 – буферный конденсатор; PWM DRIVE – источник ШИМ сигнала или ШИМ-регулятор мощности; Q1 – оптопара; R6 – подтягивающий резистор; R7 – затворный резистор; R1 – силовой нагрузочный резистор.

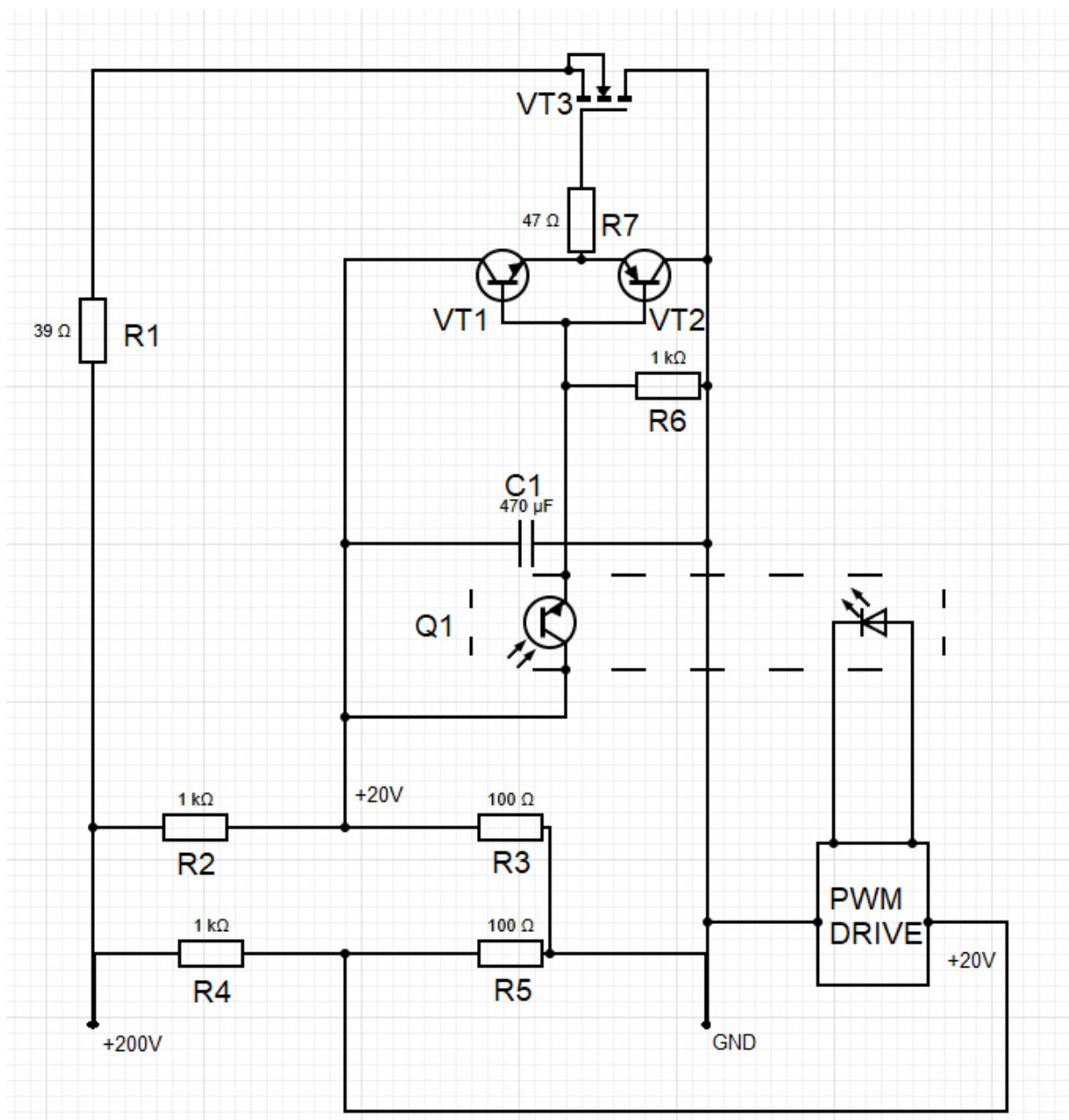


Рисунок 4 – Схема нагрузочного устройства.

Питание схемы осуществляется от ЭДС двигателя. Энергия электродинамического торможения ДПТ-НВ рассеивается на нагрузочном проволочном резисторе R1. В качестве управления нагрузкой выступает мощный силовой полевой ключ VT3 IRF740N номинальным рабочим напряжением 400 В и током 10 А. Транзистор IRF740N в корпусе TO-220 оптимален по параметрам, популярен и доступен по стоимости. В случае недостатка мощности одного транзистора возможно соединять параллельно до 10 транзисторов. В нагрузочном устройстве в параллель установлено 4 транзистора IRF740N для повышения токовой пропускной способности устройства и уменьшения общего сопротивления р-п перехода открытого канала. ШИМ-регулятор мощности PWM DRIVE генерирует сигнатуру ШИМ-сигнала на фотодиод оптопары Q1, открывая фототранзистор оптопары. Сигнатура ШИМ поступает на токовый повторитель VT1 и VT2, обеспечивающий токовую поддержку для четырёх силовых ключей VT3. Собственное питание источника ШИМ-сигнала PWM DRIVE и токового повторителя осуществляется через резисторный делитель R2, R3 и R4, R5. Конденсатор C1 накапливает энергию для токового повторителя.

Осциллограмма работы динамического тормоза

Сняты осциллограммы напряжения на стоке (жёлтый), затворе (фиолетовый) и тока (синий) силового ключа до (рис. 6а) и после (рис. 6б) наладки работы схемы нагрузочного устройства.



а)



б)

Рисунок 6 – Осциллограммы работы нагрузочного устройства

Транзисторы нагрузочного устройства из-за длительной работы в линейном режиме (см. рис. 6а) перегревались, но дальнейшая наладка и подбор сопротивлений R6 и R7 и ёмкости C1 позволила добиться полного повторения исходного сигнала ШИМ с минимальным нахождением силового транзистора в линейном режиме (табл. 1). Нелинейность тока обусловлена индуктивной составляющей нагрузочного резистора и обмотки якоря.

Таблица 1 – Сравнение параметров осциллограмм до и после наладки схемы нагрузочного устройства

Переменная	Ед. изм.	Значение	
		До наладки	После наладки
Амплитуда напряжения на стоке силового ключа	В	270	270
Амплитуда напряжения на затворе силового ключа	В	20	20
Ток на стоке силового ключа	А	12	14
Частота ШИМ	кГц	9,6	9,6
Период ШИМ	мкс	106	106
Сквозность генерации на затворе	%	40	25

Закключение

Определены выводы, номинальные параметры и схема подключения ДПТ-НВ 2ПН112ЛУХЛ4 лабораторной установки. Обеспечено питание обмотки возбуждения ДПТ-НВ от тиристорного преобразователя БОТ-2-342М. Организован режим электродинамического торможения ДПТ-НВ с четырьмя параллельно установленными силовыми полевыми транзисторами IRF740N с ШИМ-управлением от ШИМ-регулятора мощности RDC2-0024 с оптической развязкой питающих и силовых цепей. Произведена настройка схемы нагрузочного устройства и снятие осциллограмм. В дальнейшем планируется изготовление печатной платы нагрузочного устройства динамического торможения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Официальный сайт ОА «ЧИП И ДИП». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.chipdip.ru/product/rdc2-0024> (дата обращения 01.04.2025).

МЕТОДЫ РАСЧЁТА ТОКА КОМПЕНСАЦИИ СИЛОВЫХ АКТИВНЫХ ФИЛЬТРОВ

Жданов Д. С., Осипов П. А.

Уральский государственный горный университет

Введение

Одной из причин снижения показателей качества электроэнергии является использование электроприёмников с нелинейным характером нагрузки. В отличие от линейной, нелинейная нагрузка потребляет ток, отличающийся от синусоидальной формы питающего напряжения, что приводит к появлению в сети высших гармоник.

Для компенсации высших гармоник, в состав электротехнических комплексов вводят фильтрокомпенсирующие устройства. Различают два основных вида фильтров гармоник: пассивный и активный. [2]

Для обеспечения качественной компенсации гармонических искажений активным фильтром – необходимо применять методы анализа гармонического состава исходного сигнала.

2. Методы обнаружения гармоник

Обнаружение гармоник – это процесс идентификации гармонических частот в составе исходного сигнала. От того, насколько точно и быстро будут произведены вычисления на данном этапе, будет зависеть качество компенсации нелинейных сетевых искажений в дальнейшем.

2.1. Преобразование Фурье

Широко известный метод гармонического анализа, суть которого заключается в разложении исходного непрерывного сигнала на ряд его гармонических составляющих, получая тем самым изображение в частотно-временной области. Из полученного ряда частот вычитается основная (несущая) гармоника исходного сигнала и производится обратное ПФ. Результатом вычислений является амплитудно-временная характеристика тока, подлежащего компенсации.

Следует учесть, что математический аппарат данного метода применим лишь для исследования стационарных сигналов. Связано это с тем, что базисные функции являются бесконечными (синус, косинус, экспонента) [3]. Дискретное преобразование Фурье является сложным алгоритмом для вычислений, поэтому на практике применяется быстрое преобразование Фурье, позволяющее в значительной степени оптимизировать число математических операций. [2]

2.2. Вейвлет-анализ

Вейвлет-анализ является интегральным преобразованием, представляющим собой свёртку вейвлет-функции и исходного сигнала, что позволяет получить на выходе трёхмерное представление исходного сигнала: амплитуда, частота и время. Следовательно, вейвлет-анализ позволяет оценить не только наличие гармонических искажений исходного сигнала, но и увидеть в какой момент времени они происходят, что позволяет анализировать нестационарные сигналы. [4,5]

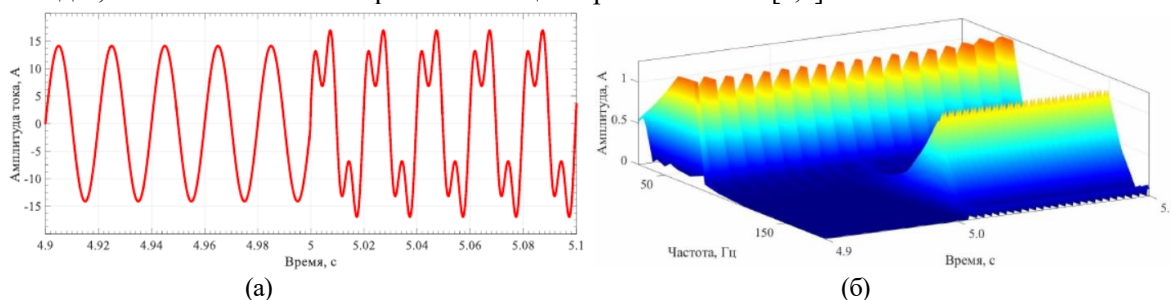


Рисунок 1 – (а) – исходный сигнал тока $i(t)$; (б) – результат непрерывного вейвлет-преобразования [5]

Метод использует в качестве базисной функции – вейвлет, который имеет гибкое частотно-временное окно, автоматически сужаемое при рассмотрении высокочастотных явлений и расширяемое при изучении низкочастотных областей (в отличие от размерности окна при Фурье-анализе). [6]

К недостаткам причисляют проблемы растекания спектра, сглаживания полосы частот и отсутствие стандартов, регламентирующих выбор базисных вейвлетов [1].

2.3 Теория мгновенной мощности

Теория мгновенной мощности (или p-q теория) основана на представлении трёхфазной системы в виде двухфазной системы. Измеренные сигналы токов и напряжений каждой фазы преобразуются в ортогональную двухфазную систему. Преобразованные параметры используются для вычислений активной и реактивной мощности, которые раскладываются на переменную ($\tilde{p}$ - определяет влияние гармоник и несимметрии) и постоянную (p^* - энергия, передаваемая от источника к нагрузке) компоненты (рис. 2).

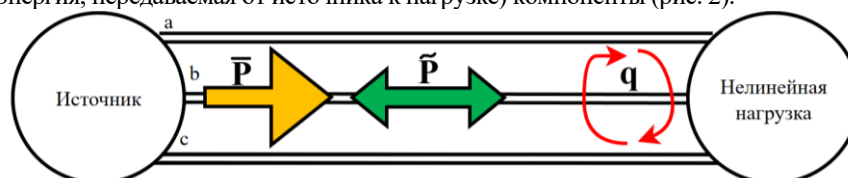


Рисунок 2 – Графическая интерпретация потоков мощностей

Посредством использования низкочастотной фильтрации – выделяется переменная компонента активной мощности, применяемая для расчётов тока компенсации в двухфазной системе. Полученное значение тока компенсации переводится в трёхфазную систему с помощью обратного преобразования Кларка. [7]

К преимуществам алгоритмов, основанных на теории мгновенной мощности, можно отнести хорошую производительность в режиме реального времени и простоту реализации схемы. Недостатком является неэффективная работа в условиях асимметрии напряжения сети. [1]

2.4. Применение искусственных нейронных сетей (ИНН)

Нейронная сеть представляет собой нелинейную адаптивную систему, состоящую из множества взаимосвязанных процессорных блоков. [1]

Для обучения нейронной сети необходимо собрать большое количество предварительно обработанных экспериментальных данных. Входные нейроны принимают данные и передают их следующим нейронам, с учётом передаточного коэффициента (веса синапса). В результате, на выходе нейронной сети получается значение, которое сравнивается с эталонным параметром обучающей выборки для вычисления ошибки. Значение ошибки используется для коррекции передаточных коэффициентов у предыдущих нейронов. [9]

В исследовании [10] авторами была получена нейронная сеть для обработки сигналов с нелинейными искажениями, точность которой близка к точности алгоритма дискретного преобразования Фурье, но с гораздо меньшим временем вычислений, что позволяет использовать данную ИНН для обработки данных в режиме реального времени.

Методы, основанные на ИНН, помимо преимуществ имеют недостатки, которые могут быть компенсированы путём комбинации с другими алгоритмами вычислений. Например, в [8] предложен новый метод точного определения гармоник путем объединения алгоритма быстрого преобразования Фурье с улучшенной искусственной нейронной сетью.

3. Заключение

Каждый из рассмотренных в статье методов расчёта тока компенсации имеет свои преимущества и недостатки. В связи с чем нельзя назвать какой-либо метод самым быстрым, точным и при этом простым в вычислениях. Так, например применение Фурье преобразований для анализа стационарных сигналов демонстрирует высокую точность, но в динамичных системах сталкивается с искажениями результатов, которых можно избежать путём применения вейвлет-анализа. Теория мгновенной мощности позволяет оценивать сигнал в реальном времени, при этом имея простую реализацию, но при отличии характеристик системы от необходимых для преобразований (асимметрия напряжений) оказывается неэффективной. Поэтому при выборе метода анализа необходимо исходить из характеристик исследуемой системы и желаемого результата.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. https://www.researchgate.net/publication/386158548_A_Review_of_Harmonic_Detection_Suppression_Aggregation_and_Estimation_Techniques#pf16
2. Power System Harmonics and Passive Filter Designs (IEEE Press Series on Power Engineering) - J. C. Das

3. Люtareвич, А. Г. Применение вейвлет-анализа для определения показателей качества электрической энергии / А. Г. Люtareвич, С. Ю. Долингер // Омский научный вестник. – 2010. - № 1 (87). – С. 136-140.
4. Осипов, Д. С. Анализ несинусоидальных нестационарных режимов электрических сетей на основе вейвлет преобразования / Д. С. Осипов, Н. Н. Долгих, Е. А. Дюба // Вестник Югорского государственного университета. – 2023. – № 3. – С. 117-126. – DOI 10.18822/byusu202303117-126. – EDN GZXWGN.
5. Катеров, Ф. В. Основы вейвлет-преобразования / Ф. В. Катеров, Д. В. Ремесник // Наука, техника и образование. – 2016. – № 9(27). – С. 42-44. – EDN WMDSBD.
6. Чуи, К. Введение в вейвлеты/ К. Чуи : перевод с англ. Жилейскиной Я.М. – М. : Мир, 2001. – 412 с.
7. Шалыгин, К. А. Активные силовые фильтры в задачах повышения качества электрической энергии / К. А. Шалыгин, О. В. Нос // Научный вестник Новосибирского государственного технического университета. – 2013. – № 4(53). – С. 191-201. – EDN RRSZKR.
8. Zhu, X.; Shen, C.; Ren, X. Harmonic Detection Method Using APFFT and Neural Network. In Proceedings of the 2013 5th International Conference on Intelligent Human-Machine Systems and Cybernetics, Hangzhou, China, 26–27 August 2013.
9. Charu, C. Aggarwal Neural Networks and Deep Learning : eBook ISBN 978-3-319-94463-0
10. Андреев, О. Н. Нейросетевая обработка сигналов с нелинейными искажениями в "скользящем временном окне" / О. Н. Андреев, Л. Н. Васильева // Вестник Чувашского университета. – 2022. – № 1. – С. 5-13. – DOI 10.47026/1810-1909-2022-1-5-13. – EDN JFKLQT.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ: ОТ ТРАДИЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ К ИСКУССТВЕННОМУ ИНТЕЛЛЕКТУ

Журавлев А. В., Юзупанов Е. Г., Ионова Л. А.

Уральский государственный горный университет

Современная электроэнергетика стремится к повышению эффективности и надёжности учёта энергопотребления. Традиционные системы учёта электроэнергии, основанные на механических и электронных счетчиках, имеют ряд недостатков, включая погрешности измерений, потери данных и необходимость ручного снятия показаний. Внедрение автоматизированных систем учёта (АСУЭ) и технологий искусственного интеллекта (ИИ) позволяет решить эти проблемы и повысить эффективность энергосистем.

В условиях роста энергопотребления и необходимости сокращения потерь электроэнергии автоматизированные системы становятся ключевым инструментом повышения эффективности сетей. Их использование не только упрощает процессы учёта, но и способствует интеграции возобновляемых источников энергии, улучшает прогнозирование потребления и снижает вероятность аварийных ситуаций [1].

Ранее учёт электроэнергии осуществлялся с использованием:

1. Электромеханических счетчиков – устройства с механическим счетным механизмом, работающие на основе индукции. Такие счетчики широко использовались в XX веке, но в настоящее время устарели из-за низкой точности измерений и невозможности автоматической передачи данных.

2. Электронных счетчиков – более точных приборов с цифровыми интерфейсами, которые позволяют минимизировать погрешности измерений. Однако для них по-прежнему требуется ручное снятие показаний или полуавтоматическая передача данных.

3. Систем сбора данных – включающих ручной или полуавтоматический ввод показаний в централизованные базы. Такие системы позволяют упростить учёт, но не обеспечивают оперативного контроля за потреблением энергии [2].

Главный недостаток этих решений – необходимость регулярного физического обслуживания и возможные ошибки при передаче данных.

Современные АСУЭ позволяют дистанционно собирать и анализировать данные о потреблении электроэнергии в режиме реального времени. Основные компоненты АСУЭ:

- Интеллектуальные счетчики (smart meters), передающие данные без участия человека;

- Централизованные базы данных, обеспечивающие хранение и обработку информации;

- Программные комплексы для анализа потребления и выявления аномалий.

Преимущества автоматизированных систем учета электроэнергии :

- Уменьшение потерь электроэнергии;

- Снижение затрат на эксплуатацию;

- Повышение прозрачности расчетов;

- Возможность интеграции с системами управления энергоснабжением.

Внедрение интеллектуальных счетчиков и автоматизированного мониторинга позволяет повысить точность учёта, ускорить выявление несанкционированных подключений и обеспечить стабильность энергосистемы в условиях динамического изменения нагрузки [3].

Применение искусственного интеллекта в системах учёта электроэнергии ИИ позволяет значительно расширить функционал АСУЭ, улучшая точность прогноза энергопотребления и выявление несанкционированных подключений.

Основные направления внедрения ИИ:

1. Анализ больших данных (Big Data Analytics) ИИ-алгоритмы анализируют данные энергопотребления, выявляя закономерности и прогнозируя будущие нагрузки. Это позволяет операторам энергосистем заранее подготавливать инфраструктуру к изменениям в потреблении.

2. Оптимизация распределения энергии ИИ помогает операторам энергосистем балансировать нагрузку и минимизировать потери. Интеллектуальные алгоритмы могут автоматически перераспределять нагрузку между различными участками сети, снижая вероятность перегрузки и аварийных ситуаций.

3. Выявление аномалий и предотвращение мошенничества Нейросетевые алгоритмы могут автоматически обнаруживать несоответствия, такие как незаконные подключения или неисправности счетчиков. Это способствует снижению коммерческих потерь и увеличению надежности энергосистемы [3].

4. Автоматическое управление и прогнозирование ИИ-системы позволяют прогнозировать пиковые нагрузки и оптимизировать работу энергосистемы, снижая нагрузку на инфраструктуру. Использование машинного обучения для анализа данных потребления электроэнергии помогает предсказать будущие тенденции и скорректировать производство энергии в соответствии с реальными потребностями [1].

Перспективы развития АСУЭ и ИИ в энергетике Развитие цифровых технологий, интернета вещей (IoT) и искусственного интеллекта открывает новые горизонты для автоматизированного учета электроэнергии. В ближайшие годы можно ожидать:

- Увеличения доли интеллектуальных счетчиков в жилых и промышленных зданиях;
- Совершенствования алгоритмов ИИ для более точного прогнозирования потребления;
- Интеграции АСУЭ с распределенными энергоресурсами (солнечные и ветровые электростанции, системы накопления энергии);
- Повышения уровня кибербезопасности для защиты данных энергосистем [2].

Переход от традиционных систем учета электроэнергии к автоматизированным решениям на базе ИИ повышает точность измерений, снижает потери и увеличивает надёжность энергоснабжения. Внедрение цифровых технологий в энергетику способствует развитию «умных» энергосистем и интеграции возобновляемых источников энергии. АСУЭ с элементами искусственного интеллекта играют ключевую роль в цифровой трансформации энергетического сектора, повышая его устойчивость, эффективность и безопасность.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Матренин П. А., Манусов В. З., Кузнецов С. В. Применение методов искусственного интеллекта в задачах управления режимами электрических сетей Smart Grid. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 241 с.

2. Баланов А. Н. Цифровая энергетика: системы управления, интеграция, оптимизация, прогнозирование спроса: учебник для вузов. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 406 с.

3. Голубев А. В., Муравьев И. К., Наумов Ю. В. Автоматизированные информационно-управляющие системы электростанций: учебное пособие. — Москва: Инфра-Инженерия, 2021. — 180 с.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОМЕХ НА РАБОТУ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ГОРНЫМИ КОМПЛЕКСАМИ

Юзупанов Е. Г., ИONOва Л. А.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Современные горные комплексы характеризуются высокой степенью автоматизации, что обусловлено необходимостью повышения производительности, безопасности и эффективности производственных процессов. Однако функционирование систем автоматизированного управления (САУ) в условиях горных предприятий сопряжено с воздействием электромагнитных помех (ЭМП), возникающих от различного электрооборудования и природных факторов. Эти помехи могут существенно влиять на надежность и точность работы САУ, что требует детального изучения их природы, источников и методов защиты. [1].

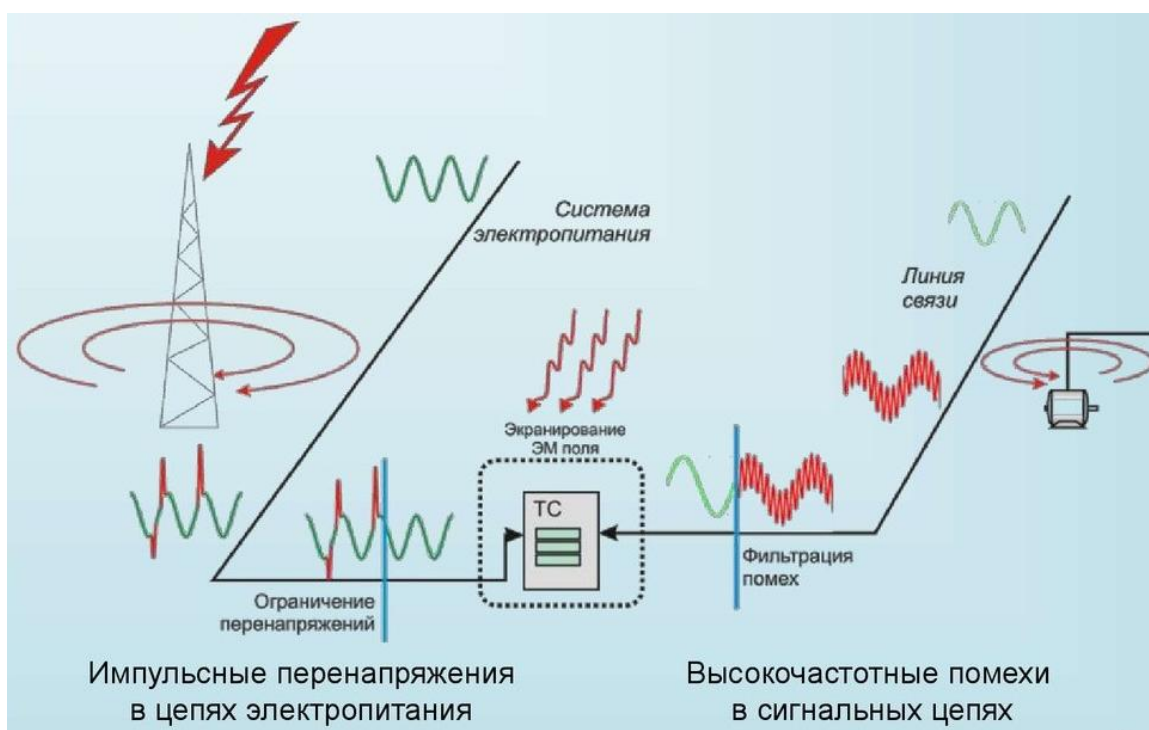


Рисунок 1 – Электромагнитные помехи

Основные источники ЭМП в горных предприятиях

Основными источниками ЭМП в горных предприятиях являются:

1. Электромеханическое оборудование: горные машины, электродвигатели, преобразователи частоты и другое оборудование генерируют электромагнитные поля, которые могут вызывать помехи в работе САУ;
2. Силовые кабельные линии: протяженные кабельные трассы, особенно при наличии высоких токов, могут индуцировать электромагнитные поля, влияющие на чувствительную электронику;
3. Внешние факторы: атмосферные разряды, геомагнитные бури и другие природные явления могут создавать электромагнитные возмущения, воздействующие на системы управления.

Согласно исследованиям, проведенным в промышленности, вероятные источники промышленных электромагнитных помех включают работу различных устройств, таких как электродвигатели, сварочные аппараты и преобразователи частоты, которые могут генерировать значительные электромагнитные возмущения

Влияние ЭМП на САУ горных комплексов через механизмы воздействия

- Кондуктивные помехи: распространяются по проводникам и могут вызывать искажения сигналов в цепях управления;
- Излучаемые помехи: распространяются в виде электромагнитных волн и могут индуцировать нежелательные напряжения и токи в элементах САУ.

Помехи могут приводить к сбоям в работе контроллеров, датчиков и исполнительных механизмов, снижая общую надежность системы. [3].

Проявление воздействий ЭМП на САУ

- Нарушение передачи данных: помехи могут искажать сигналы в коммуникационных линиях, приводя к ошибкам в передаче информации между компонентами системы;
- Сбои в работе оборудования: воздействие сильных ЭМП может вызывать ложные срабатывания или отказ оборудования, что особенно критично в условиях горных предприятий;
- Снижение точности измерений: ЭМП могут влиять на работу датчиков, снижая точность контроля параметров технологического процесса.

Методы защиты САУ от электромагнитных помех

Для обеспечения электромагнитной совместимости и защиты САУ от ЭМП применяются следующие методы:

1. Экранирование. Использование экранов для защиты чувствительных элементов системы от внешних электромагнитных полей;
2. Фильтрация. Применение фильтров для подавления кондуктивных помех в цепях питания и сигналов;
3. Заземление. Обеспечение правильного заземления оборудования для предотвращения накопления электростатических зарядов и снижения уровня помех;
4. Разделение кабельных трасс. Раздельная прокладка силовых и сигнальных кабелей для уменьшения взаимного влияния.

Электромагнитные помехи представляют собой значимый фактор, влияющий на работу систем автоматизированного управления горными комплексами. Идентификация источников ЭМП, понимание механизмов их воздействия и применение эффективных методов защиты являются ключевыми аспектами для обеспечения надежности и эффективности САУ в условиях горных предприятий. [2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Васильев Б.Ю. Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства. Учебник. — Санкт-Петербург, 2020. — 144 с.
2. Харлов Н.Н. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике. Учебное пособие. — Томск: ТПУ, 2010. — 23 с.
3. Куликова Л.В., Багаев А.А. Электротехнология. Учебное пособие, 2021. — 104 с.

ВНЕДРЕНИЕ УМНЫХ СЕТЕЙ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ (SMART GRID)

Юзупанов Е. Г., Ионова Л. А., Угольников А. Е.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Горные предприятия сталкиваются с необходимостью повышения надёжности и эффективности энергоснабжения. Одним из перспективных направлений решения этой задачи является внедрение умных сетей электроснабжения (Smart Grid), которые интегрируют информационные и коммуникационные технологии для оптимизации производства, распределения и потребления электроэнергии. [1].



Рисунок 1 – Общая структура умных сетей (Smart Grid)

Интеллектуализация силового оборудования и системы управления технологическими процессами

Интеграция интеллектуальных устройств в распределительные силовые сети горных предприятий способствует повышению надёжности электроснабжения и снижению потерь электроэнергии. Применение токоограничителей на основе высокотемпературных сверхпроводников позволяет эффективно ограничивать токи короткого замыкания и поддерживать стабильность напряжения в сети.

Внедрение нейросетевых технологий в системы управления технологическими процессами горных предприятий открывает новые возможности для интеллектуализации производственных процессов. Разработка интеллектуальных систем частотно-регулируемого электропривода с возможностью контроля электротехнологических параметров позволяет адаптировать работу оборудования к изменяющимся условиям эксплуатации, повышая общую эффективность производства. [1,2].

Управление спросом на электроэнергию

Интеллектуальные системы управления спросом (Demand Response) позволяют не только контролировать текущее энергопотребление, но и прогнозировать его на основе анализа производственных процессов и внешних факторов. Это особенно актуально для горных предприятий с неравномерными нагрузками. Интеграция систем автоматизации и цифровых платформ Smart Grid позволяет гибко перераспределять нагрузки, минимизировать пиковые значения потребления и снижать затраты на электроэнергию.

Влияние умных сетей на экологическую безопасность

Smart Grid способствует не только экономии энергии, но и снижению экологической нагрузки на окружающую среду. Оптимизация режимов работы оборудования, сокращение потерь электроэнергии и внедрение технологий рекуперации позволяют существенно снизить выбросы углекислого газа и других загрязняющих веществ. Это особенно важно для горных предприятий, расположенных в экологически уязвимых регионах, где промышленная нагрузка на природу и так предельно высока.

Использование технологий цифровых двойников

Одним из перспективных направлений развития Smart Grid в горной промышленности является создание цифровых двойников энергосистем предприятий. Цифровой двойник представляет собой программно-аппаратный комплекс, моделирующий работу всех элементов энергосистемы в реальном времени. Это позволяет не только отслеживать текущие параметры, но и прогнозировать развитие аварийных ситуаций, оптимизировать схемы электроснабжения и тестировать новые режимы работы без риска для реального оборудования.

Преимущества внедрения Smart Grid в горной промышленности

Интеграция технологий Smart Grid в горной промышленности обеспечивает:

1. Повышение надёжности электроснабжения за счет быстрого выявления и устранения неисправностей;
2. Снижение эксплуатационных расходов благодаря оптимизации энергопотребления;
3. Улучшение экологических показателей за счет повышения энергоэффективности и сокращения выбросов.

Внедрение умных сетей электроснабжения в горных предприятиях представляет собой стратегически важное направление для повышения эффективности и надёжности производственных процессов. Интеллектуализация силового оборудования, систем управления технологическими процессами и электропотреблением способствует созданию адаптивных и устойчивых энергетических систем, отвечающих современным требованиям промышленности. [3].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

4. Ледин С.С. Автоматизация и ИТ в энергетике. № 11 (16), 2010. — 4 с
5. Дорофеев В.В., Макаров А.А. Активно-адаптивная сеть - новое качество ЕЭС России. /Энергоэксперт, 2009, № 4 (15). — 10 с.
6. А. М. Забровский, М.М. Ковалев, А.С. Кузнецов. Энергетика 2030: глобальные тренды и национальная энергетическая политика: моногр. / Мн., 2013. — 102 с

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РЕЖИМАМИ ЭНЕРГОСИСТЕМ В УСЛОВИЯХ РОСТА ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Юзупанов Е. Г., Журавлев А. В., Ионова Л. А.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Рост доли возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в мировом энергобалансе вызывает необходимость адаптации существующих энергосистем к новым условиям эксплуатации. Интеграция ВИЭ, таких как солнечная и ветровая энергия, приводит к повышению неопределенности и изменчивости генерации, что требует внедрения интеллектуальных систем управления для обеспечения стабильности и надежности энергоснабжения. [1].

Интеллектуальные системы управления (ИСУ) представляют собой комплекс аппаратно-программных средств, обеспечивающих мониторинг, анализ и оптимизацию работы энергосистем в реальном времени. Они позволяют эффективно интегрировать ВИЭ, обеспечивая балансировку нагрузки, прогнозирование генерации и потребления, а также управление распределенными энергоресурсами. [2].

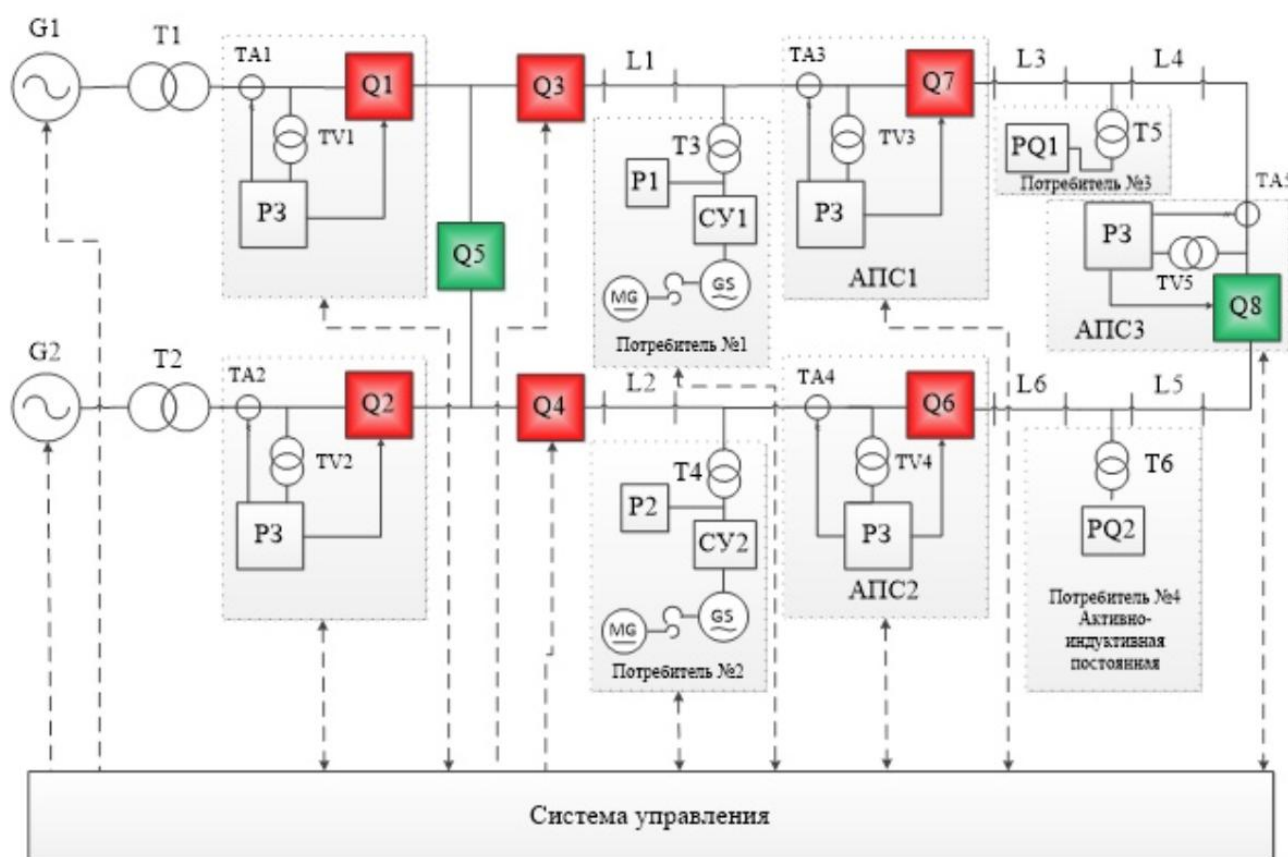


Рисунок 1 – Общая иерархическая структура интеллектуальной системы управления энергосетью

Влияние возобновляемых источников энергии на энергосистемы

Возобновляемые источники энергии обладают переменным характером генерации, зависящим от погодных условий и времени суток. Это создает дополнительные сложности в балансировке производства и потребления электроэнергии. Традиционные энергосистемы, основанные на централизованной генерации, сталкиваются с трудностями при интеграции

децентрализованных и нестабильных источников энергии. В результате возрастает необходимость в гибкости и адаптивности систем управления энергосистемами.

Ключевые компоненты интеллектуальных систем управления

1. Системы прогнозирования: использование методов машинного обучения и больших данных для точного прогнозирования генерации ВИЭ и потребления электроэнергии;
2. Системы накопления энергии: применение аккумуляторных батарей и других технологий для сглаживания колебаний генерации и обеспечения надежности энергоснабжения;
3. Интеллектуальные сети (Smart Grids): внедрение цифровых технологий для управления распределением электроэнергии, обеспечения двусторонней связи между потребителями и поставщиками, а также повышения эффективности и надежности сетей. [3].

Примеры внедрения интеллектуальных систем управления

Одним из примеров успешного применения ИСУ является программное обеспечение RETScreen, разработанное по заказу правительства Канады. RETScreen позволяет проводить всесторонний анализ и определять техническую и финансовую целесообразность проектов в области ВИЭ, а также осуществлять мониторинг и контроль фактической производительности объектов. Использование таких инструментов способствует оптимизации процессов интеграции ВИЭ в энергосистемы и повышению их эффективности.

Проблемы и перспективы внедрения ИСУ в условиях роста ВИЭ

Несмотря на очевидные преимущества, внедрение ИСУ сталкивается с рядом проблем:

- Технические: необходимость модернизации существующей инфраструктуры, обеспечения совместимости различных компонентов и обеспечения кибербезопасности;
- Экономические: высокие первоначальные инвестиции, неопределенность окупаемости и необходимость разработки новых бизнес-моделей;
- Социальные: необходимость обучения персонала, адаптации потребителей к новым технологиям и обеспечения прозрачности процессов управления.

С развитием технологий и накоплением опыта, эти проблемы постепенно преодолеваются, открывая новые перспективы для широкомасштабного внедрения ИСУ.

Интеллектуальные системы управления являются ключевым элементом в адаптации энергосистем к условиям роста возобновляемых источников энергии. Они обеспечивают гибкость, надежность и эффективность энергоснабжения, способствуя переходу к устойчивой и экологически чистой энергетике. Для успешной интеграции ВИЭ необходимо продолжать развитие и внедрение ИСУ, учитывая технические, экономические и социальные аспекты этого процесса.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

7. Лукутин Б.В. Интеллектуальные системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями: учебное пособие – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2019. — 30 с.
8. Баширов М.Г., Баширова Э.М., Юсупова И.Г. Интеллектуальные средства и системы управления и защиты электрических сетей: учебное пособие – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. — 20 с.
9. Дорофеев В.В., Макаров А.А. Активно-адаптивная сеть - новое качество ЕЭС России. /Энергоэксперт, 2009, № 4 (15). — 10 с.
10. Абрамов А.Ю., Богаченко П.В., Куликов А.В., Ряпин И.Я. Под редакцией: Холкина Д.В., Корева Д.А. Применение систем накопления энергии в России: возможности и барьеры. Экспертно-аналитический отчет. Москва, 2019. — 60 с.

КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ КОМПЛЕКСАМИ

Юзупанов Е. Г., Журавлев А. В., Ионова Л. А.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Современные электроэнергетические комплексы (ЭЭК) активно цифровизируются, что делает их более уязвимыми к кибератакам. Интеллектуальные системы управления, Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA), автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) и другие элементы инфраструктуры электроэнергетики всё чаще подвергаются киберугрозам, способным вывести из строя критически важные объекты. Это требует внедрения эффективных мер защиты, соответствующих международным стандартам и национальным регламентам. [1].

Рост деструктивных кибератак в энергетическом секторе

Количество деструктивных атак, с которыми столкнулись компании энергетического сектора в 2024 году, увеличилось на 57%. Эксперты «Информзащиты» указывают, что энергокомпании особо подвержены риску подобных инцидентов из-за важности отрасли для российской экономики. [3].

Специалисты интегратора отмечают, что увеличение числа деструктивных атак может достичь 40%. Энергетическая отрасль входит в тройку ведущих секторов по числу атак такого типа, уступая только государственным учреждениям и финансовым организациям, поэтому эксперты считают, что в этой сфере деструктивных атак может стать на 65-70% больше. [3].

Основные угрозы кибербезопасности ЭЭК

Системы управления электроэнергетическими комплексами сталкиваются со следующими основными угрозами:

1. Атаки на SCADA и АСУ ТП – взлом систем диспетчерского управления, вмешательство в работу автоматизированных процессов;
2. Вредоносное ПО (вирусы, трояны, черви) – примером может служить Stuxnet, способный изменять параметры работы промышленных контроллеров;
3. DDoS-атаки – перегрузка серверов диспетчерских центров, нарушение связи между объектами сети;
4. Физические атаки на инфраструктуру – подключение несанкционированных устройств, изменение прошивки контроллеров.

Роль искусственного интеллекта в кибербезопасности энергосистем

Искусственный интеллект (ИИ) становится важным инструментом в защите энергосистем. Машинное обучение позволяет прогнозировать возможные атаки на основе анализа сетевого трафика, выявлять аномалии и блокировать угрозы в режиме реального времени. AI-решения интегрируются в системы мониторинга для раннего выявления попыток несанкционированного доступа. [2].

Технические решения по защите электроэнергетических объектов

Для повышения уровня кибербезопасности в электроэнергетике применяются следующие технические решения:

1. Системы обнаружения и предотвращения атак (IDS/IPS) – анализируют сетевой трафик и блокируют подозрительную активность;
2. Сегментация сетей – разделение промышленных и корпоративных сетей для минимизации рисков распространения угроз;
3. Межсетевые экраны и VPN – защита каналов связи между объектами энергетики;
4. Многофакторная аутентификация – предотвращает несанкционированный доступ к SCADA и АСУ ТП;
5. Резервирование критически важных систем – предотвращает перебои в случае атаки.

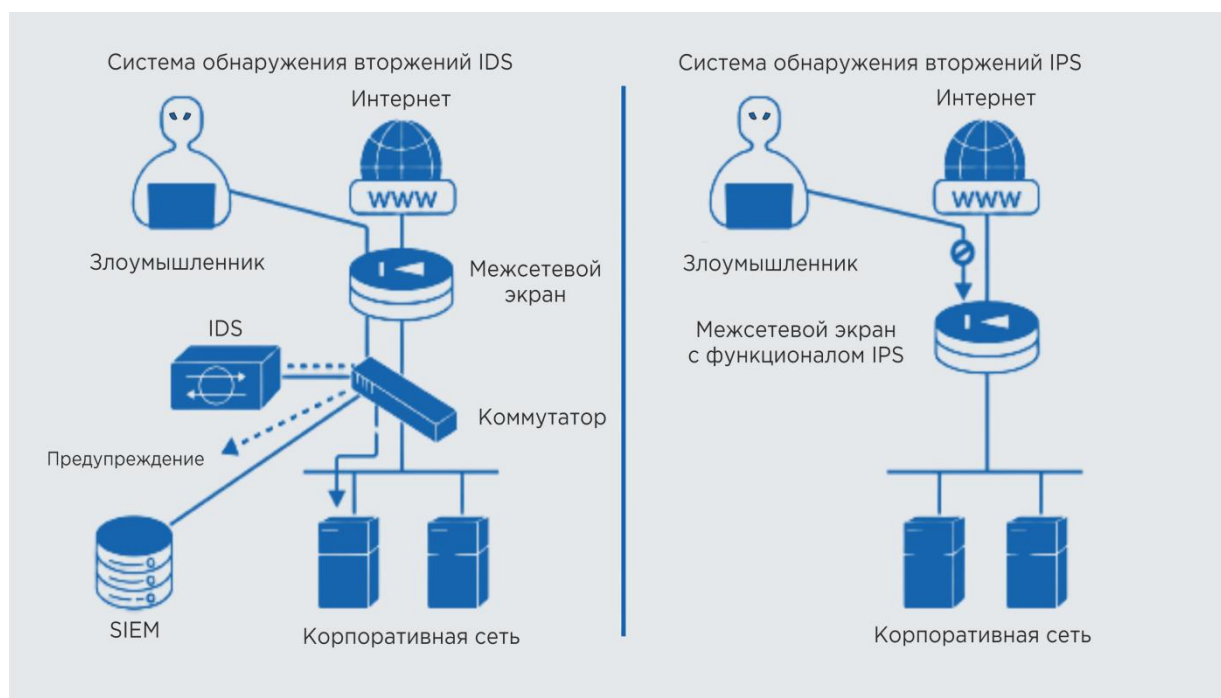


Рисунок 1 – Различие рабочих схем систем обнаружения и предотвращения вторжений IDS и IPS

Кибербезопасность в электроэнергетике становится приоритетной задачей в условиях цифровизации отрасли. Внедрение современных методов защиты, использование технологий искусственного интеллекта, соответствие международным стандартам и постоянное совершенствование средств мониторинга помогут минимизировать риски атак и обеспечить стабильную работу энергосистем.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

11. Белоус А.И. Кибербезопасность объектов топливно-энергетического комплекса. Концепции, методы и средства обеспечения. Издательство Инфра-Инженерия, 2020. — 20 с.
12. Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний : учебник для вузов. Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 278 с.
13. Ведущий системный интегратор в области информационной безопасности: [сайт]. URL: <https://www.infosec.ru/> (дата обращения: 05.03.2025).

РОЛЬ СИСТЕМ НАКОПЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ В СТАБИЛИЗАЦИИ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЭНЕРГОСИСТЕМ

Юзупанов Е. Г., Журавлев А. В., Ионова Л. А.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

В современных энергосистемах, характеризующихся возрастающей долей возобновляемых источников энергии (ВИЭ), обеспечение стабильности и надежности электроснабжения становится все более актуальной задачей. Системы накопления энергии (СНЭ) играют ключевую роль в стабилизации режимов работы энергосистем, позволяя эффективно управлять балансом между производством и потреблением электроэнергии.

ВИЭ, такие как солнечные и ветровые электростанции, обладают переменным и трудно прогнозируемым характером генерации, что может приводить к дисбалансу между производством и потреблением электроэнергии. Это создает дополнительные сложности в управлении энергосистемами и требует внедрения механизмов, обеспечивающих их стабильность и надежность. [1, 3].

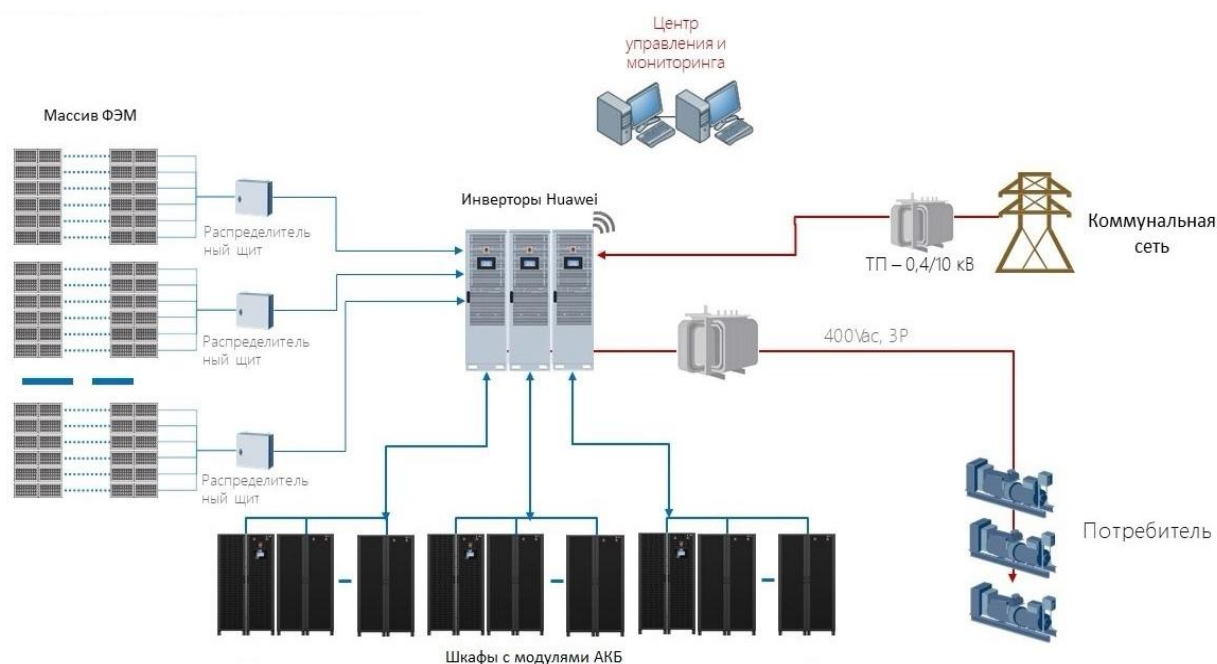


Рисунок 1 – Промышленная система накопления энергии для предприятия

Функции систем накопления энергии в энергосистемах

СНЭ выполняют несколько ключевых функций, способствующих стабилизации режимов работы энергосистем:

1. **Балансировка нагрузки:** СНЭ позволяют аккумулировать избыточную электроэнергию в периоды низкого спроса и возвращать ее в сеть в периоды пикового потребления, обеспечивая баланс между генерацией и потреблением;
2. **Регулирование частоты и напряжения:** Быстрое реагирование СНЭ на изменения частоты и напряжения в сети способствует поддержанию стабильности параметров электроэнергии и предотвращению аварийных ситуаций;
3. **Интеграция ВИЭ:** СНЭ сглаживают колебания генерации от ВИЭ, обеспечивая более предсказуемый и стабильный поток энергии в сеть, что облегчает их интеграцию в энергосистему.

Типы систем накопления энергии

Существует несколько типов СНЭ, используемых в энергосистемах:

- Аккумуляторные системы: Наиболее распространены литий-ионные батареи, обладающие высокой плотностью энергии и быстрым временем отклика. Они широко применяются для балансировки нагрузки и поддержки частоты;
- Гидроаккумулирующие электростанции (ГАЭС): Используют избыточную электроэнергию для перекачки воды в верхний резервуар, а при необходимости возвращают энергию, пропуская воду через турбины. ГАЭС обладают высокой мощностью и длительным сроком службы;
- Твердотельные аккумулялирующие электростанции (ТАЭС): Представляют собой гравитационные накопители энергии, где электроэнергия используется для подъема грузов на высоту, а при их опускании энергия возвращается в сеть. ТАЭС не требуют перепадов высот и водоемов, что делает их более универсальными по сравнению с ГАЭС.

Преимущества и недостатки систем накопления энергии

Внедрение СНЭ в энергосистемы обладает рядом преимуществ:

1. Повышение надежности и стабильности энергосистемы: СНЭ обеспечивают быстрый отклик на изменения в сети, поддерживая стабильность параметров электроэнергии;
2. Снижение необходимости в резервных мощностях: Благодаря способности аккумулировать и высвобождать энергию, СНЭ уменьшают потребность в традиционных резервных генераторах;
3. Улучшение интеграции ВИЭ: СНЭ сглаживают колебания генерации от ВИЭ, способствуя их более эффективному использованию.

Существуют и определенные ограничения:

1. Высокие капитальные затраты: Внедрение СНЭ требует значительных первоначальных инвестиций;
2. Ограниченный срок службы и деградация: Некоторые типы СНЭ, особенно аккумуляторные, подвержены деградации со временем, что может снижать их эффективность;
3. Экологические аспекты: Производство и утилизация некоторых типов СНЭ могут оказывать негативное воздействие на окружающую среду.

Системы накопления энергии играют ключевую роль в стабилизации режимов работы энергосистем, особенно в условиях роста доли возобновляемых источников энергии. Они обеспечивают балансировку нагрузки, поддержание стабильности параметров сети и эффективную интеграцию ВИЭ. Несмотря на существующие ограничения, развитие технологий и снижение стоимости СНЭ делают их все более привлекательными для широкого применения в энергосистемах будущего. [3].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

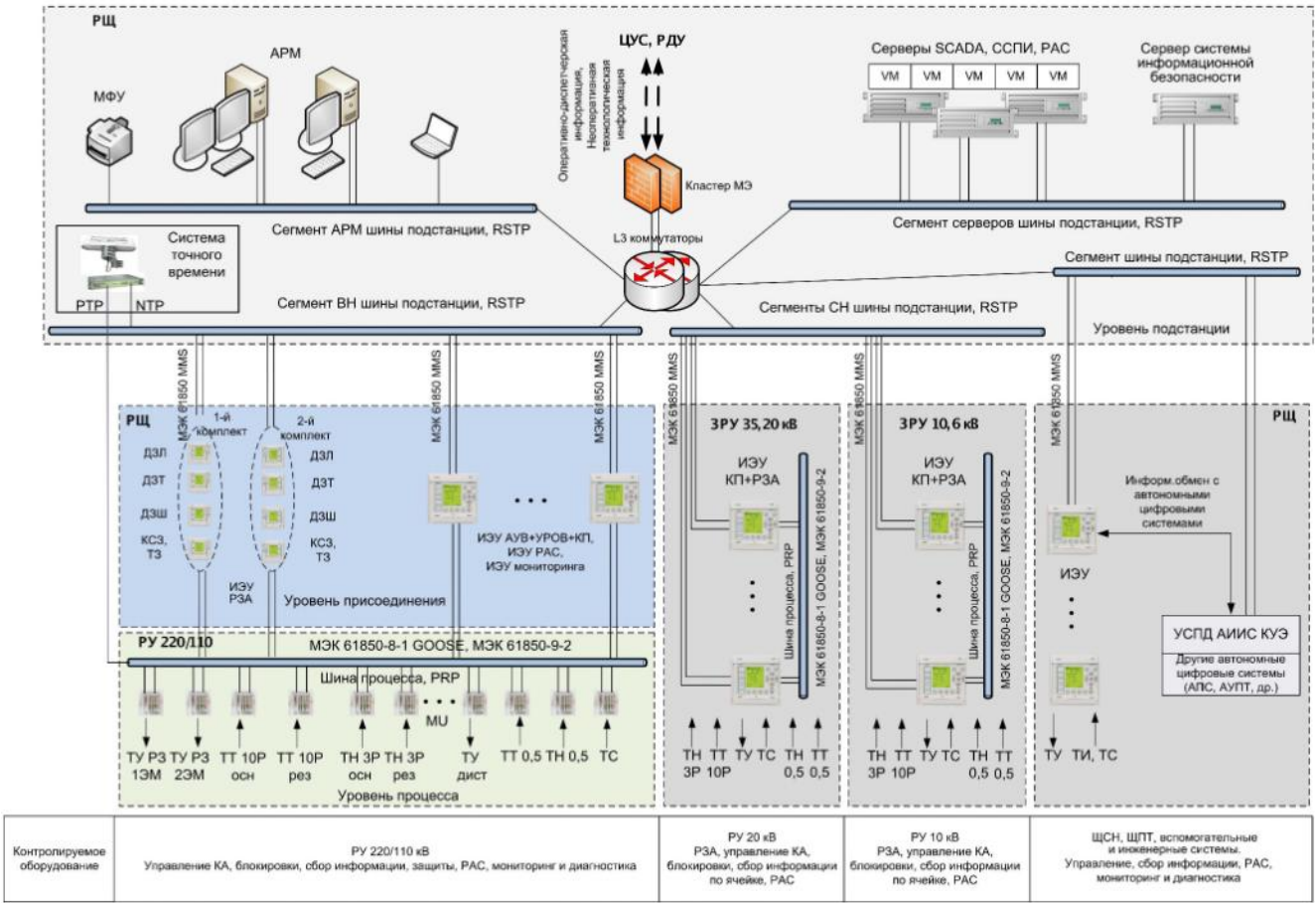
14. Умбеткулов Е.К., Соколова И.С. Накопители электроэнергии. Учебное пособие: Алматы: АУЭС им Г. Даукеева, 2022. — 20 с.
15. Брусков Д.В., Рузиева М.М., Угольников А.В. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности объектов теплоэнергетического комплекса. Материалы научно-практической конференции. Уральская горнопромышленная декада, 4-13 апреля 2022 года, г. Екатеринбург. Екатеринбург, 2022. — 197-198 с.
16. Абрамов А.Ю., Богаченко П.В., Куликов А.В., Ряпин И.Я. Под редакцией: Холкина Д.В., Корева Д.А. Применение систем накопления энергии в России: возможности и барьеры. Экспертно-аналитический отчет. Москва, 2019. — 60 с.

ЦИФРОВЫЕ ПОДСТАНЦИИ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ

Юзупанов Е. Г., Журавлев А. В., Угольников А. Е.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Введение цифровых подстанций (ЦПС) в распределительные электрические сети представляет собой ключевой этап в модернизации энергетической инфраструктуры, направленный на повышение надежности, эффективности и управляемости электроснабжения. ЦПС, основанные на интеграции цифровых технологий и стандартов, таких как МЭК 61850, обеспечивают стандартизацию алгоритмов и обмена данными между устройствами, что способствует улучшению взаимодействия и совместимости компонентов системы. [1,3].



Первоисточник см. на сайте ПАО "Россети": https://www.rosseti.ru/investment/standart/corp_atandart/doc/CTO_34.01-21-004-2019.pdf

Рисунок 1 – Структурная схема ПТК цифровой подстанции

Преимущества внедрения цифровых подстанций

Одним из основных преимуществ ЦПС является возможность использования оптических трансформаторов тока и напряжения, что позволяет заменить традиционные медные кабели на цифровые сети передачи данных. Это не только снижает материалоемкость и затраты на монтаж, но и повышает безопасность эксплуатации за счет уменьшения рисков коротких замыканий и электрических пробоев.

Кроме того, цифровые подстанции обеспечивают более высокую степень автоматизации и интеллектуализации процессов управления. Интеграция систем автоматизации подстанций (SAS) позволяет стандартизировать вторичные функции, такие как релейная защита и автоматика (РЗА),

управление и измерения, что способствует повышению оперативности и точности реагирования на нештатные ситуации.

Проблемы при внедрении ЦПС

Несмотря на очевидные преимущества, внедрение цифровых подстанций сталкивается с рядом проблем. Одной из ключевых проблем является необходимость разработки и принятия новых нормативно-технических документов (НТД), обеспечивающих единообразие подходов к проектированию, строительству и эксплуатации ЦПС. Отсутствие единых стандартов может привести к несовместимости оборудования разных производителей и затруднить интеграцию систем.

Другой значимой проблемой является необходимость переподготовки персонала. Переход от традиционных подстанций к цифровым требует от специалистов новых знаний и навыков в области информационных технологий, сетевых протоколов и кибербезопасности. Отсутствие квалифицированного персонала может стать серьезным препятствием на пути внедрения ЦПС. [2].

Опыт реализации цифровых подстанций в России и за рубежом

В последние годы в России и за рубежом накоплен значительный опыт реализации цифровых подстанций. В России, например, компания «Россети» активно продвигает идею развития цифровой сетевой инфраструктуры. В 2017 году в Красноярском крае была запущена первая в России цифровая подстанция, а в 2018 году в Москве введена в эксплуатацию цифровая подстанция «Медведевская».

За рубежом цифровые подстанции также находят широкое применение. Ведущие компании-производители электроэнергетической отрасли активно работают над внедрением цифровых технологий в системы сбора и обработки информации, управления и автоматизации подстанций. Первая в мире цифровая подстанция была запущена в 2006 году, и с тех пор технологии ЦПС получили широкое распространение. [3].

Экономический потенциал цифровых подстанций

Внедрение цифровых подстанций обладает значительным экономическим потенциалом. Снижение эксплуатационных затрат достигается за счет уменьшения объемов технического обслуживания и повышения надежности оборудования. Кроме того, цифровизация позволяет оптимизировать процессы управления энергопотреблением, что способствует снижению потерь электроэнергии и повышению общей эффективности распределительных сетей. [2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

17. Чичёв С.И., Калинин В.Ф., Глинкин Е.И. Методология проектирования цифровой подстанции в формате новых технологий. Москва: Издательский дом «Спектр», 2014. — 6 с.
18. Аношин А.О., Головин А. В. Цифровые подстанции. Проблемы внедрения устройств РЗА / Новости электротехники. 2012.- № 4. — 21 с.
19. Орлов Л.Л., Егоров Д.В. МЭК 61850 новый стандарт для построения систем автоматизации в энергетике. Электрические станции. 2009. № 11. — 14 с.

+ 7 (992) 333-34-03 polar.discoverer@gmail.com
+ 7 (982) 607-04-62 labdraxman@gmail.com
УДК: 621.3.048

МОНИТОРИНГ ИЗОЛЯЦИИ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ПРИ СТАЦИОНАРНЫХ РЕЖИМАХ РАБОТЫ

Юрса М.В., Абдрахманов И.Д.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Асинхронный электропривод широко используется в промышленности благодаря своей надёжности и эффективности. Однако, как и любое оборудование, он сталкивается с рядом проблем.

Асинхронные двигатели могут выходить из строя по электрическим или механическим причинам. По статистике, в промышленном использовании до 37% отказов связано с обмоткой статора, а 41% — с подшипниковым узлом [1].

Асинхронные двигатели могут столкнуться с проблемой перегрева из-за слишком высокой нагрузки или недостаточной вентиляции. Чтобы решить эту проблему, можно установить системы охлаждения, использовать датчики температуры для контроля состояния двигателя, а также проводить регулярное техническое обслуживание. Иногда возникают сложности с запуском двигателя из-за большого пускового тока. Для плавного увеличения скорости и силы тока можно использовать устройства плавного пуска и частотные преобразователи. При длительной эксплуатации могут изнашиваться подшипники и возникать вибрации. Чтобы предотвратить эти проблемы, можно регулярно проводить осмотры и замену подшипников, а также балансировку ротора. Повышенный расход электроэнергии снижает общую эффективность системы, чтобы избежать этого, можно внедрить систему управления, например, частотный преобразователь, который оптимизирует работу двигателя. Также электроприводы могут создавать электромагнитные помехи, которые негативно влияют на работу других систем. Для решения этой задачи можно использовать фильтры и системы заземления, которые помогут снизить уровень помех. Помимо этого, с течением времени изоляция обмоток электропривода может изнашиваться, что повышает риск короткого замыкания. Чтобы предотвратить эту проблему, необходимо регулярно проверять состояние изоляции и при необходимости восстанавливать или заменять её.

Среди проблем с обмоткой статора наиболее часто встречается межвитковое короткое замыкание. Оно возникает, когда два или более витка обмотки соединяются в местах с повреждённой изоляцией.



Рисунок 1 – Характерный вид межвиткового замыкания

Состояние изоляции можно оценить по значению её сопротивления. Минимально допустимое сопротивление изоляции определяется по напряжению U , В, и мощности P , кВт, электродвигателя. При рабочей температуре электродвигателя сопротивление изоляции обмоток относительно магнитопровода и между разомкнутыми фазными обмотками должно составлять не менее 0,5 МОм:

$$R \geq \frac{U}{1000 + \frac{P}{100}}.$$

Одним из ключевых показателей при эксплуатации, диагностике и прогнозировании работоспособности изоляции является её срок службы. Исследователи особенно интересовались зависимостью этого срока от рабочей температуры изоляции. В результате было сформулировано «правило восьми градусов», или правило Монтзигера. Согласно этому правилу, каждые дополнительные восемь градусов температуры сокращают срок службы изоляции в два раза. Это правило можно выразить аналитически:

$$D_{\vartheta} = A_0 2^{-\vartheta/\Delta\vartheta},$$

где D_{ϑ} – срок службы двигателя при неизменной температуре ϑ ; A_0 – срок службы при $\vartheta = 0$ °С.

Согласно правилу Монтзигера, температура принимается в диапазоне от 5 до 10 °С, а средняя температура составляет около 8 °С. Связь между сроком службы изоляции и рабочей температурой имеет логарифмический характер. Если изобразить эту зависимость на графике, где по одной оси температура будет представлена в линейном масштабе, а по другой – срок службы в логарифмическом масштабе, то получится прямая.

Для диагностики обмотки статора асинхронного двигателя (АД) используются тестовая и функциональная диагностика. Тестовая диагностика проще, но требует отключения машины от сети. Среди методов тестовой диагностики изоляции статора рассмотрим импульсное испытание повышенным напряжением. При импульсном тестировании к обмоткам статора применяются короткие импульсы напряжения. Если напряжение слишком велико, происходит пробой изоляции, что можно обнаружить по импульсным характеристикам электродвигателя. Этот метод определяет повреждения межвитковой изоляции обмотки статора, но может ухудшить состояние изоляции во время испытаний.

С промышленной точки зрения предпочтительно мониторить состояние изоляции асинхронного электродвигателя без отключения его от сети. Это позволяет оптимально планировать ремонтные работы. Мониторинг может основываться на определении ряда физических величин, таких как температура, мощность, ток статора. Контроль за изменением температуры отдельных участков электродвигателя может помочь в мониторинге состояния изоляции. Электродвигатели могут иметь автоматическую систему защиты, которая получает сигналы от датчиков температуры, расположенных в сердечниках и обмотках статора и в системах охлаждения. Контроль небольших отклонений температуры позволяет предотвратить пробой изоляции на ранней стадии.

Диагностика по изменениям температуры помогает выявить проблемы в изоляции фаз-земля и межвитковой изоляции, но требует учёта внешних факторов и часто использования чувствительных датчиков.

Анализ методов тестовой и функциональной диагностики изоляции АД помогает инженерам определить границы их применения на производстве. Диагностика позволяет продлить срок службы электрических машин и сократить издержки, связанные с аварийными неполадками.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Y. Azzoug, A. Menacer, R. Pusca, R. Romary, T. Ameid, and A. Ammar, “Fault tolerant control for speed sensor failure in induction motor drive based on direct torque control and adaptive stator flux observer,” in 2018 International Conference on Applied and Theoretical Electricity (ICATE), pp. 1–6, IEEE, 2018.
2. Stone G. C. Advancements during the past quarter century in on-line monitoring of motor and generator winding insulation // IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation. 2002 Vol. 9 №. 5 P. 746 – 751.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАТЧИКОВ С ВЫХОДОМ СТАНДАРТА NAMUR В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Шишак С.А., Мелюхин В.В., Абдрахманов И.Д.

Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург

В современном мире промышленной автоматизации одной из ключевых задач является обеспечение надежной и безопасной передачи данных от датчиков к системе управления. Особенно важным это становится в условиях работы с опасными или взрывоопасными веществами, где безопасность и минимизация потребления энергии имеют первостепенное значение. В этом контексте стандарт **NAMUR** играет важную роль, предлагая решения, которые не только обеспечивают безопасность, но и оптимизируют работу оборудования.

NAMUR — это не тип датчика, а международный стандарт, который описывает особенности передачи сигналов от датчиков, предназначенных для работы в промышленных условиях, с использованием низковольтных выходов. Это позволяет эффективно передавать информацию, снижая риски и минимизируя потребление энергии [1].

Схема работы датчиков со стандартом **NAMUR** изображена на рисунке 1 и основана на двух встроенных резисторах $R_1=10\text{ КОм}$, $R_2=1\text{ КОм}$, внутренним источником напряжения $+8,2\text{ В}$ [2].

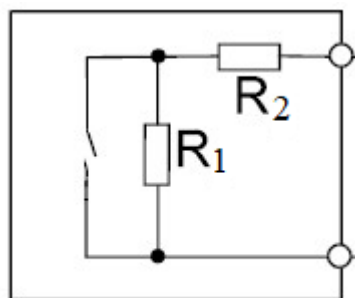


Рисунок 1 Схема NAMUR

Типы состояний в системе **NAMUR**:

Когда датчик контакта разомкнут сопротивление резисторов будет равно R_1+R_2 , ток в цепи варьируется от 0.2 мА до 2.1 мА.

При замкнутом контакте сопротивление будет R_1 , ток в цепи варьируется от 2,2 до 6,5 мА.

При обрыве цепи, может быть интерпретировано как неисправность датчика или его обрыв. В таких ситуациях, если система настроена на мониторинг тока, может возникнуть сигнал тревоги или ошибка, указывающая на **обрыв линии**, ток обычно **равен 0 мА**, но в некоторых случаях может достигать 0.2 мА в случае настройки системы на максимальное значение.

При коротком замыкании в цепи, ток в цепи может увеличиться более 6,5 мА, что может привести к перегрузке элементов системы или их повреждению. Современные системы обычно включают защиту от коротких замыканий, чтобы ограничить ток в случае короткого замыкания. Это может быть защита по току или использование предохранителей или ограничителей тока [3].

Датчики, соответствующие стандарту **NAMUR**, широко используются в горной промышленности благодаря своей надежности, диагностики, безопасности и совместимости с системами управления. Основные области применения в горной промышленности:

Мониторинг работы бурового оборудования – контроль работы буровых станков, их нагрузок и наличия дефектов.

Контроль конвейерных систем – определение положения и движения транспортных лент, предупреждение обрыва и заклинивания.

Системы безопасности – датчики используются в аварийных системах отключения, контроле доступа к опасным зонам, а также для предотвращения перегрузки механизмов.

Определение уровня руды в бункерах и хранилищах – позволяет избежать переполнения или недостатка материала в технологическом процессе.

Мониторинг вибрации и состояния механизмов – помогает своевременно выявлять неисправности в дробильных и измельчительных установках.

Для эффективного использования датчиков соответствующие стандарту NAMUR в горнодобывающей отрасли их встраивают в различные виды оборудования, примеры оборудования с датчиками соответствующими стандарту NAMUR [5]:

Конвейерные системы – оснащаются датчиками для контроля скорости движения лент, натяжения и износа.

Буровые установки – датчики следят за давлением, нагрузкой и состоянием инструмента.

Дробильные и сортировочные комплексы – используются для мониторинга вибрации и состояния механических узлов.

Шахтные подъемники и эскалаторы – контролируют перемещение и остановку в аварийных ситуациях.

Автоматизированные системы управления добычей – датчики, соответствующие стандарту NAMUR интегрируются в контроллеры, обеспечивая стабильную работу технологических процессов.

Датчики, соответствующие стандарту NAMUR играют ключевую роль в обеспечении безопасности и надежности в горнодобывающей промышленности. Их основные преимущества – взрывозащита, совместимость с промышленными системами и высокая отказоустойчивость – делают их незаменимыми в зонах с повышенной опасностью. Благодаря низкому току и напряжению они минимизируют риск искрообразования, что особенно важно для работы в шахтах и рудниках. Использование этих датчиков способствует стабильной работе оборудования, предотвращает аварийные ситуации и снижает эксплуатационные риски, повышая эффективность производственных процессов.

Список использованной литературы

Hoffmann, P. Sensor Technology Handbook / P. Hoffmann. – McGraw-Hill Education, 2014 г.

NAMUR. Википедия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/NAMUR>, свободный. – [12.03.2025]:

NAMUR. Лексикон терминов // Лексикон терминов автоматизации процессов управления. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.lcard.ru/lexicon/namur> свободный – Дата обращения: [22.02.2025].

Датчики с выходом типа NAMUR. Что это такое?. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://krmts.ru/blog/ID_8.html свободный – Дата обращения: [22.02.2025].

Елисеев В.П., Смирнов А.В. Промышленные датчики и их применение. – Москва: Энергия, 2018. – 320 с.

БЕСПРОВОДНОЙ СПОСОБ СОПРЯЖЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОГО СИМУЛЯТОРА ПИЛОТИРОВАНИЯ С ПУЛЬТОМ УПРАВЛЕНИЯ БПЛА

Базарбаев Р. З., Осипов П. А.

Уральский государственный горный университет

Введение

Беспилотные летающие аппараты (БПЛА) широко применяются во многих отраслях промышленности, военном деле и быту. Для тренировки операторов используются компьютерные симуляторы пилотирования, которые соединяются с пультом управления проводным интерфейсом. Проводной интерфейс не удобен для обучения, ограничивает мобильность оператора и комфорт использования, а также обладает характеристиками не соответствующими реальным условиям применения БПЛА. Целью работы является имитация реальных условий пилотирования БПЛА на компьютерном симуляторе с помощью беспроводного устройства сопряжения.

Обзор интерфейсов сопряжения компьютерного симулятора и пульта БПЛА

Интерфейсы сопряжения компьютерного симулятора и пульта БПЛА (табл. 1) классифицируются на проводные и беспроводные. Проводные интерфейсы имеют ограничение по длине кабеля, что ограничивает мобильность оператора и комфорт использования и не соответствует реальным условиям применения БПЛА с беспроводными интерфейсами.

Таблица 1 – Интерфейсы сопряжения компьютерного симулятора и пульта БПЛА

Интерфейс (протокол)	Задержка, мс	Достоинства	Недостатки
Проводной тип подключения			
USB 2.0	1-10	Высокая скорость и стабильность передачи данных, не требует дополнительного питания	Ограничен длиной кабеля, необходим драйвер для конвертера и свободный порт USB
Mini-jack 3.5	30-100	Средняя скорость, низкая стоимость, совместимость с устаревшими устройствами	Низкая помехоустойчивость, ограниченная пропускная способность из-за аналогового сигнала и шумов
Беспроводной тип подключения			
Bluetooth 5.1	20-100	Простота настройки, совместимость с большинством устройств	Низкая помехозащищённость, дальность до 10 м и её зависимость от заряда батареи
USB-UART 2,4 ГГц	5-30	Минимальная задержка, стабильный сигнал, поддержка протоколов PWM/PPM	Требуется дополнительный конвертор USB-TTL, необходимость настройки эмулятора порта, дальность зависит напряжения источника питания пульта

Популярный беспроводной интерфейс Bluetooth 5.1 прост в настройке, совместим с большинством устройств, но низкая помехозащищённость, ограниченная дальность до 10 м и её зависимость от заряда батареи не позволяют применять его для управления БПЛА. Интерфейс USB-UART работает на частоте 2,4 ГГц, помехоустойчив, обладает минимальной задержкой 5-30 мс, стабильным сигналом, поддержкой протоколов PWM/PPM, но требует дополнительного конвертор USB-TTL, настройки эмулятора порта, дальность зависит напряжения источника питания пульта. Для обеспечения стабильной связи между пультом управления БПЛА и компьютером выбран интерфейс USB-UART 2,4 ГГц.

Обзор протоколов связи компьютерного симулятора и пульта БПЛА

Протоколы связи приёмника БПЛА различаются по частоте, скорости передачи, дальности и задержке сигнала (табл. 2). Выбран протокол iBus имеющий минимальную задержку, среднюю дальность и невысокую стоимость аппаратной части.

Таблица 2 – Протоколы связи пульта оператора и приёмника БПЛА

Протокол	Задержка, мс	Дальность связи, км	Макс. дальность, км	Рабочая частота (RF-диапазон)	Скорость передачи, бит/с (Baud Rate)	Преимущества	Недостатки
PPM	20–30	0,5–1 (2,4 ГГц)	2–3 (72 МГц)	72 МГц, 2,4 ГГц	(Аналоговый сигнал)	Простота реализации, совместимость с большинством старых устройств	Высокая задержка, аналоговый сигнал уязвим к помехам, до 8 каналов
SBUS	5–9	1–2	3–5	2,4 ГГц (Futaba FASST/FHSS)	100 000	Низкая задержка, до 18 каналов, цифровой сигнал, помехоустойчивость	Требует инвертирования UART, ограниченная совместимость с оборудованием
iBus	5–7	0,5–1	1,5–2	2,4 ГГц (Flysky AFHDS)	115 200	Низкая задержка, до 14 каналов, простая интеграция (стандартный UART)	Меньшая популярность, поддержка в основном Flysky
CRSF	4–9	10–20 (Crossfire) при 868 МГц	40+ (Crossfire) при 915 МГц / 10 (Tracer) при 2,4 ГГц	868 МГц / 915 МГц (Crossfire), 2,4 ГГц (Tracer)	420 000	Очень низкая задержка, передача телеметрии, высокая помехоустойчивость	Высокая стоимость оборудования, привязка к экосистеме TBS
FPort	9–12	2–5 (2,4 ГГц)	10+ (R9 900 МГц)	2,4 ГГц (FrSky ACCST), 900 МГц (R9)	115 200	Передача управления и телеметрии по одному проводу, низкая задержка	Совместимость только с новым оборудованием FrSky, сложности в настройке

Выбор аппаратной части устройства сопряжения

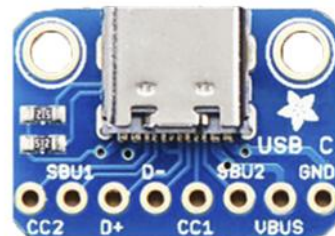
Приёмник iBus (рис. 1а) модели FS-IA6B [1] обеспечивает беспроводную связь по радиоканалу 2,4 ГГц между компьютером и пультом управления [2] БПЛА. Приёмник имеет выходной интерфейс UART, который невозможно напрямую подключить к USB-интерфейсу ПК, поэтому необходим USB-TTL конвертер [3]. Сделан выбор между микросхемой CH340G и CP2102 конвертера USB-TTL (рис. 1б) в пользу микросхемы CP2102 из-за отсутствия необходимости установки дополнительных драйверов на ПК. Для обеспечения максимальной совместимости с современными устройствами выбран порт USB типа C [4] (рис. 1в).



а) приёмник iBus



б) USB-TTL конвертер



в) USB type-C порт

Рисунок 1 – Компоненты устройства сопряжения

Электрическая принципиальная схема устройства сопряжения в KiCad

В программе KiCad разработана электрическая принципиальная схема устройства сопряжения. Стабилитроны D1-D3 между портом USB и приёмником и D4-D5 со стороны

конвертера обеспечивают защиту компонентов устройства сопряжения и ПК от перенапряжения, помех и электростатических разрядов и повышая надежность передачи данных.

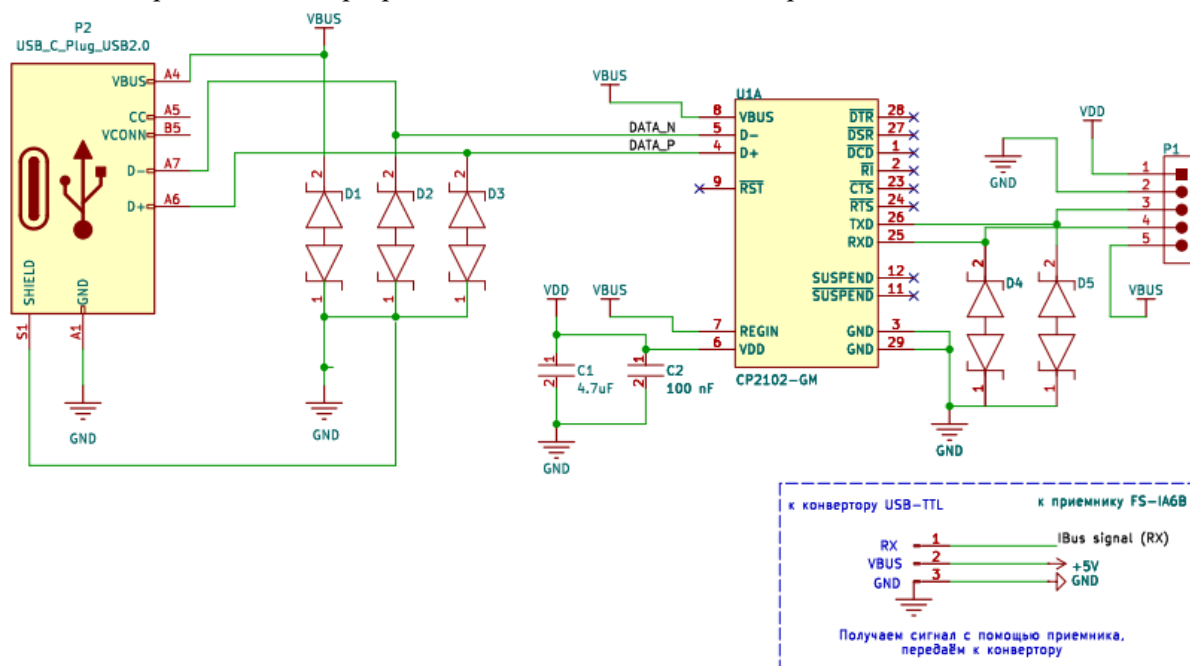


Рисунок 2 – Электрическая принципиальная схема устройства сопряжения

Настройка программной части устройства сопряжения

Для создания и настройки виртуального джойстика необходимо установить программу vJoySerialFeeder [5] на компьютер. В окне программы (рис. 3) нужно выбрать порт подключения устройства сопряжения, протокол iBus и скорость передачи 115200, создать каналы и оси. Далее необходимо проверить реакцию каналов на сигнал пульта и откалибровать пульт.

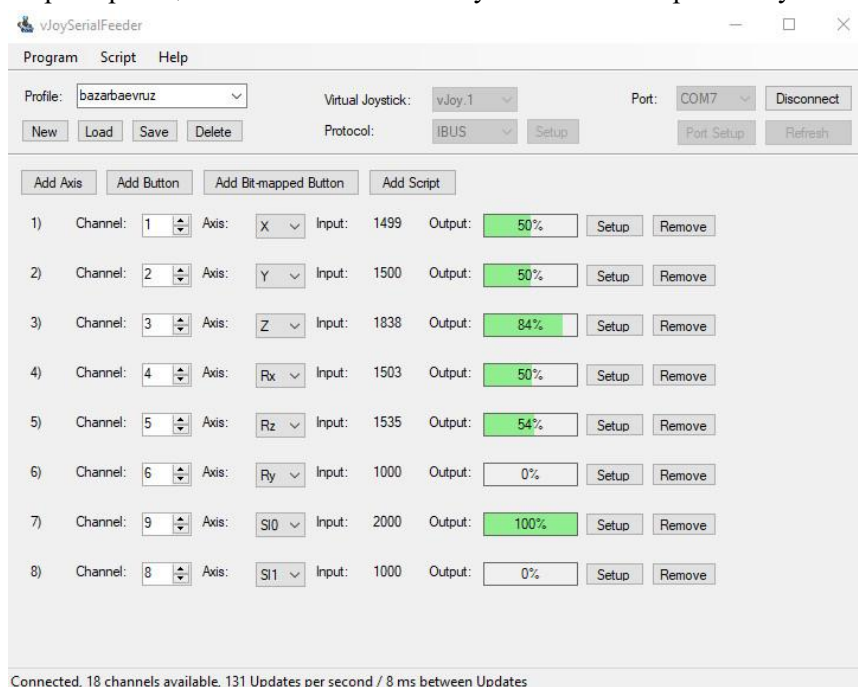


Рисунок 3 – Интерфейс программы vJoySerialFeeder

3D-моделирование и изготовление корпуса устройства сопряжения

В программе Solidworks создана 3D-модель корпуса (рис. 4а) устройства сопряжения с крышкой на четырёх винтах. Корпус (рис. 4б) напечатан на 3D-принтере Bambu Lab P1P по FDM-

технологии печати PLA-пластиком, в котором были смонтированы компоненты устройства сопряжения (рис. 4в).

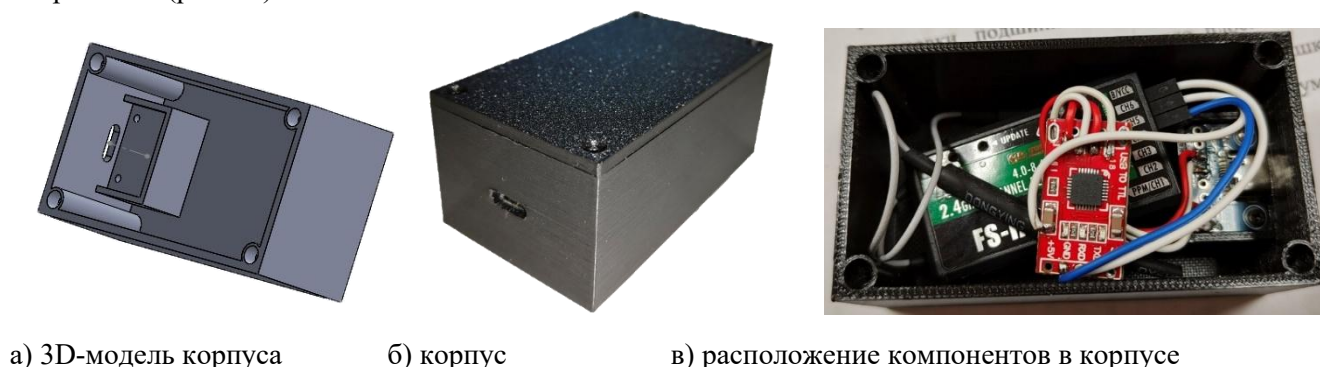


Рисунок 4 – Корпус и внутренние компоненты устройства сопряжения

Корпус формирует компоненты устройства сопряжения в законченное компактное изделие, имеет небольшие габариты 75x42x32 мм с толщиной стенки 3 мм, выполнен из прочного PLA-пластика, снабжён крышкой на четырёх винтах, обеспечивающей лёгкий монтаж, доступ и защиту компонентов.

Заключение

Выбран беспроводной способ сопряжения с интерфейсом iBus, обеспечивающий минимальную задержку сигнала 8 мс, хорошую дальность до 500 м и невысокую, относительно других решений, стоимость 4500 рублей. Аппаратная часть устройства сопряжения не требует отдельной установки драйверов на компьютер. Разработана электрическая принципиальная схема устройства сопряжения в KiCad, которая позволяет развести печатную плату устройства, но покупка компонентов по отдельности для малой партии оказалась выгоднее изготовления устройства на печатной плате. Настроена программная часть устройства сопряжения – эмулятор порта виртуального джойстика vJoySerialFeeder и проведены испытания. В SolidWorks создана 3D-модель корпуса устройства сопряжения и изготовлена на 3D-принтере. Устройство сопряжения собрано в корпусе и подтвердило заявленные показатели во время тренировок на симуляторе БПЛА.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Оригинальный Flysky FS-IA6 6CH 2,4G приемник. — Текст : электронный // AliExpress : [сайт]. — URL: https://aliexpress.ru/item/1005005185183666.html?sku_id=12000032019992425&spm=a2g2w.productlist.search_results.0.d76949e8EI8GDx (дата обращения: 02.05.2025).
2. Производитель пульта и приёмника БПЛА. — Текст : электронный // Flysky : [сайт]. — URL: <https://www.flysky-cn.com/i6-gaishu> (дата обращения: 30.04.2025).
3. CP2102 USB 2.0 к TTL UART модуль. — Текст : электронный // AliExpress : [сайт]. — URL: https://aliexpress.ru/item/33011868626.html?sku_id=67081451766 (дата обращения: 30.04.2025).
4. USB 3.1 16P Тестовая плата TYPE-C для Arduino. — Текст : электронный // AliExpress : [сайт]. — URL: https://aliexpress.ru/item/1005005603761138.html?spm=a2g2w.orderdetail.0.0.4b8b4aa6aLd6D2&sku_id=12000040226725654 (дата обращения: 30.04.2025).
5. Программа для подачи данных из последовательного порта на виртуальный джойстик VJoySerialFeeder. — Текст : электронный // GitHub : [сайт]. — URL: <https://github.com/Cleric-K/vJoySerialFeeder?tab=readme-ov-file> (дата обращения: 30.04.2025).

ДАТЧИК СКОРОСТИ НА ОСНОВЕ БЕСЩЁТОЧНОГО ДВИГАТЕЛЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Осипов П. А., Голоднов М. В., Грицков Д. Д., Кузнецов Д. А., Миникаев Д. Р.

Уральский государственный горный университет

Введение

В качестве исследуемых и нагрузочных машин двигатели постоянного тока независимого возбуждения (ДПТ-НВ) не потеряли актуальность и продолжают использоваться в учебном процессе благодаря простоте регулирования и понимания электромеханических процессов.

Лабораторный стенд (рис. 1) состоит из асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором (АДКР) АИР80В6У3 и нагрузочного двигателя постоянного тока независимого возбуждения 2ПН112УХЛ4. Асинхронный двигатель регулируется с помощью преобразователя частоты (ПЧ) Danfoss FC-202РК37Т4. Нагрузочная машина питается от тиристорного преобразователя (ТП) БОТ-2-342М-УХЛ4, для которого необходима обратная связь по скорости 0...10 В. Тахогенератор имеет большие габариты и ременную передачу (рис. 1б), что усложняет его монтаж на электромашинный агрегат и дальнейшую эксплуатацию. Поэтому возникает задача создания датчика скорости с выходным сигналом от 0 до 10 В с улучшенными массогабаритными показателями и без ременной передачи.



Рисунок 1 – Электромашинный агрегат лабораторного стенда, тахогенератор и кулер

Целью работы является организация обратной связи по скорости для ТП БОТ-2-342М-УХЛ4 с выходным сигналом 0...10 В без использования тахогенератора с ременной передачей с помощью датчика скорости с улучшенными массогабаритными показателями.

Выбор двигателя для датчика скорости

В качестве электрической машины для датчика скорости выбран бесщёточный двигатель постоянного тока (БДПТ) А1125L12S (табл. 1) кулера (см. рис. 1в) воздушного охлаждения Thermaltake ТТ [1], отличающийся небольшими габаритами и частотой вращения 1200 об/мин. Бесщёточный двигатель постоянного тока имеет на роторе постоянные магниты, которые при вращении создают ЭДС линейно зависящую от скорости.

Таблица 1 – Параметры бесщёточного двигателя постоянного тока кулера

Параметр	Значение	Единица измерения
Марка двигателя	A1125L12S	-
Частота вращения	1200	об/мин
Номинальное напряжение питания	12	В
Ток	0,3	А
Шум	18	дБА
Тип подшипника	Масляный	-
Габаритные размеры	120x120x25	мм
Масса	126	г

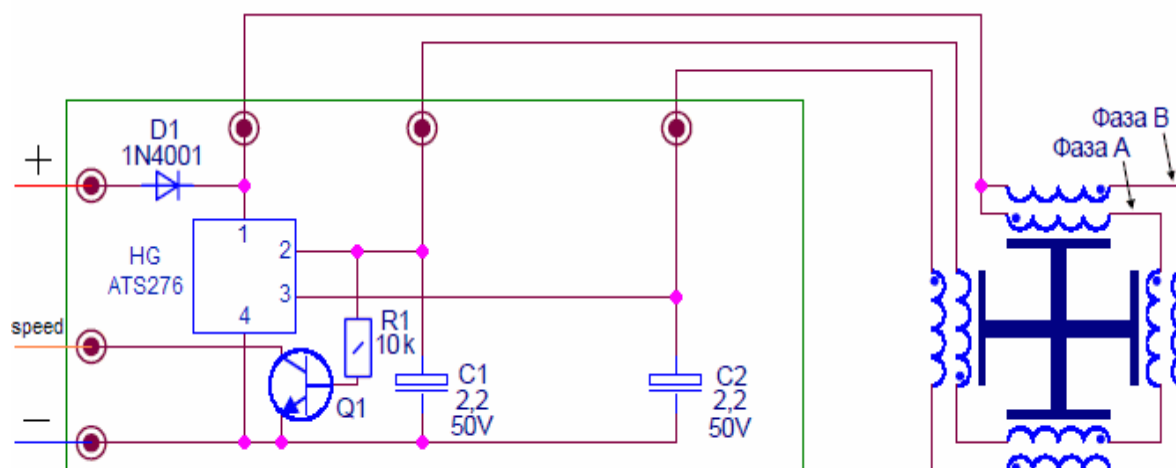


Рисунок 2 – Электрическая принципиальная схема электропривода кулера

Установка датчика скорости на валу электродвигателя стенда

В связи с отсутствием доступа к валу на обратной стороне ДПТ-НВ датчик скорости устанавливается на валу АДКР. Разработан оригинальный способ (рис. 3) размещения и крепления датчика скорости на валу асинхронного двигателя между вентилятором и кожухом: с вентилятора кулера срезаются лопатки и рамка; кожух вентилятора АДКР снимается; на ротор БДПТ приклеивается двухсторонняя липкая лента; ротор БДПТ приклеивается к плоскости в центре вентилятора АДКР; кожух вентилятора АДКР устанавливается; статор БДПТ стяжками притягивается к кожуху вентилятора АДКР через вентиляционные отверстия.

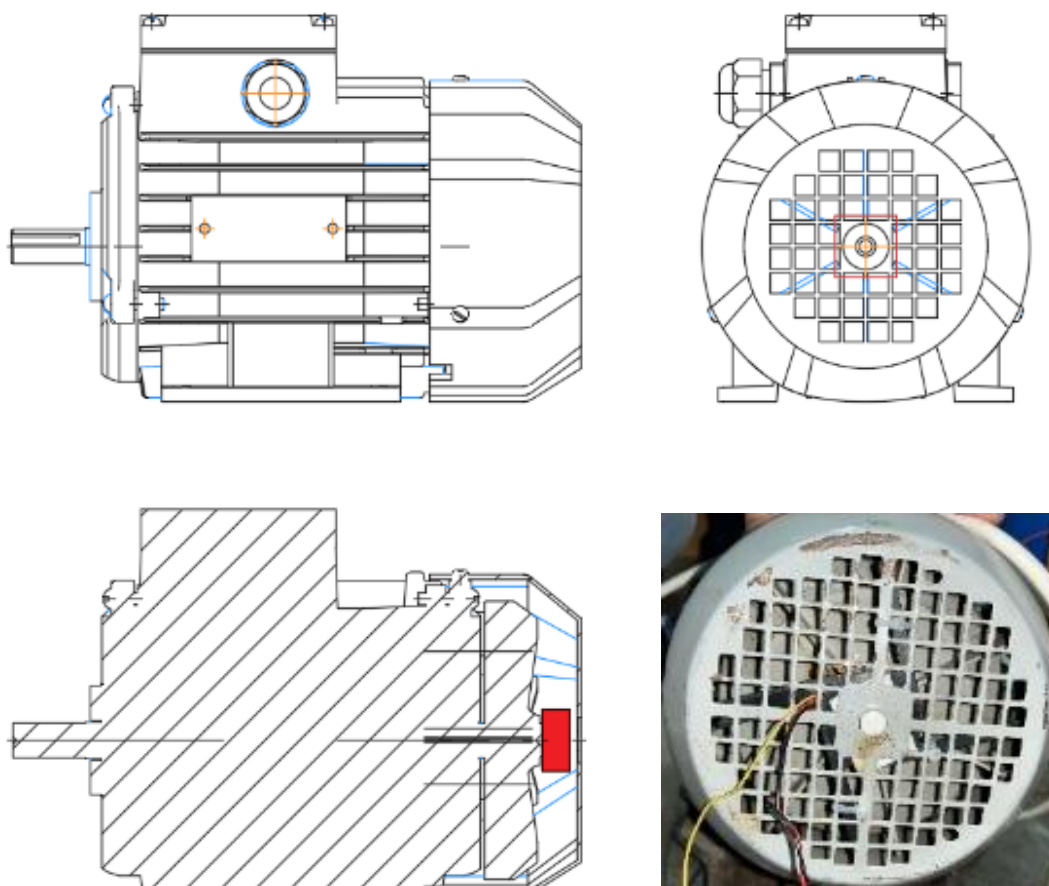


Рисунок 3 – Способ установки датчика скорости на АДКР стенда

Электрическая схема выпрямления и фильтрации выходного напряжения БДПТ

Разработана электрическая схема (рис. 4) выпрямления и фильтрации выходного напряжения БДПТ, состоящая из диодного однополупериодного выпрямителя на диоде FR302 и RC-фильтра с конденсатором ёмкостью 2200 мкФ и резистором сопротивлением 1кОм. Однополупериодный выпрямитель предназначен для выпрямления выходного переменного напряжения БДПТ, а конденсатор RC-фильтра для сглаживания выпрямленного напряжения. Резистор разряжает конденсатор, чтобы выходное напряжение изменялось в зависимости от скорости вращения двигателя с небольшим временем запаздывания.

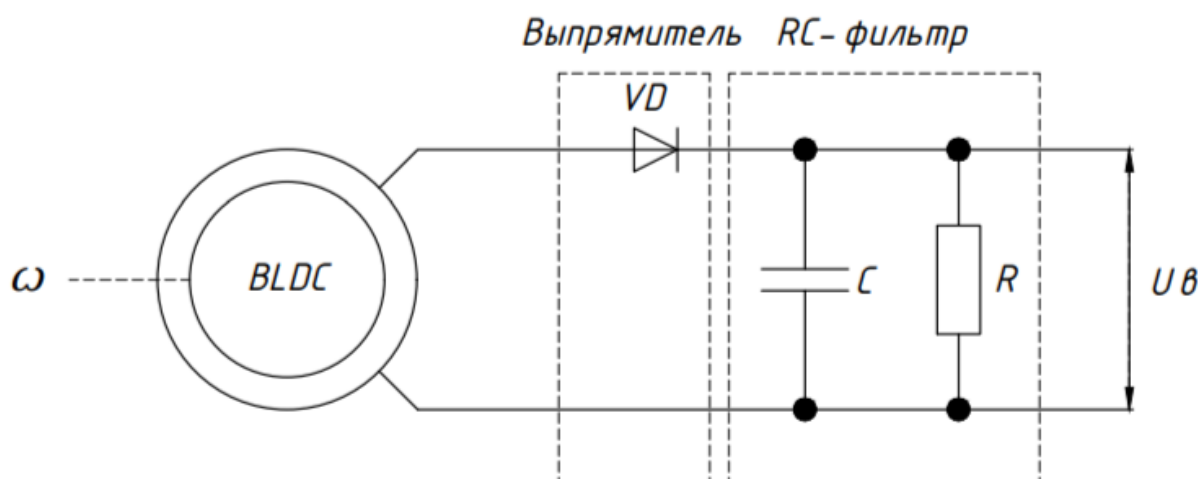


Рисунок 4 – Электрическая схема выпрямления и фильтрации выходного напряжения БДПТ

Постоянное значение 6 В выходного напряжения датчика скорости при номинальной частоте вращения АДКР 920 об/мин на осциллограмме (рис. 5) иллюстрирует работоспособность схемы выпрямления и фильтрации.



Рисунок 5 – Осциллограмма выходного напряжения на частоте вращения АДКР 920 об/мин

Выходная характеристика датчика скорости

В результате экспериментов на лабораторном стенде получены значения выходного напряжения датчика скорости при различных частотах вращения АДКР и построена выходная характеристика (рис. 6). Выходная характеристика имеет рабочую зону в области номинальной частоты вращения от 920 до 620 об/мин, а далее от 520 до 20 об/мин наблюдается не рабочая зона со спадом выходного напряжения до 0 В.

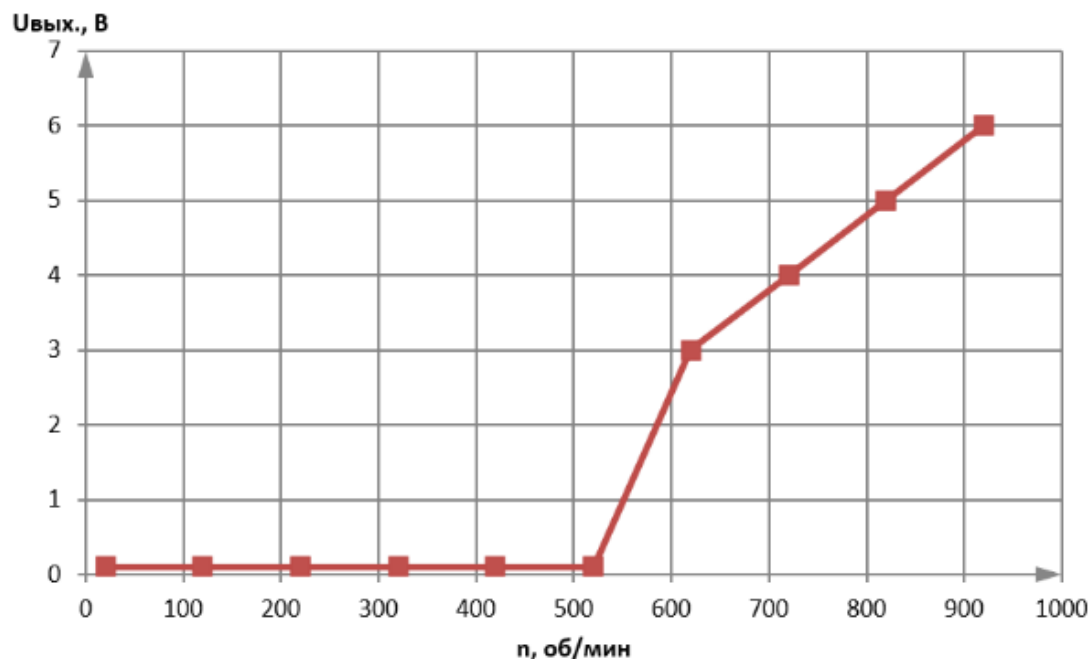


Рисунок 6 – Характеристика холостого хода датчика скорости

На основе этих данных строим характеристику холостого хода датчика скорости

Можно сделать вывод, что при данном способе рабочая зона это 50-100 % от номинальной частоты вращения электродвигателя

Заключение

Выбран двухфазный БДПТ с постоянными магнитами A1225M12S кулера для датчика скорости обеспечивающий хорошие массогабаритные показатели датчика скорости. Реализовано оригинальное крепление датчика скорости на вал асинхронного двигателя между кожухом и вентилятором обеспечивающее простоту монтажа и хорошие массогабаритные показатели. Разработана схема выпрямления и фильтрации, обеспечивающая стабильное выходное напряжение и отсутствие задержки на изменение скорости. Получена выходная характеристика и определена рабочая зона датчика скорости в диапазоне регулирования частоты вращения от 920 до 620 об/мин. Не рабочая зона выходной характеристики от 520 до 20 об/мин со спадом выходного напряжения до 0 В вызвана закрытым состоянием диода FR302 на низких выходных напряжениях БДПТ.

В дальнейшем планируется замена импульсного диода FR302 на диод Шоттки для расширения рабочей зоны датчика скорости на низкие частоты вращения двигателя, получение линейной выходной характеристики и эксперимент по организации обратной связи по скорости для тиристорного преобразователя БОТ-2-342М-УХЛ4.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Официальный сайт ОАО «Thermaltake». [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.thermaltake.com> (дата обращения 01.04.2025).

СПОСОБ И УСТРОЙСТВО СОЕДИНЕНИЯ КОРПУСОВ АСИНХРОННОГО И БЕСЩЁТОЧНОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА

Осипов П. А., Морковкин С. Е., Карякин А. Л.

Уральский государственный горный университет

Введение

Стенды в виде электромашинных агрегатов применяются в заводских, учебных или исследовательских лабораториях для испытаний электрических машин. Электропривод с асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором (АДКР) является самым распространённым в промышленности, поэтому стенды для испытаний АДКР также получили широкое распространение. Стенды для испытаний состоят из испытуемого электродвигателя и нагрузочного устройства, в качестве которого используют электродвигатели или электромагнитные муфты.

Одним из перспективных видов электродвигателей, которые можно применить в качестве нагрузочной машины, являются бесколлекторные двигатели постоянного тока с постоянными магнитами (БДПТ) вследствие того, что массогабаритные показатели БДПТ, благодаря наличию постоянных магнитов, существенно ниже аналогичных показателей АДКР. Ввиду различных установочных размеров испытуемой и нагрузочной машин в стенде с электромашинным агрегатом на основе пары АДКР – БДПТ, возникает техническая задача соединить валы двигателей с различной высотой оси вращения и установить их на раму.

Обзор способов соединения валов электродвигателей и установки на раму

Классический метод [1, 2] установки электродвигателей на лапах с различной высотой оси вращения предусматривает их монтаж на раме с использованием опор, подставок или кронштейнов под двигатель меньшего габарита, соединение валов – полумуфтами и наличие специальных кожухов для защиты от контакта с вращающимися частями. Данный метод характеризуется плохими массогабаритными показателями, сложностью конструкции и монтажа.

Постановка задачи

Разрабатываемый способ и устройство должны соответствовать следующим требованиям: технологическая простота и высокая точность изготовления, конструктивная прочность и жёсткость соединения, обеспечение соосности валов электродвигателей с заданной точностью, снижение динамических нагрузок, вызванных несоосностью валов двигателей, удобство и минимальная трудоёмкость монтажных операций, а также высокий уровень безопасности за счёт защиты от прямого контакта с вращающимися частями электродвигателей.

Соединительное устройство

При проектировании соединительного устройства в качестве электрических машин были выбраны асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором модели АИР56А2У3 высотой оси вращения 65 мм и конструктивным исполнением на лапах, и бесщёточный электродвигатель постоянного тока модели 60BLF99 фланцевого исполнения высотой оси вращения 30 мм, входящие в состав лабораторного стенда [3, 4, 5].

Опытный образец соединительного устройства (рис. 1) был изготовлен методом 3D-печати из пластика с толщиной стенки 5 мм. Конструкция устройства обладает высокой прочностью, высокой точностью изготовления, а также отличается малой массой и компактными габаритами.

Соединительное устройство с одной стороны оснащено плоскостью с углублением и проушинами, обеспечивающими надёжное и точное крепление к

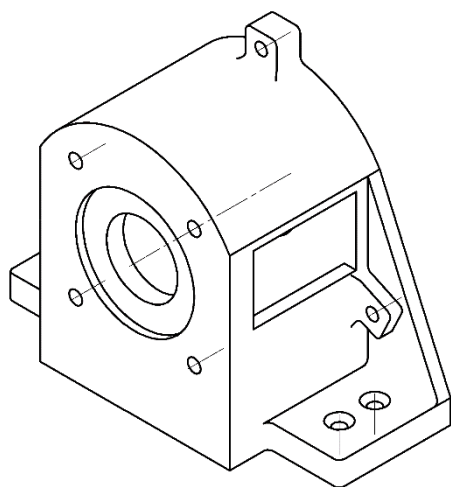


Рисунок 1 – Общий вид соединительного устройства

подшипниковому щиту электродвигателя с исполнением на лапах, а с другой – имеет плоскость с углублением для сопряжения с фланцем электродвигателя фланцевого исполнения, а также отверстия для болтового соединения. Длина соединительного устройства рассчитывается с учётом длины выступающих концов валов электродвигателей и размеров полумуфт, обеспечивая оптимальное сопряжение. Конструкция также предусматривает опорную нижнюю плоскость с отверстиями для болтового крепления к раме, что гарантирует стабильность и надёжность монтажа.

Способ монтажа соединительного устройства

На рисунке 2 представлен чертёж общего вида, иллюстрирующий способ соединения двух электродвигателей с разной высотой оси вращения и конструктивным исполнением по способу монтажа – на лапах и фланцем. Фланцевый электродвигатель (1) крепят к соединительному устройству (2) болтовым соединением (6) и устанавливают полумуфту (12). Болты крепления подшипникового щита электродвигателя на лапах (3) заменяют на шпильки (8). Подшипниковый щит (4) устанавливают на шпильки (8) и крепят к корпусу с помощью гаек (10). На вал электродвигателя на лапах (3) устанавливают полумуфту (12), затем на шпильки (8) устанавливают соединительное устройство (2) и притягивают к подшипниковому щиту (4) с помощью гаек (9). Соединяют полумуфты (12) через смотровое окно (11), а основание соединительного устройства (2) крепят к раме (5) болтовым соединением (7).

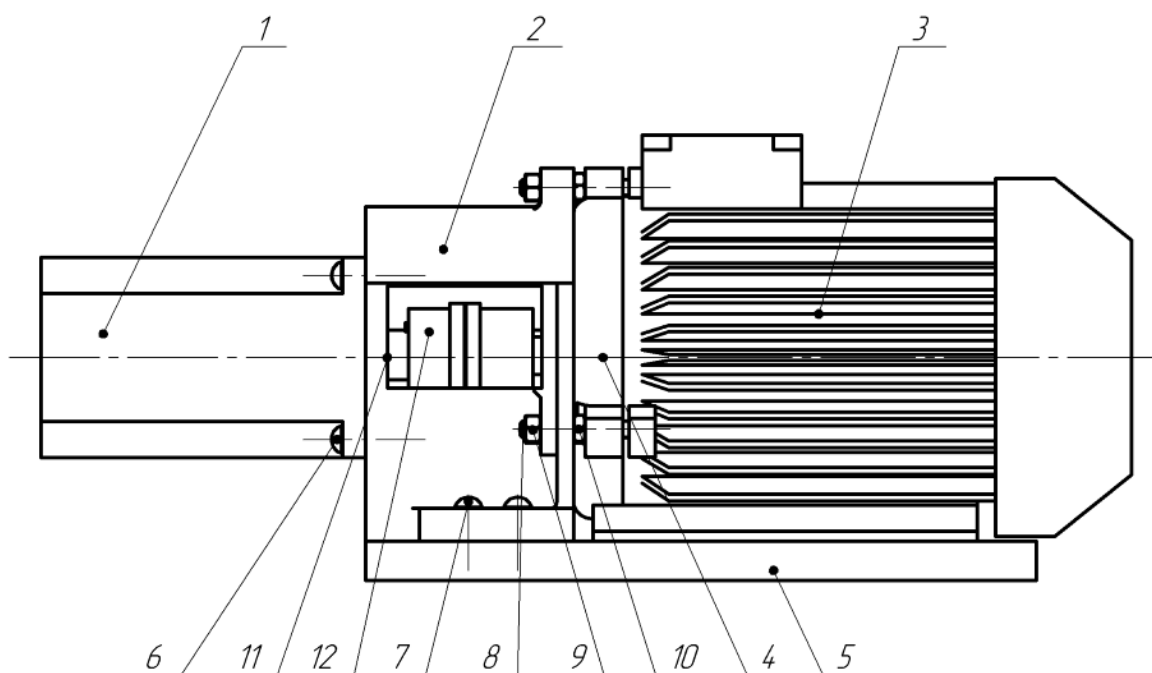


Рисунок 2 – Общий вид соединения электродвигателей:

1 – электродвигатель фланцевого исполнения; 2 – соединительное устройство; 3 – электродвигателя с конструктивным исполнением на лапах; 4 – подшипниковый щит; 5 – рама; 6, 7 – болтовое соединение; 8 – шпилька; 9, 10 – гайка; 11 – смотровое окно; 12 – полумуфта.

Замена болтов на шпильки (8) обеспечивает независимую установку подшипникового щита (4) электродвигателя на лапах (3) и соединительного устройства (2), а крепление гайками (10) обеспечивает прилегание плоскости соединительного устройства (2) к посадочной плоскости электродвигателя (3). Смотровое окно (11) используется для посадки, сборки, смазки и регулировки полумуфт (12).

Заключение

Разработанное соединительное устройство обеспечивает снижение массогабаритных характеристик при сохранении конструктивной простоты, высокой прочности, жёсткости и точности соединения. Достигнута требуемая соосность валов электродвигателей за счёт обеспечения точности измерения параметров электродвигателя и изготовления соединительного устройства на 3D-принтере, что привело к снижению динамических нагрузок и вибрации. Кроме того, устройство позволяет минимизировать время монтажа за счёт упрощённой технологии

сборки, а также повышает безопасность эксплуатации, исключая доступ к вращающимся частям электродвигателей.

Техническая новизна устройства и способа соединения корпусов асинхронного и бесщёточного электродвигателей различного конструктивного исполнения по способу монтажа и высотой оси вращения подтверждена патентом на изобретение [6].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сибикин Ю. Д. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок: Учеб. пособие для проф. учеб. заведений / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. – М.: «Высшая школа», 2003. – 462 с.: ил. – Текст : непосредственный.

2. RU 182115 U1 Российская Федерация, МПК G01R 31/34 (2006.01). Испытательный стенд: №2018112417 : заявл. 05.04.2018 : опубл. 03.08.2018 / Морозов А. В. ; заявитель АО «Сарапульский электрогенераторный завод». – 13 с. : ил. – Текст : непосредственный.

3. Осипов П. А., Морковкин С. Е. Стенд для испытаний электропривода с асинхронным двигателем и бесколлекторным двигателем постоянного тока с постоянными магнитами // Международная научно-практическая конференция «Уральская горная школа – регионам», г. Екатеринбург, 11 апреля 2023 г. (Уральская горнопромышленная декада, г. Екатеринбург, 3-12 апреля 2023 г.): материалы конференции. / Оргкомитет: Н. Г. Валиев (отв. за выпуск) [и др.]; Уральский государственный горный университет. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2023. – Текст : непосредственный.

4. Осипов П. А., Морковкин С. Е. Блок силовых полупроводниковых и измерительных преобразователей бесколлекторного электродвигателя постоянного тока стенда для испытаний электрических машин // Международная научно-практическая конференция «Уральская горная школа – регионам», г. Екатеринбург, 8 апреля 2024 г. (Уральская горнопромышленная декада, г. Екатеринбург, 1-10 апреля 2024 г.): материалы конференции. / Оргкомитет: Н. Г. Валиев (отв. за выпуск) [и др.]; Уральский государственный горный университет. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2024. – Текст : непосредственный.

5. Осипов П. А., Морковкин С. Е. Разработка структуры стенда для испытаний частотно-регулируемого электропривода на базе асинхронного и бесколлекторного электродвигателей // Международная научно-практическая конференция «Уральская горная школа – регионам», г. Екатеринбург, 8 апреля 2024 г. (Уральская горнопромышленная декада, г. Екатеринбург, 1-10 апреля 2024 г.): материалы конференции. / Оргкомитет: Н. Г. Валиев (отв. за выпуск) [и др.]; Уральский государственный горный университет. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2024. – Текст : непосредственный.

6. Патент № 2822534 Российская Федерация, МПК H02K 5/26 (2003.01). Способ и устройство соединения корпусов электродвигателей с разной высотой оси вращения и различным конструктивным исполнением по способу монтажа – на лапах и фланцем : №2023116241 : заявл. 21.06.2023 : опубл. 08.07.2024 / Осипов П. А., Морковкин С. Е., Карякин А. Л. ; заявитель ФГБОУ ВО «УГГУ». – 10 с. : ил. – Текст : непосредственный.

АППАРАТНОЕ РЕЗЕРВИРОВАНИЕ МОДУЛЕЙ ВЫВОДА ТОКА В ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ

Лукашев С. А., Петровых Л. В.

Уральский государственный горный университет

Резервирование продолжает оставаться основным и наиболее распространённым способом достижения значительного увеличения надёжности автоматизированных систем. На его основе реализуются системы аварийного оповещения, защиты от катастрофических сбоев, автоматизированного тушения возгораний, а также контроля технологических модулей с повышенной взрывоопасностью [1]. Такие решения соответствуют уровням безопасности SIL1–SIL3, определённым в международном стандарте IEC 61508-5 [2]. Кроме этого, резервирование незаменимо при построении критически важных инфраструктур, где временная остановка работы провоцирует серьёзные экономические последствия. К ним относятся: системы энергоснабжения, комплексы управления непрерывными производственными циклами, аппаратура сопровождения мобильных объектов и аналогичные ответственные узлы. Применение резервирования даёт возможность разрабатывать отказоустойчивые системы на основе стандартных компонентов массового применения.

Проведённый обзор литературных источников (работы [3, 4]) демонстрирует детальную проработку методов резервирования для аналоговых входных модулей (АИ), включая схемы последовательного подключения датчиков, применение стабилизаторов для обеспечения непрерывности цепи и алгоритмы голосования в системах безопасности. Однако для аналоговых выходных модулей (АО) с интегрированными источниками тока аналогичные решения в публикациях практически не представлены.

Основными задачами резервирования выступают повышение уровня безопасности или увеличение безотказности системы. Подходы к резервированию для этих целей имеют принципиальные отличия. Ключевая разница заключается в том, что для безопасности необходимо минимизировать исключительно критические отказы, тогда как обеспечение безотказности требует сохранения функциональности при любых типах отказов. Следовательно, системы безопасности обладают менее сложной структурой по сравнению с отказоустойчивыми аналогами при равных показателях наработки на отказ.

Резервирование аналоговых модулей ввода, при реализации параллельного резервирования датчиков и входных модулей применяется последовательная коммутация токовых цепей (рис. 1). Для предотвращения разрыва контура при отключении резервного модуля (например, в процессе замены) в схему интегрируются диоды.

При использовании источников тока с высоким внутренним сопротивлением (например, стандартных генераторов 4–20 мА) сила тока в цепи остается стабильной независимо от сопротивления нагрузки. Это позволяет интегрировать диоды в измерительный контур без возникновения погрешности при отключении одного из модулей. Ток утечки диода должен быть пренебрежимо мал относительно допустимой погрешности измерений, а напряжение его стабилизации — превышать максимальное падение напряжения на измерительном резисторе.

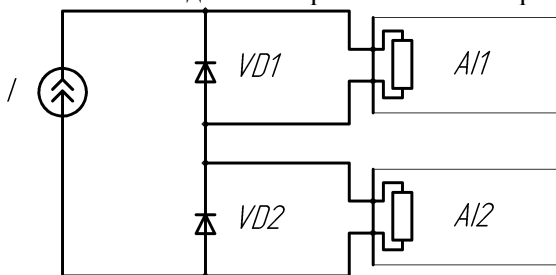


Рисунок 1 – Резервирование модулей ввода тока с измерительными резисторами внутри модулей

При организации резервирования аналоговых выходных модулей (АО), оснащённых встроенным источником тока, совместно с нагрузкой в виде резистора, применяется параллельное подключение резервных модулей через изолирующие стабилитроны (рис. 2). Данная схема аналогична схеме резервирования модулей ввода тока, однако, стабилитроны в этой схеме применяются в качестве изолятора, и не должны пробиваться, поэтому их напряжение пробоя должно быть высоким (примерно 70В). Такая конфигурация обеспечивает непрерывность работы системы при отказе одного из модулей. Поскольку в данной схеме источники тока подключены последовательно, генерировать ток будет источник с наибольшей энергией, но при этом не превышать заданные значения.

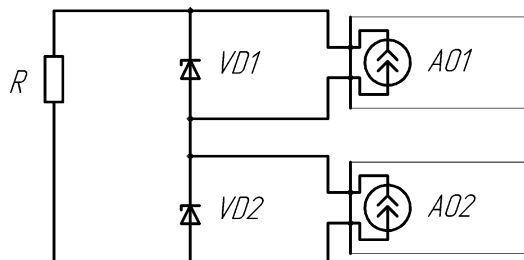


Рисунок 2 – Резервирование модулей вывода тока с источниками тока внутри

Проведено проектирование схемы для резервирования модулей вывода с интегрированным источником тока в модуль. За основу была взята схема для резервирования модулей ввода с интегрированными резисторами внутри модуля. В основе данных схем, для согласования работы модулей, используются диоды и стабилитроны для разных типов модулей соответственно. Данные схемы используются в терминальных панелях, и в теории, данные схемы можно объединить на одной текстолитной плате и изменять только вариант napайки элементов, для удешевления производства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Денисенко В.В. Выбор аппаратных средств автоматизации опасных промышленных объектов // Современные технологии автоматизации. 2005. № 4. С. 86-94.
2. МЭК 61508-5 (1998). Функциональная безопасность электрических/электронных/программируемых электронных систем, связанных с безопасностью. Часть 5. Примеры методов для определения уровней целостности защиты.
3. Черкесов Г.Н. Надёжность аппаратно-программных комплексов. — СПб. : Питер, 2004. — 480 с.
4. Липаев В.В. Надёжность программных средств. — М. : Синтег, 1998. — 232 с.
5. ГОСТ 27.002-89. Надёжность в технике. Основные понятия. Термины и определения.

ЗАМЕНА ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ В КРИСТАЛЛИЗАТОРЕ МНЛЗ НА ЖИДКОМЕТАЛЛИЧЕСКИЙ (ЖМТ) ТИПА “NA-K” НА ЕВРАЗ “ЗСМК” (ЗАПАДНО-СИБИРСКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ). МНЛЗ В МЕТАЛЛУРГИИ

Шельвицкий Д.В., Ситдикова С.В., Стожков Д.С.

Уральский государственный горный университет

МНЛЗ — машина непрерывного литья заготовок (или УНРС — установка непрерывной разливки стали) (рис. 1). В настоящее время около 60 % отливаемых непрерывным литьем заготовок разливается на слябовых МНЛЗ. Жидкая сталь непрерывно заливается в водоохлаждаемую форму, называемую кристаллизатором. Перед началом заливки в кристаллизатор вводится специальное устройство с замковым захватом («затравка»), как дно для первой порции металла. После затвердевания металла затравка вытягивается из кристаллизатора, увлекая за собой формирующийся слиток. Поступление жидкого металла продолжается и слиток непрерывно наращивается. В кристаллизаторе затвердевают лишь поверхностные слои металла, образуя твердую оболочку слитка, сохраняющего жидкую фазу по центральной оси. Поэтому за кристаллизатором располагают зону вторичного охлаждения, называемую также второй зоной кристаллизации. В этой зоне в результате форсированного поверхностного охлаждения заготовка затвердевает по всему сечению. Этот процесс слиткообразования является способом получения слитков неограниченной длины. В этом случае по сравнению с разливкой в изложницы резко уменьшаются потери металла на обрезку концов слитков, которые, например, при литье спокойной стали составляют 15—25 %. Кроме того, благодаря непрерывности литья и кристаллизации, достигается полная равномерность структуры слитка по всей его длине.

Различают 4 конструкции МНЛЗ: вертикальные, криволинейные, радиальные, горизонтальные.

По количеству ручьёв МНЛЗ разделяют на 1—7 ручьевые.

В зависимости от геометрии слитка МНЛЗ делятся на: 1 - слябовые; 2 - блюмовые; 3 -заготовочные.



Рисунок 1 –
Общая схема
МНЛЗ

Модернизация системы охлаждения кристаллизатора МНЛЗ на ЕВРАЗ ЗСМК

В мире 96 % стали разливается в машинах непрерывного литья заготовок (МНЛЗ). Анализ тепловой работы МНЛЗ показал, что тепловыделение в кристаллизаторе составляет около 16 % от общего потока отводимой теплоты. Вся теплота жидкой стали преобразуется в низкопотенциальную теплоту охлаждающей воды и сбрасывается. Для использования этой теплоты необходимо нагревать охлаждающий теплоноситель до более высокой температуры. Предлагается замена охлаждающей воды на иной теплоноситель, с более широким температурным диапазоном применения. Отобраны теплоносители с температурой кипения не ниже 420 °С (температура рекристаллизации медносеребряной стенки кристаллизатора). Наиболее подходящими являются жидкометаллические теплоносители (ЖМТ) Na-K, Li, Na, Pb-Bi. Так, для

Na-K в атомной промышленности существуют парогенераторы (ПГ), входящие в состав ядерных энергетических установок. Типовые парогенераторы, работающие на ЖМТ. Основными требованиями, по которым осуществлялся выбор типа парогенератора, являются высокая надежность, экономичность, безопасность парогенератора и всего производства при контакте теплоносителя с водой (рис. 2).

Жидкий металл	Распространенность, % вес.	Стоимость, руб./кг	Химическая активность	Коррозионная активность	Токсичность
Литий (Li)	0,005	60-100	Менее активен, чем Na и K	Более активен, чем Na и K	Более токсичен, чем Na и K
Натрий (Na)	$\sim 2,4$	1-3	Высокая	Низкая	Низкая
Калий (K)	$\sim 2,4$	~ 4	Высокая	Низкая	Низкая
Ртуть (Hg)	$\sim 5 \cdot 10^{-4}$		Низкая	Высокая	Высокая
Свинец (Pb)	0,016	~ 1	Низкая	Высокая	Высокая
Висмут (Bi)	$\sim 10^{-5}$	40-50	Низкая	Высокая	Высокая
Na-K		3-5	Высокая	Низкая	Низкая
Pb-Bi		25-30	Низкая	Высокая	Высокая
Cs	$6,5 \cdot 10^{-4}$	300-3000	Значительная	Низкая	Низкая

Рисунок 2 – Характеристики жидких металлов – кандидатов в теплоносители

Принцип работы мероприятия: принципиальное исполнение данного мероприятия можно описать следующим образом: теплоноситель (например, натрий-калиевая эвтектика) подается в парогенератор с температурой 520 °С. Парогенератор вырабатывает перегретый пар высокого давления при эксплуатации с теплоносителем, который, отработав, охлаждается до температуры 320 °С и вновь поступает в систему охлаждения кристаллизатора МНЛЗ (рис. 3). Перегретый пар поступает в турбину для выработки электроэнергии.

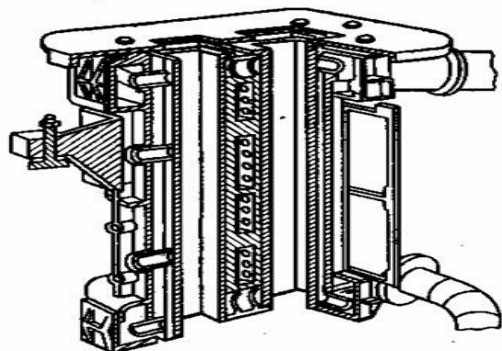


Рисунок 3 – Кристаллизатор МНЛЗ

Эффективность модернизации заключается таким образом в замене теплоносителя в кристаллизаторе МНЛЗ на другой позволяет получить энергосберегающий эффект около 20 %, частично используя теплоту стали в кристаллизаторе МНЛЗ для генерации электроэнергии на собственные нужды предприятия. Применение подобранных теплоносителей открывает возможность использовать теплоту с высоким потенциалом, что дает существенный энергосберегающий эффект.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <https://izv.etu.ru/assets/files/izv-etu-3-2016-77-82.pdf>.
2. Снижение эксплуатационных расходов на отопление плавленно-литейного цеха путем утилизации технологического тепла тепловыми насосами. Приезжев Н.В., Стожков Д.С. В сборнике: Уральская горная школа - регионам. материалы научно-практической конференции. Екатеринбург, 2023. С. 228-229.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ZIGBEE-ПРОТОКОЛА СВЯЗИ В АСКУЭ

Лукашев С. А., Стожков Д. С., Угольников А. Е.

Уральский государственный горный университет

Автоматизированные системы контроля и учёта электроэнергии (АСКУЭ) играют ключевую роль в оптимизации энергопотребления, снижении потерь и повышении прозрачности расчётов между потребителями и поставщиками. Однако эффективность таких систем напрямую зависит от технологий передачи данных, которые должны быть надёжными, энергоэффективными и адаптивными к сложным условиям. В этом контексте протокол Zigbee, разработанный для интернета вещей (IoT), становится одним из наиболее перспективных решений.

Цель статьи — рассмотреть, как Zigbee применяется в АСКУЭ, выделить его преимущества перед аналогами и продемонстрировать реальные примеры внедрения.

Zigbee — это беспроводной протокол связи, работающий в диапазоне 2.4 ГГц и ориентированный на устройства с низким энергопотреблением. Его ключевая особенность — поддержка mesh-сетей, где каждое устройство действует как ретранслятор, что обеспечивает устойчивость связи даже в условиях препятствий или помех. Это особенно важно для АСКУЭ, где данные с сотен счётчиков необходимо передавать в режиме реального времени.

Протокол соответствует стандарту IEEE 802.15.4, что гарантирует совместимость устройств разных производителей. Zigbee потребляет мало энергии, что делает его идеальным для автономных счётчиков с батарейным питанием. Скорость передачи данных (до 250 кбит/с) достаточна для отправки показаний, а встроенное шифрование AES-128 обеспечивает защиту от кибератак.

Работает протокол в несколько этапов:

Этап 1: Измерение показаний. Умные счётчики (например, SEZ Solar или Elster eHZ) фиксируют параметры электроэнергии: активную/реактивную мощность, напряжение, частоту. Датчики дополнительно могут отслеживать качество энергии (гармоники, провалы напряжения).

Этап 2: Формирование пакетов данных. Счётчик упаковывает показания в Zigbee-фрейм, который включает: Заголовок (адреса отправителя и получателя, тип данных). Полезную нагрузку (сами показания, например, «кВт·ч = 150.5»). Контрольную сумму для проверки целостности.

Этап 3: Передача по mesh-сети. Если счётчик находится далеко от координатора, данные передаются через роутеры. Например, Счётчик → Роутер на 3 этаже → Роутер на 1 этаже → Координатор. Каждый роутер усиливает сигнал и перенаправляет пакет дальше, что повышает надёжность.

Этап 4: Данные защищаются алгоритмом AES-128. Каждый фрейм шифруется перед отправкой, а координатор расшифровывает его после получения.

Координатор (шлюз) выполняет ключевую роль: Принимает данные от всех устройств сети Zigbee. Конвертирует их в стандартные протоколы (например, MQTT, HTTP или Modbus). Передаёт в облачную платформу, SCADA-систему или локальный сервер. На сервере данные: Анализируются на аномалии (например, резкий скачок потребления). Визуализируются в виде графиков и отчётов. Используются для расчётов с потребителями и прогнозирования нагрузки на сеть.

Пример реального сценария. Задача: Передать показания счётчика из квартиры в систему АСКУЭ. Счётчик фиксирует потребление: 200 кВт·ч за час. Данные шифруются и отправляются через Zigbee-канал. Если сигнал слабый, то соседний роутер (например, умная розетка в коридоре) ретранслирует пакет. координатор в подвале получает данные, проверяет целостность и отправляет их на сервер. Сервер АСКУЭ обновляет базу данных и формирует квитанцию для пользователя.

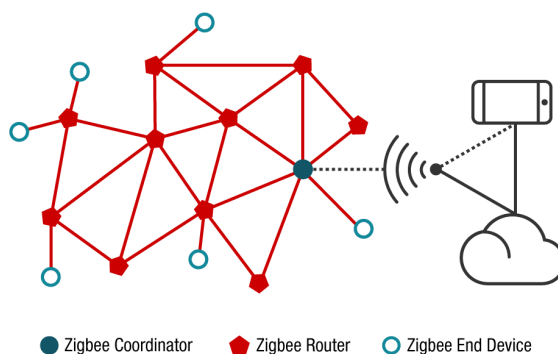


Рисунок 1 – Пример топологии сети Zigbee

Главное преимущество Zigbee — масштабируемость. Сеть можно легко расширять, добавляя новые устройства без перестройки инфраструктуры. Mesh-топология обеспечивает устойчивость: если один узел выходит из строя, данные перенаправляются через другие устройства. Это критично для промышленных объектов, где перебои связи недопустимы.

Один из успешных проектов — проект в Казани (Россия), где Zigbee-счётчики установили в многоквартирных домах. По данным **отчёта компании «Ростелеком»** (2022), это позволило сократить коммерческие потери электроэнергии на 12% за счёт оперативного выявления несанкционированных подключений. Данные с счётчиков передаются на шлюзы, интегрированные с городской системой «Умный ЖКХ», что упростило формирование единой базы для управляющих компаний.

В Германии на заводе Siemens в Берлине Zigbee-сеть используют для мониторинга энергопотребления цехов. Система анализирует данные в реальном времени и оптимизирует графики работы оборудования, что снизило пиковое потребление на 18%.

При использовании источников тока с высоким внутренним сопротивлением (например, стандартных генераторов 4-20 мА) сила тока в цепи остается стабильной независимо от сопротивления нагрузки. Это позволяет интегрировать диоды в измерительный контур без возникновения погрешности при отключении одного из модулей. Ток утечки диода должен быть пренебрежимо мал относительно допустимой погрешности измерений, а напряжение его стабилизации — превышать максимальное падение напряжения на измерительном резисторе.

Zigbee-протокол доказал свою эффективность в АСКУЭ благодаря простоте внедрения, безопасности и низкой стоимости. Примеры из Казани и Германии показывают, что технология адаптивна как для жилого сектора, так и для промышленности. Несмотря на конкуренцию со стороны новых стандартов, развитие Zigbee 3.0 укрепляет его позиции в энергетике. Дальнейший успех будет зависеть от интеграции с «умными городами» и гибридными энергосистемами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Обзор протокола Zigbee — <https://dsr-iot.com/technology/zigbee>.
2. Внедрение в Казани — Никифорова Т. И., Нижальская Н. И. Цифровизация ЖКХ как основа развития отрасли. Индустриальная экономика, №4, том 2, 2022 — 125с.
3. Стандарт, который определяет физический слой и управление доступом к среде для беспроводных персональных сетей IEEE 802.15.4 — <https://mentor.ieee.org/802.15/dcn/14/15-14-0226-00-0000-802-15-4-applications.pdf>.
4. Проект Siemens — Официальный сайт Siemens AG: раздел «Энергоэффективность в промышленности», 2021. — <https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:9972c7d3-52bc-4498-b896-5cdea51a71fb/nachhaltigkeit2021-de.pdf>.

КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ (АСКУЭ)

Е. М. Борисов, С.В. Ситдикова, Д.С. Стожков.

Уральский государственный горный университет

Актуальность проблемы информационной безопасности автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ) обусловлена возрастающей зависимостью энергетической инфраструктуры от информационных технологий. Защита критически важных данных и обеспечение устойчивости бизнес-процессов являются приоритетными задачами для государственных и коммерческих операторов.

В условиях цифровизации АСКУЭ подвержены различным угрозам, включая кибератаки и несанкционированный доступ. Сегментация сети и защита периметра инфраструктуры играют ключевую роль в обеспечении безопасности. Использование межсетевых экранов (firewall) и систем обнаружения вторжений позволяет эффективно контролировать трафик и предотвращать внешние вмешательства. Аппаратные решения, такие как Cisco ASA или Palo Alto Networks, обеспечивают высокую производительность и глубокий анализ трафика, а программные решения (например, pfSense) гибко управляют политиками доступа.

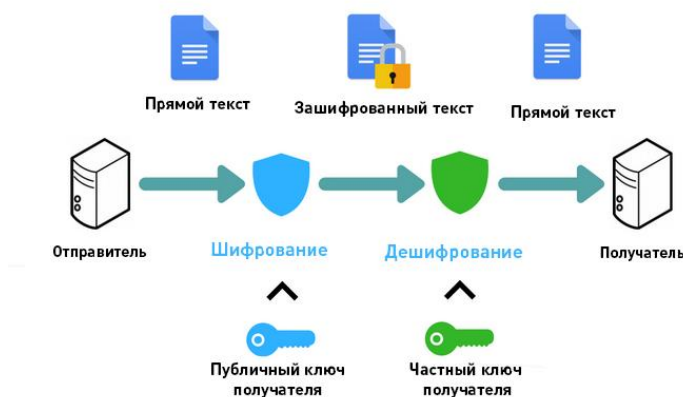


Рисунок 1 – Простая схема принципа асимметричного шифрования

Использование современных алгоритмов шифрования (например, AES, RSA, ECC) становится неотъемлемой составляющей работы АСКУЭ. В области криптографической защиты данных практическое применение находят проверенные алгоритмы, способные противостоять современным атакам. Алгоритм AES (Advanced Encryption Standard) с ключом 256 бит считается стандартом де-факто для защиты данных в состоянии покоя и при передаче по защищенным каналам. Пакеты данных в АСКУЭ часто шифруются с использованием AES-256 в режиме GCM (Galois/Counter Mode), что обеспечивает не только конфиденциальность, но и их целостность. Что касается асимметричного шифрования, RSA с длиной ключа не менее 2048 бит используется для обмена ключами и цифровой подписи. В современных условиях применяются также алгоритмы на базе эллиптических кривых (ECC), например, ECDSA для цифровых подписей и ECDH для формирования общего секрета, что позволяет снизить вычислительные затраты при повышенной безопасности. Для подтверждения целостности используются алгоритмы хэширования (SHA-256, SHA-3) и HMAC. Интеграция аппаратных модулей безопасности (HSM) повышает уровень защиты за счет физического разделения ключей.

Что касается VPN-решений, в АСКУЭ предпочтение отдается протоколам, обеспечивающим высокий уровень безопасности и устойчивость при работе в разнородных сетевых средах. Протокол IPsec, например, является наиболее популярным в корпоративных сетях

для создания защищенных туннелей между филиалами или удаленными рабочими местами. В комбинации с IKEv2 IPsec позволяет устанавливать динамические и взаимно аутентифицируемые соединения, что особенно важно для систем с распределенной архитектурой. Протокол SSL/TLS также широко применяется для организации виртуальных частных сетей, особенно в тех случаях, когда требуется обеспечить доступ через веб-интерфейсы или для мобильных пользователей. Такие решения позволяют не только создать зашифрованный канал для передачи данных, но и дополнительно проверять подлинность пользовательских сертификатов.

Особое внимание следует уделить регулярным аудитам и аспекту управления уязвимостями, который заключается в создании и поддержании актуальной базы известных слабых мест в системах и их оперативном устранении. Комплексное использование систем централизованного мониторинга и анализа (SIEM), а также проведение регулярных пенетрационных тестов позволяют своевременно выявлять потенциальные угрозы и устранять их до наступления негативных последствий. Такой проактивный подход является основой не только для снижения уровня угроз, но и для формирования культуры безопасности в организации, где регулярный анализ событий помогает оперативно корректировать как технические, так и организационные решения.

В заключении можно отметить, что обеспечение информационной безопасности АСКУЭ требует от специалистов постоянного внимания и готовности к инновационным методам защиты. Комплексное применение технических, организационных и физических мер позволяет минимизировать риск компрометации системы, сохранить конфиденциальность и целостность данных, а также обеспечить непрерывное функционирование критически важных систем учета электроэнергии. В современных условиях развития цифровых технологий и появления новых угроз именно комплексный подход, объединяющий множество методов и инструментов, является гарантией устойчивости и надежности работы автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Карпов, А. И., & Смирнов, В. Н. – «Многоуровневая система защиты информации в критически важных инфраструктурах», Издательство «Наука», Москва, 2019.
2. National Institute of Standards and Technology (NIST). – NIST Special Publication 800-53 Revision 5, «Security and Privacy Controls for Information Systems and Organizations», Gaithersburg, MD, USA, 2020.
3. Stallings, W. – “Network Security Essentials: Applications and Standards”, 6th Edition, Pearson, 2018.
4. Институт информационных технологий и управления (ИИТУ). – «Основы построения комплексных систем защиты критически важных объектов энергетики», Журнал «Информационные технологии и безопасность», 2021, №3.

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ АСКУЭ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Потехин А. А., Абдрахманов И.Д., Стожков Д.С.

Уральский государственный горный университет

Современные промышленные предприятия сталкиваются с необходимостью минимизации простоев и оптимизации эксплуатационных расходов. Традиционные методы диагностики оборудования, основанные на периодическом обслуживании и визуальном контроле, часто оказываются недостаточно эффективными из-за высокой стоимости и субъективности оценок. Внедрение автоматизированных систем учёта энергоресурсов открывает новые возможности для предиктивной аналитики, позволяя выявлять отклонения в работе оборудования на ранних стадиях.

АСКУЭ — это комплекс аппаратно-программных средств, предназначенных для мониторинга, анализа и управления энергопотреблением. Однако её ключевая роль в диагностике оборудования заключается в выявлении аномалий и прогнозировании отказов через анализ параметров энергоресурсов (ток, напряжение, мощность) и сопутствующих данных (вибрация, температура, давление).

Основной принцип работы можно разделить на несколько этапов:

1. Мониторинг параметров оборудования. АСКУЭ интегрирует датчики, которые непрерывно фиксируют:

- электрические параметры: ток, напряжение и потребляемая энергия;
- механические параметры: вибрация (частота, амплитуда), температура;
- дополнительные параметры: давление в гидравлических системах, скорость вращения.

Пример:

Резкий рост тока в электродвигателе может указывать на механическую перегрузку или заклинивание ротора.

2. Сравнение с эталонными показателями. АСКУЭ использует исторические данные и заводские характеристики оборудования для создания «цифрового эталона» — нормальных режимов работы. Любое отклонение от эталона считается потенциальной аномалией. Для сравнения могут использоваться Статистический анализ (Контроль средних значений, дисперсии, пиковых отклонений) или Трендовый анализ (Отслеживание медленных изменений).

3. Выявление аномалий и классификация неисправностей

На этом этапе применяются алгоритмы машинного обучения и логических алгоритмов.

Пример:

Повышение уровня вибрации на частоте 100 Гц → ML-модель сопоставляет это с износом подшипника → Система генерирует предупреждение.

4. Формирование диагностических выводов. АСКУЭ преобразует данные в конкретные рекомендации:

- приоритезация проблем: Критичность определяется по уровню риска (например, перегрев двигателя опаснее, чем временный скачок напряжения);
- автоматизация отчётов: Генерация отчётов с указанием типа неисправности, локализации и рекомендаций (например, «Замена подшипника двигателя №3 требуется в течение 48 часов»);
- интеграция с системами управления позволяет планировать ремонты или остановки оборудования.

5. Обратная связь и адаптация системы. Для повышения точности АСКУЭ использует цикл обратной связи. Данные о реальных отказах вносятся в систему и корректируют модель поведения системы благодаря этому происходит периодически до обучения на новых данных.

Диагностика через АСКУЭ даёт такие преимущества как:

- раннее обнаружение дефектов — до перехода в аварийное состояние;

- снижение затрат — переход от планово-предупредительного к предиктивному обслуживанию;
- повышение безопасности — предотвращение аварий, связанных с внезапными отказами;
- оптимизация энергопотребления — устранение утечек и неэффективных режимов.

Программный комплекс АСКУЭ позволяет отображать состояния оборудования в различных форматах, таких как графики, таблицы и мнемосхемы. Архивирование данных позволяет сохранять все фиксируемые параметры и события, что создает обширную базу для анализа состояния оборудования и его режимов работы. Эти архивные данные становятся важным инструментом для специалистов, предоставляя им возможность изучать историю технологических процессов, выявлять причины аварий и разрабатывать рекомендации по улучшению работы систем. Автоматически архивируемая информация включает в себя данные о выходе параметров за пределы норм, восстановление нормальных значений, а также диагностическую информацию о состоянии силового оборудования. Кроме того, система фиксирует события, происходящие внутри нее, такие как обесточивание измерительных приборов и работу устройств технологической сигнализации.

АСКУЭ обеспечивает широкий функционал для диагностики и обеспечения надежности электроустановок. Постоянный мониторинг, анализ данных, управление качеством электроэнергии и оптимизация потребления — все эти функции способствуют повышению эффективности работы энергетических систем и предотвращению аварийных ситуаций. Сбор и обработка данных о потреблении электроэнергии и состоянии оборудования являются важными инструментами для диагностики и повышения надежности работы энергетических систем. Выявление тенденций и аномалий позволяет не только оперативно реагировать на проблемы, но и планировать долгосрочные меры по оптимизации работы электроустановок. Внедрение таких систем является важным шагом на пути к цифровизации и автоматизации энергетических процессов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кузнецов, А. В. (2020). Автоматизированные системы учета и контроля электроэнергии. Москва: Энергия.
2. Петров, И. И. (2019). Диагностика и мониторинг электрооборудования. Санкт-Петербург: Наука.
3. Сидоров, В. Н. (2021). Применение современных технологий в энергетике. Екатеринбург: УралГТУ.
4. <https://yaenergetik.ru/blog/kak-s-pomoshchyu-obychnogo-schetchika-kontrolirovat-kachestvo-elektroenergii/>
5. Wang, L., & Zhang, Z. (2020). IoT-Based Energy Monitoring for Fault Detection. Journal of Manufacturing Systems.
6. Kumar, R. (2023). Machine Learning in Industrial Diagnostics. Springer.

УМНЫЕ ДИЭЛЕКТРИКИ: СВОЙСТВА, ПРИМЕНЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ**Пономарев А. С., Ситдикова С.В., Стожков Д.С.**

Уральский государственный горный университет

В современном мире не смотря на большой прогресс в технологиях, до сих пор возникают множество неудобств и нехватки оснащённости в работе электрических и электронных приборов и устройств. Из-за нестабильных погодных условий, активной эксплуатации, устаревания материалов и других внешних факторов оборудование выходит из строя, это особенно важно в высоковольтных и критически важных приложениях, где сбои могут привести к серьезным последствиям. Также часто возникают неисправности из-за неспособности выявить проблему на ранней стадии её появления. Немало важным фактором является стремительно растущая тенденция к улучшению энергоэффективности оборудования и систем в целом.

Умные диэлектрики позволяют решить проблемы, изложенные выше. Они представляют собой класс материалов, обладающих способностью изменять свои электрические свойства в ответ на внешние воздействия. Эти материалы находят широкое применение в электронике, сенсорах и системах управления. В данной статье рассматриваются основные свойства умных диэлектриков, их классификация, области применения и перспективы дальнейших исследований.

Умные диэлектрики, или функциональные диэлектрики, представляют собой материалы, которые могут адаптироваться к изменениям внешней среды. Их уникальные свойства делают их важными для разработки новых технологий в различных областях, включая электронику, энергетику и биомедицину.

Данные диэлектрики могут изменять свою диэлектрическую проницаемость в зависимости от приложенного электрического поля. Это свойство позволяет им использоваться в конденсаторах и других электронных компонентах. Когда на материал воздействует электрическое поле, его молекулы или кристаллическая решетка могут изменять свою ориентацию, что приводит к изменению диэлектрической проницаемости.

Некоторые умные диэлектрики, такие как пьезоэлектрические керамики (например, титанат бария), способны генерировать электрический заряд при механическом воздействии. Этот эффект возникает из-за смещения положительных и отрицательных зарядов внутри материала, когда на него действует механическое напряжение. Таким образом, умные диэлектрики могут использоваться в датчиках давления, вибрации и других устройствах, где требуется преобразование механической энергии в электрическую.

Одним из ярких представителей диэлектриков будущего является – полисилоксан. Его особенность как диэлектрика в том, что при электрическом пробое или зарождении дефекта образовавшаяся внутри материала газовая полость схлопывается, устраняя тем самым микрповреждение. После этого материал возвращается к своему первоначальному состоянию (рис. 1).

Умные диэлектрики могут изменять свои свойства в зависимости от температуры. Это может быть связано с изменением структуры материала или его молекулярной динамики. Например, некоторые полимерные диэлектрики могут увеличивать свою диэлектрическую проницаемость при нагревании, что позволяет использовать их в термосенсорах и других устройствах, чувствительных к температуре.

Электрострикция — это явление, при котором материал изменяет свои размеры или форму в ответ на приложенное электрическое поле. Это свойство позволяет использовать умные диэлектрики в актуаторах, которые могут преобразовывать электрическую энергию в механическое движение. При приложении электрического поля молекулы материала смещаются, что приводит к изменению его геометрии.

Умные диэлектрики можно классифицировать по различным критериям:

- по типу материала: полимеры, керамика, композиты и другие материалы;
- по механизму действия: пьезоэлектрические, термоэлектрические и электрострикционные материалы.

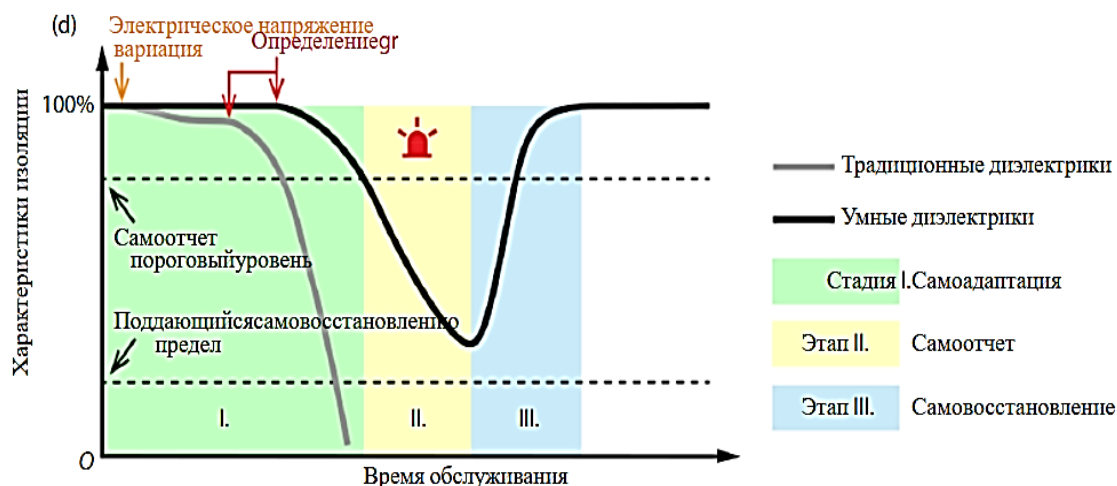


Рисунок 1. Разница между умным и традиционным диэлектриком

Умные диэлектрики в настоящее время находят применение в различных областях. Электронике, используются в конденсаторах, резисторах и других компонентах, где требуется изменение электрических свойств. Сенсорах, применяются в датчиках давления, температуры и других физических величин. В актуаторах, используются в устройствах, которые преобразуют электрическую энергию в механическое движение. Умные материалы: встраиваются в конструкции, которые могут адаптироваться к изменениям окружающей среды, например, в умных зданиях и транспортных средствах.

Исследования в области умных диэлектриков продолжаются, и новые материалы с улучшенными свойствами могут привести к созданию более эффективных и функциональных электронных устройств. В частности, внимание уделяется разработке наноматериалов и композитов, которые могут значительно улучшить характеристики умных диэлектриков.

Умные диэлектрики представляют собой важный класс материалов, которые открывают новые возможности для разработки современных технологий. Их уникальные свойства и широкий спектр применения делают их актуальными для научных исследований и промышленности. В будущем мы можем ожидать появления новых решений и инноваций, основанных на этих материалах.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. R. E. Newnham, "Properties of Materials: Anisotropy, Symmetry, Structure," Oxford University Press, 2005.
2. J. M. Ferreira, "Smart Materials and Structures," IOP Publishing, 2010.
3. M. A. K. A. Rahman, "Recent Advances in Smart Dielectric Materials," Journal of Materials Science, vol. 55, no. 12, pp. 5001-5020, 2020.

07 апреля 2025 года

ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР И МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ

УДК 624.121.537

ИНЖЕНЕРНЫЕ МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ И АНАЛИЗА
КРУГЛОЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ СКОЛЬЖЕНИЯ ОТКОСОВ,
СКЛОНОВ, ОСНОВАНИЙ ФУНДАМЕНТОВ СООРУЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ
КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ

Половов Т. И.¹, Прищепа Д. В.²

¹Уральский федеральный университет им. первого президента России Б. Н. Ельцина

²Уральский Государственный горный университет

Предметом исследований являются массово практикуемые оценки устойчивости откосов, склонов и оснований по круглоцилиндрической поверхности скольжения методами моментов (ММ) и алгебраического сложения сил (МАСС). Критериями устойчивости являются коэффициенты запаса n_z (ММ – отношение момента удерживающих сил к моменту сдвигающих сил по поверхности скольжения; МАСС – отношение суммы удерживающих сил к сумме сдвигающих), определяемые формулой:

$$n_{zj} = (R_j \sum N_i \operatorname{tg} \varphi_i + R_j \sum L_i) / (R_j \sum T_i), \quad (1)$$

где R_j – количество радиусов дуг окружностей, формирующих круглоцилиндрические поверхности скольжения, $R_j \in 1$, n_k (количество дуг n_k в популярной схеме расчета ММ, рисунок 1, по «сетке» равно 10, МАСС оперирует с единственной дугой, $n_k = 1$); $N_i \operatorname{tg} \varphi_i$ – удерживающие силы трения; φ_i – угол внутреннего трения; $L_i c_i$ – удерживающие силы сцепления; c_i – сцепление грунта; T_i – сдвигающие силы; i – индекс отсеков с постоянными параметрами φ_i, c_i .

- 1 – первый расчетный луч
- 2 – второй расчетный луч
- 3 – поверхность скольжения $n_{z \min}$
- 4 – граница отсеков для однородного грунтового массива

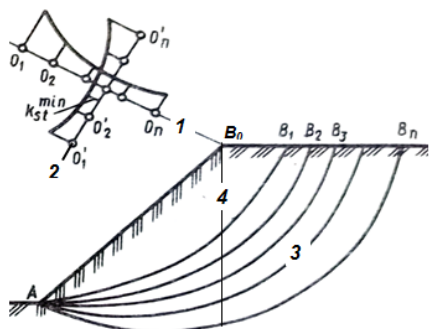


Рисунок 1 – Определение центра вращения поверхности скольжения $n_{z \min}$

ММ. Процедуры «сетки» цитируются по источнику [1]. «Задаваясь координатами центра вращения $O_1, O_2, \dots, O_n$ на некоторой прямой положения центров вращения, определяют коэффициенты устойчивости n_{zj} для соответствующих поверхностей скольжения и строят эпюру значений этих коэффициентов. Через точку $O_{\min}$, соответствующую минимальному коэффициенту устойчивости, проводят по нормали второй отрезок и, располагая на нем новые центры вращения $O'_1, O'_2, \dots, O'_n$, определяют коэффициенты устойчивости для соответствующих поверхностей скольжения и строят эпюру этих коэффициентов. По этой эпюре вновь оценивают минимальное значение коэффициента устойчивости $n_{z \min}$ ». Этот алгоритм в плане компьютерного совершенствования свободно оцифровывается инструментами аналитической геометрии, причем количество центров и радиусов дуг вращения

задается в цикле FOR G = 1 TO N с шагом 0,1: первый расчетный луч NJ = 100, второй расчетный луч NJ = 25. Удерживающие силы трения и сдвигающие силы вычисляются определенными интегралами численно по методу парабол:

$$N_i = \gamma \operatorname{tg} \varphi \int_{x_{1i}}^{x_{2i}} (f_1(x) - f_2(x)) \cdot \cos(\operatorname{arctg}(x - x_{0j})^2 / (R_j^2 - (x - x_{0j})^2)^{1/2}) dx ; \quad (2)$$

$$T_i = \gamma \int_{x_{1i}}^{x_{2i}} (f_1(x) - f_2(x)) \cdot \sin(\operatorname{arctg}(x - x_{0j})^2 / (R_j^2 - (x - x_{0j})^2)^{1/2}) dx, \quad (3)$$

где γ – удельный вес грунта; x_{1i}, x_{2i} – пределы интегрирования в i -м отсеке; $f_1(x) = x \operatorname{tg} \alpha$ (откос) или $f_1(x) = H$ (берма); $f_2(x) = y_{0j} + (R_j^2 - (x - x_{0j})^2)^{1/2}$ (дуга окружности); y_{0j} и x_{0j} центры вращения дуги окружности.

Удерживающие силы сцепления: $L_i = c_i \varphi_{0j} R_j$, φ_{0j} – центральный угол $A O_j B_j$ в радианах.

Результаты, полученные в однородном грунтовом массиве $\gamma = 1,5 \text{ тс/м}^3$, $\varphi = 20^\circ$, $c = 0,525 \text{ тс/м}^2$; угол наклона откоса $\alpha = 35^\circ$; высота откоса $H = 6 \text{ м}$, приведены на рисунке 2. Скорость выполнения программы на бытовом 64-х разрядном компьютере с тактовой частотой 2,4 ГГц, оперативной памятью 8 ГБ составляет 12 секунд. Язык программирования QB64. Графические построения исключены.

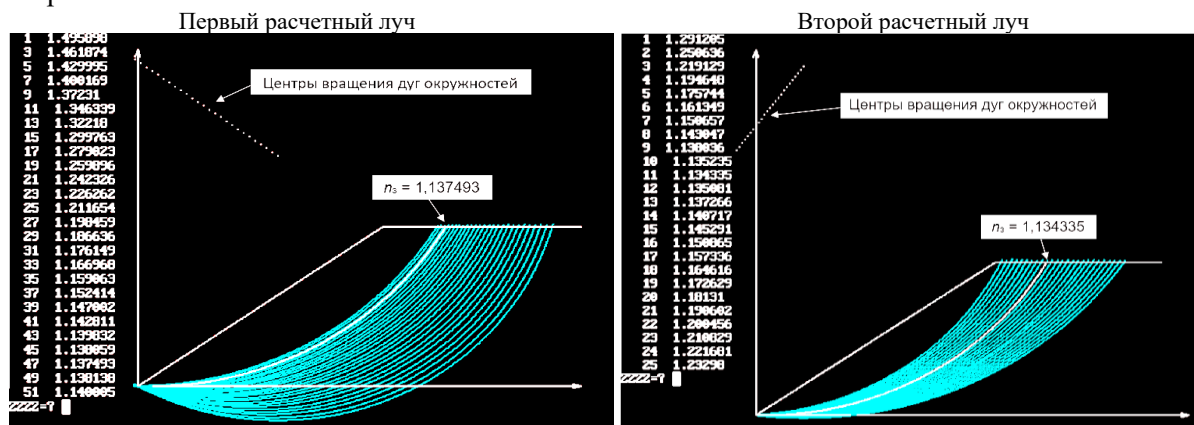


Рисунок 2 – Коэффициенты запаса устойчивости, дуги окружностей и центры их вращения

МАСС. Круглоцилиндрическая поверхность скольжения представлена тремя участками, рисунок 3, включающими дугу окружности OD_1 , и два линейных D_1G_1 , G_1G с углами наклона $45^\circ + \varphi/2$ и 90° . Вторая особенность дуги МАСС – это единственная образующая, геометрически выверенная двумя краевыми производными в точках O и D :

$$\begin{aligned} d/dx_O (y_0 - (R^2 - (x_D - x_0)^2)^{1/2}) &= \operatorname{tg} (\alpha - 45^\circ + \varphi/2) = K_1; \\ d/dx_{D_K} (y_0 - (R^2 - (x_D - x_0)^2)^{1/2}) &= \operatorname{tg} (45^\circ + \varphi/2) = K_2. \end{aligned}$$

Радиус дуги окружности:

$$\begin{aligned} R = & \frac{H(1 + K_2 \operatorname{ctg} \alpha) -}{(K_2(K_2/(1 + K_2^2)^{1/2}) + K_2 \sin(\alpha - 45^\circ + \varphi/2) +} \\ & \rightarrow \frac{-2c\gamma^{-1} \operatorname{ctg}(45^\circ - \varphi/2)}{+ \cos(\alpha - 45^\circ + \varphi/2) - 1/(1 + K_2^2)^{1/2}} \quad (4) \end{aligned}$$

Координаты центра вращения дуги:

$$x_{o2} = R \sin(\alpha - 45^\circ + \varphi/2); y_{o2} = R \cos(\alpha - 45^\circ + \varphi/2). \quad (5)$$

1 – поверхность по МАСС; 2, 3 – модифицированные поверхности ММ

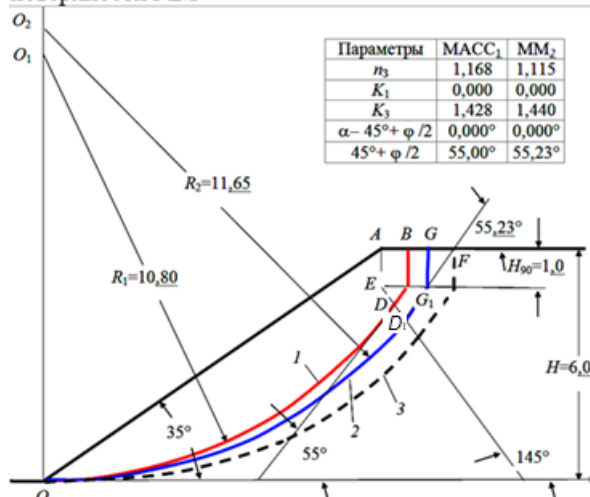


Рисунок 3 – Схемы построения опасных поверхностей скольжения по МАСС и ММ

устойчивости неоднородных грунтовых массивов.

Формулы (1), (4), (5) + подход вычисления удерживающих и сдвигающих сил интегрированием реализованы без графики в полностью автоматизированной программе МАСС, выполняемой за пять секунд.

Рисунок 3 сопоставляет поверхности скольжения ММ и МАСС. Участок $GG'F$ наиболее опасной поверхности 2 ММ, размещенный в зоне устойчивого стояния грунта H_{90} , откорректирован по аналогу с поверхностью 1 в соответствии с классическими расчетными схемами чл-корр. АН СССР, проф. В.В. Соколовского – проф. Г.Л. Фисенко. Близость ММ и МАСС доказана показателями n_3 и степенью соответствия K_1, K_2 постулатам теории предельного равновесия грунтов, см. рисунок 3.

Представленные компьютерные решения перспективны для исследования поверхностей скольжения, отличных от круглоцилиндрических, и переходу к оценкам

МАСС. Круглоцилиндрическая поверхность скольжения представлена тремя участками, рисунок 3, включающими дугу окружности OD_1 , и два линейных D_1G_1 , G_1G с углами наклона $45^\circ + \varphi/2$ и 90° . Вторая особенность дуги МАСС – это единственная образующая, геометрически выверенная двумя краевыми производными в точках O и D :

$$\begin{aligned} d/dx_O (y_0 - (R^2 - (x_D - x_0)^2)^{1/2}) &= \operatorname{tg} (\alpha - 45^\circ + \varphi/2) = K_1; \\ d/dx_{D_K} (y_0 - (R^2 - (x_D - x_0)^2)^{1/2}) &= \operatorname{tg} (45^\circ + \varphi/2) = K_2. \end{aligned}$$

Радиус дуги окружности:

$$H(1 + K_2 \operatorname{ctg} \alpha) -$$

$$R = \frac{(K_2 (K_2 / (1 + K_2^2)^{1/2}) + K_2 \sin(\alpha - 45^\circ + \varphi/2) +$$

$$\rightarrow \frac{-2 c \gamma^{-1} \operatorname{ctg}(45^\circ - \varphi/2)}{+ \cos(\alpha - 45^\circ + \varphi/2) - 1/(1 + K_2^2)^{1/2}} \quad (4)$$

Координаты центра вращения дуги:

$$x_{o2} = R \sin(\alpha - 45^\circ + \varphi/2); y_{o2} = R \cos(\alpha - 45^\circ + \varphi/2). \quad (5)$$

Формулы (1), (4), (5) + подход вычисления удерживающих и сдвигающих сил интегрированием реализованы *без графики в полностью автоматизированной программе МАСС, выполняемой за пять секунд.*

Рисунок 3 сопоставляет поверхности скольжения ММ и МАСС. Участок $GG'F$ наиболее опасной поверхности 2 ММ, размещенный в зоне устойчивого стояния грунта H_{90} , откорректирован по аналогу с поверхностью 1 в соответствии с классическими расчетными схемами чл-корр. АН СССР, проф. В.В. Соколовского – проф. Г.Л. Фисенко. Близость ММ и МАСС доказана показателями n_3 и степенью соответствия K_1, K_2 постулатам теории предельного равновесия грунтов, см. рисунок 3.

Представленные компьютерные решения перспективны для исследования поверхностей скольжения, отличных от круглоцилиндрических, и переходу к оценкам устойчивости неоднородных грунтовых массивов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Механика грунтов. Основания и фундаменты: Учеб. пособие для строит. спец. вузов / С.Б. Ухов, В.В. Семенов, В.В. Знаменский и др.; под ред. С.Б. Ухова. М.: Высш. шк. 200, 566 с.

ОБРАТНЫЙ РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ПОВЕРХНОСТИ СКОЛЬЖЕНИЯ ОТКОСА «ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ СПИРАЛЬ»

Половов Т. И.¹, Прищепа Д. В.²

¹Уральский федеральный университет им. первого президента России Б. Н. Ельцина

²Уральский Государственный горный университет

Образующая экспоненциальной поверхности скольжения «логарифмическая спираль» в полярных координатах имеет вид:

$$r = a \exp(b \varphi),$$

где r – радиус-вектор, φ – угол поворота, a, b – коэффициенты размеров спирали.

Поверхность «логарифмическая спираль» отвечает всем классическим положениям теории предельного равновесия грунтов (в частности, направление касательной в каждой точке спирали отклоняется от направления главного напряжения на угол $\pi/4 - \rho/2$, здесь ρ – угол внутреннего трения грунта). Достоинства образующей «логарифмическая спираль» привлекли внимание многих исследователей. В 1935 г. Л. Рендулик первым применил логарифмическую спираль к расчету устойчивости откосов. В 1960 г. чл.-корр. АН СССР В.В. Соколовский опубликовал монографию «Статика сыпучей среды», в которой приведено строгое аналитическое построение сетки семейств логарифмических спиралей в однородном вогнутом равноустойчивом откосе, послужившее триггером для разработки инженерных оценок устойчивости откосов линейного профиля. Обзор ресурсов интернета, выполненный на дату 1.12.1924 г. (последний найденный источник датируется 2019 г.), выявил две группы публикаций: по методу перебора вариантов спиралей и по предполагаемой ширине призмы возможного обрушения (бермы обрушения). Оба метода сложны и трудоемки в реализации, опубликованные решения не получили нормативного статуса.

Особенности предлагаемого метода обратного расчета: собственно алгоритм, поясняемый рисунком 1; установление критерия единственности логарифмической спирали; автоматический

поиск координат полюса и спирали.

Алгоритм метода

1. Первый полюс спирали P_1 (рисунок 1) задается направлением $y = x \operatorname{tg} \alpha$ при максимальном значении радиуса-вектора $r_{\max 1}$:

$$r_{\max 1} = H / \sin \alpha + (x_{D1} - x_E) / \cos \alpha,$$

где $y_{D1} = (H - H_{90}) / 2$, $y_C - y_{D1} = H - H_{90} - y_{D1}$,
 $x_{D1} - x_E = (y_C - y_{D1}) \operatorname{tg} (45^\circ - \rho / 2)$.

2. Начальный радиус-вектор r_0 :

$$H / \sin \alpha + (x_{D1} - x_E) / \cos \alpha$$

$$r_0 = \exp(\pi (90^\circ - \alpha) / 180^\circ) \operatorname{ctg} (45 - \rho / 2)$$

где r_0 и $\operatorname{ctg} (45 - \rho / 2)$ – коэффициенты a и b логарифмической спирали.

3. Радиусы-векторы спирали полюса P_1 (таблица 1) $r_i = r_0 \exp(((\varphi_i \pi \operatorname{ctg} (45^\circ - \rho / 2))) / 180^\circ)$.

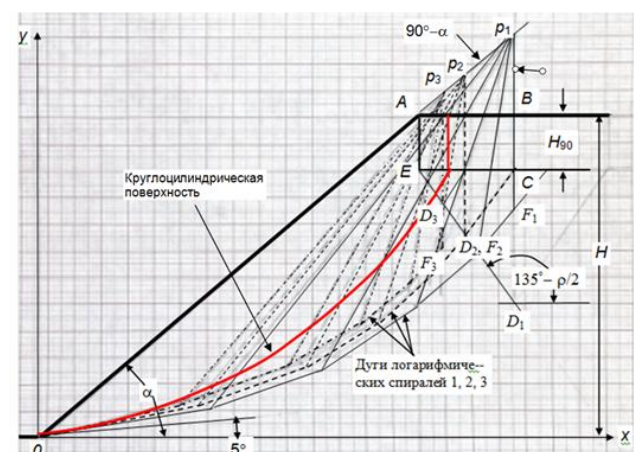


Рисунок 1 – Обучающая схема к аналитическому построению поверхности скольжения «логарифмическая спираль»

180°).

4. Положение точки F_1 радиуса-вектора r_0 , $\varphi = 0^\circ$: $y_{F1} = r_{\max 1} \sin \alpha - r_0$; $x_{F1} = r_{\max 1} \cos \alpha$.

Процедуры 1 ÷ 4 алгоритма повторяются для спиралей с полюсами P_2, P_3 .

В таблицах 1, 2 приведены исходные данные и цифровые результаты, использованные для построения трех спиралей, показанных на рисунке 1. Условия выбора наилучшего из 3-х рассматриваемых вариантов: если $y_{Fi} > y_{Di}$, спираль растянута, вариант отклоняется; если $y_{Fi} < y_{Di}$, спираль сжата, вариант отклоняется; если $y_{Fi} \approx y_{Di}$, вариант приемлем. Таким образом, строгий критерий поиска единственной спирали определяется очевидным равенством $y_{Fi} = y_{Di}$, технический критерий для ЭВМ – неравенством $y_{Fi} - y_{Di} < 0,01$.

Таблица 1 – К построению дуг логарифмических спиралей

Показатели	Исходные данные и полученные результаты					
Радиусы, м	$r_1 = r_{\max}$	r_2	r_3	r_4	r_5	r_6
Углы, φ , град.	50	40	30	20	10	0
Полус $P_1, r_{01} = 3,339$	11,619	9,049	7,055	5,493	4,287	3,339
Полус $P_2, r_{02} = 3,010$	10,476	8,157	6,360	4,953	3,865	3,010
Полус $P_3, r_{03} = 2,846$	9,905	7,317	6,014	4,682	3,654	2,846
Полус $P, r_{04} = 2,903$ (по программе)	10,096	7,869	6,133	4,780	3,725	2,903

Таблица 2 – К выбору варианта спиральной поверхности по критерию $y_{Fi} - y_{Di} < 0,01$

Номер спирали	Ординаты		Условие	Решение
	y_{Fi}	y_{Di}		
1	4,130	2,500	$4,130 > 2,500$	Отклоняется
2	3,724	3,750	$3,724 \approx 3,750$	Приемлемое
3	3,521	4,375	$3,521 < 4,375$	Отклоняется
По программе	3,58	3,586	$3,58 - 3,586 < 0,01$	Принимается

Метод обратного построения логарифмической поверхности скольжения обеспечивает отличную возможность перехода от ручных решений к программным средствам. Последние не ограничивают число оценочных циклов по условиям поиска $y_{Fi} - y_{Di} < 0,01$ автоматически фиксирующему истинный полюс единичной дуги спирали. Начальный элемент цикла $H \sin \alpha + + 0,1$ (верхняя бровка откоса). Шаг цикла $\Delta l = 0,1$ или $0,01$. Результаты вычислений по программе введены в последние строки таблиц 1 и 2.

Потенциальные возможности обратного метода построения поверхности «логарифмическая спираль» подтверждает построение сетки логарифмических спиралей, рисунок 2. Важно: *вычисления координат пяти логарифмических спиралей проведено на бытовом компьютере за 4 секунды*. На рисунке 3 показана поверхность скольжения аппроксимирующая логарифмическую спираль параболой $y = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3$, существенно ускоряющая программное оценивание коэффициента запаса устойчивости алгебраическим сложением сил проф. Г.Л. Фисенко.

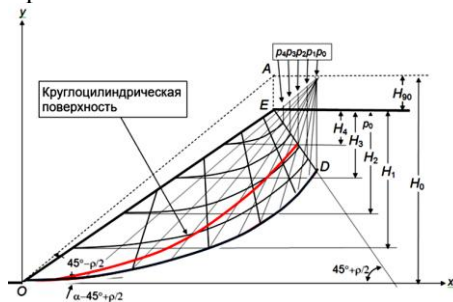


Рисунок 2 – Сетка логарифмических спиралей

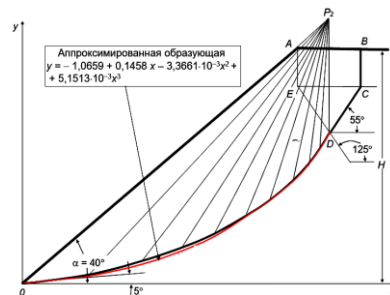


Рисунок 3 – Аппроксимация спирали

В сравнении с известными решениями следует отметить высокую оперативность, простоту и доступность исполнения обратного расчета поверхности «логарифмическая спираль». Напомним: продолжительность вычислений, зафиксированных секундомером, по разработанным программам составляет от одной до четырех секунд.

07 апреля 2025 года

ГЕОМЕХАНИКА. МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ДЕЛО

УДК 622.83

ИССЛЕДОВАНИЕ ПО МОНИТОРИНГУ ПРОСЕДАНИЯ ПОВЕРХНОСТИ В РАЙОНАХ ДОБЫЧИ УГЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ INSAR

Чжао Жонань

Уральский государственный горный университет

Аннотация. Ввиду сложности и разнообразия геологических условий Китая экологическая среда подвергается значительному ущербу. Уголь, являясь одним из ключевых стратегических энергоресурсов страны, при его масштабной добыче вызывает серьезные проблемы, такие как проседание поверхности и экологические катастрофы в горнодобывающих регионах. В связи с этим внедрение современных и экономически эффективных методов для высокоточного мониторинга и предотвращения таких явлений становится важной задачей научных исследований. В данной статье обобщены текущие достижения в применении технологии InSAR в Китае для мониторинга деформаций в районах добычи полезных ископаемых, а также предложены рекомендации для горнодобывающих регионов и других промышленных зон.

Ключевые слова: уголь, мониторинг деформаций, InSAR, экология, проседание.

Введение

Крупномасштабная добыча угля нередко приводит к серьезным геологическим катастрофам, включая обвалы, трещины, оползни и повреждение инфраструктуры [1]. Это создает угрозу для жизни и безопасности населения, а также наносит значительный ущерб окружающей среде [2–3]. Технология радиолокационной интерферометрии с синтезированной апертурой (InSAR), появившаяся в последние годы, представляет собой инновационный метод мониторинга "космос-земля". По сравнению с традиционными подходами, она обладает преимуществами всепогодного применения, высокой точности и широкого охвата. Хотя традиционная технология InSAR достигла значительных успехов в мониторинге микродеформаций грунта, ее эффективность ограничивается проблемами пространственно-временной несогласованности и атмосферных задержек [4].

Данные о движении и деформации поверхности, получаемые с помощью InSAR, позволяют решать задачи крупномасштабного анализа и оперативной проверки, а также способствуют раннему выявлению геологических угроз.

Передовые направления развития

Интеграция технологий и инновации:

- а) Многоплатформенное взаимодействие: сочетание данных Sentinel-1 (широкий охват) и COSMO-SkyMed (высокая точность локального мониторинга);
- б) Объединение данных из различных источников: InSAR + LiDAR (3D-моделирование), InSAR + GNSS (контроль эталонных значений);
- в) Интеллектуальная интерпретация данных: автоматическое определение полей деформации на основе методов глубокого обучения.

Основные направления технологических исследований:

- а) Оптимизация алгоритмов: улучшение параметров SBAS-InSAR для горнодобывающих регионов;

б) Решение задачи 3D-деформации: комбинация D-InSAR и MAI для получения трехмерного поля смещения;

в) Системы мониторинга в реальном времени: разработка структур обработки данных InSAR с временем отклика менее часа.

Углубление исследований механизмов:

а) Моделирование проседания горных выработок: установление количественной связи между данными InSAR и параметрами добычи (глубина, скорость продвижения);

б) Модели оценки рисков: исследование пороговых значений скорости деформации.

Выводы

Современные исследования сосредоточены на преодолении ключевых ограничений в трех направлениях. Во-первых, оптимизация алгоритмов, таких как улучшенные методы Offset Tracking и Phase Unwrapping, позволила снизить ошибку мониторинга больших градиентных деформаций с 12 мм до 5 мм в экспериментах в китайских горнодобывающих регионах. Во-вторых, многотехнологичное взаимодействие, включая пространственно-временное объединение данных InSAR, LiDAR и GNSS, обеспечивает создание трехмерных полей деформации, а применение машинного обучения (например, сетей LSTM) способствует прогнозированию тенденций проседания. В-третьих, внедрение инженерных решений, таких как системы мониторинга в реальном времени на основе облачных платформ (например, Geohazards TEP EC), позволяет оперативно предупреждать о деформациях с временем отклика менее часа.

В перспективе, с запуском совместной миссии NISAR (NASA-ISRO) и отечественных спутников SAR высокого разрешения, а также с применением современных моделей искусственного интеллекта, таких как Transformer, технология InSAR будет способствовать переходу к интеллектуальному и высокоточному мониторингу проседания горных пород. Для успешной реализации этих задач необходимо не только технологическое развитие, но и создание механизмов сотрудничества между горнодобывающими компаниями, государственными органами и научными институтами. Это позволит решить практические проблемы обмена данными, унификации стандартов и обеспечить надежную техническую поддержку для повышения безопасности горнодобывающей промышленности и восстановления экологической среды.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. 潘光永, 陶秋香, 陈洋, 等. 基于 SBAS-InSAR 的山东济阳矿区沉降监测与分析[J]. 中国地质灾害与防治学报, 2020, 31(04):100-106+120
2. R. Zhao, Zhabko, A.V., Liu, W. et al. Monitoring and Analysis of Surface Three-dimensional Deformation of Mining Area based on MSBAS Technology and Mining Subsidence Model // Dokl. Earth Sc. 519, 1920–1929 (2024).
3. ROSEN P A, HENSLEY S, JOUGHIN I, et al. Synthetic aperture radar interferometry // Proceedings of the IEEE, 2000, 88(3):333-382
4. Simons M, Rosen P A. Interferometric synthetic aperture radar geodesy // Geodesy, 2007(3):391-446

СРАВНЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПО ОЦЕНКЕ УСТОЙЧИВОСТИ ОТКОСОВ (SLIDE 2, ROCSCIENCE И SLOPE/W, GEO-SLOPE)

Жабко Н.М., Будников А.С., Саднова А.С.

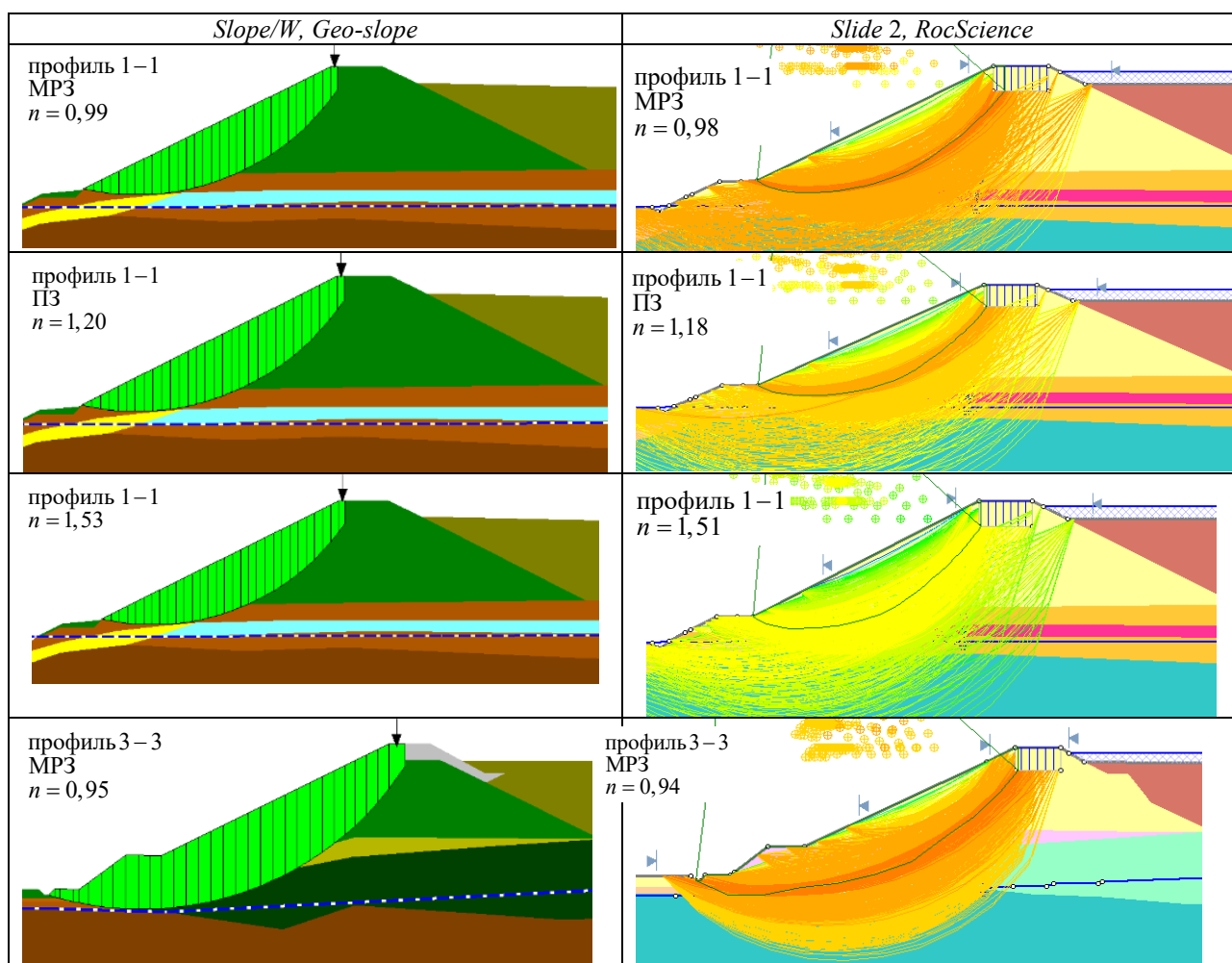
Уральский государственный горный университет

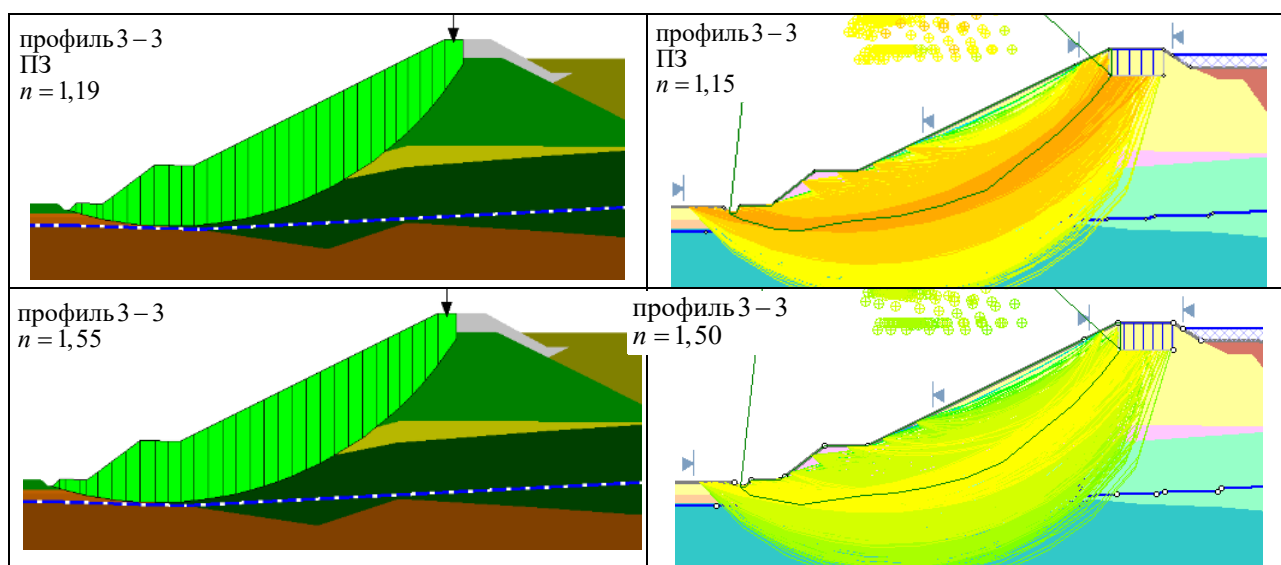
Наиболее распространенными и популярными программными продуктами по оценке устойчивости откосов по методу предельного равновесия являются *Slide 2* канадской фирмы *RocScience* и *Slope/W* канадской фирмы *Geo-slope*. *Slide 2* является более современной программой и в настоящее время используется чаще остальных.

Сравнение программ в данной работе производилось при помощи сравнения коэффициентов запаса устойчивости одних и тех же откосов дамб хвостохранилищ при различной степени сейсмической нагрузки (коэффициенты сейсмической нагрузки рассчитывались согласно [1], для проектного землетрясения ПЗ и максимального расчетного землетрясения МРЗ), степени их обводнённости, внешней нагрузки и т.д.

В таблице 1 приведены наиболее опасные поверхности скольжения, определенные в программах *Slope/W* и *Slide 2*, расчетный способ – *Janbu*.

Таблица 1 – Наиболее опасные поверхности скольжения по профилям 1-1, 3-3





В таблице 2 приведены коэффициенты запаса устойчивости по профилям.

Таблица 2 – Коэффициенты запаса устойчивости дамб по профилям

№ разреза	Сочетание нагрузок	n_{SlopeW}	n_{Slide}
1-1	Основное	1,53	1,51
	Особое (ПЗ)	1,20	1,18
	Особое (МРЗ)	0,99	0,98
2-2	Основное	3,05	3,23
	Особое (ПЗ)	1,53	2,02
	Особое (МРЗ)	0,93	1,43
3-3	Основное	1,55	1,50
	Особое (ПЗ)	1,19	1,15
	Особое (МРЗ)	0,95	0,94
4-4	Основное	4,97	5,26
	Особое (ПЗ)	2,33	2,39
	Особое (МРЗ)	1,40	1,17
5-5	Основное	6,13	8,08
	Особое (ПЗ)	2,13	2,38
	Особое (МРЗ)	1,16	1,13

Таким образом, необходимо отметить, что программа *Slide 2* является более современной и с более гибким алгоритмом поиска наиболее опасных поверхностей скольжения (в т. ч. некруглоцилиндрических), тем не менее, программа *Slope/W* прогнозирует меньшие значения коэффициента запаса устойчивости. Кроме того, необходимо помнить, что областью применения, несмотря на их тотальную и не всегда оправданную применимость, этих программ являются однородные и неоднородные откосы на устойчивом основании. Во всех других случаях, включая откосы горнотехнических сооружений (борта карьеров, откосы отвалов и дамб хвостохранилищ на неустойчивом основании и слабом контакте) данные программы приводят к достаточно большим погрешностям [2] в сторону завышения запаса устойчивости.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- СП 14.13330.2018 (актуализированная редакция СНиП II-7-81*). Строительство в сейсмических районах, Москва, 2018 г.
- Жабко А. В. О причинах и способах предотвращения техногенных катастроф, произошедших вследствие разрушения откосных сооружений // Известия вузов. Горный журнал. 2024. № 4. С. 69–85. DOI: 10.21440/0536-1028-2024-4-69-85

ГИРОСКОПИЧЕСКОЕ ОРИЕНТИРОВАНИЕ ГИРОТЕОДОЛИТОМ Gi-B2

Юсупова А. С.¹, Легаева В. А.¹

¹ФГБОУ ВО Уральский государственный горный университет

E-mail: yu-al-sa@yandex.ru

УДК 622.1

Гироскопическое ориентирование — это метод определения угла между направлением на север и направлением на заданный пункт, в нашем случае с применением гиротеодолита Gi-B2. Он применяется для определения истинного (географического) азимута, что особенно полезно в областях, где недоступны другие методы ориентирования, например, в шахтах, тоннелях.

Определение направления истинного меридиана гиротеодолитами основано на свойстве главной оси маятникового гироскопа совершать под влиянием суточного вращения Земли гармонические колебания, положение равновесия которых совпадает с плоскостью истинного меридиана точки стояния прибора. Положение равновесия колебаний главной оси гироскопа фиксируется с помощью угломерной части гиротеодолита и производится привязка направления на ориентирный пункт от направления истинного меридиана. В каждом пуске наблюдается не менее четырех смежных точек реверсий за прецессионными колебаниями чувствительного элемента и два приёма наблюдений горизонтальных направлений на ОРП, один до и один после наблюдений за прецессионными колебаниями [1].

Результаты наблюдений гироазимуты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Наблюдение точек реверсий

Отсчёты по горизонтальному кругу				
точек реверсии		средних положений	положений равновесия ЧЭ	
n ₁	303°07'28"			
n ₂	300°00'40"	301°34'04"		
n ₃	303°06'19"	301°33'29"	N ₁	301°33'46"
n ₄	300°03'14"	301°34'46"	N ₂	301°34'07"
			N _{ср}	301°33'57"
			ΔN	-52"
			N ₀	301°33'05"

Положение равновесия чувствительного элемента вычисляется по формуле:

$$N_{ср} = \frac{N_1 + N_2}{2}, \quad (1)$$

Где величины N₁ и N₂ вычисляются по формулам путем последовательного образования средних значений из отсчетов по горизонтальному кругу в точках реверсии n₁, n₂, n₃ и n₄:

$$N_1 = \frac{1}{2} \left(\frac{n_1 + n_2}{2} + \frac{n_2 + n_3}{2} \right), N_2 = \frac{1}{2} \left(\frac{n_2 + n_3}{2} + \frac{n_3 + n_4}{2} \right) \quad (2)$$

Поправка за нульпункт ΔN вычисляется по формуле:

$$\Delta N = A_0 \cdot C, \quad (3)$$

где A₀ – значение нульпункта определенное после наблюдений прецессионных колебаний чувствительного элемента (в делениях шкалы автоколлиматора);

C – широтный коэффициент, в нашем случае он составляет: -7,07.

Так как коэффициент C всегда отрицателен, то поправка вводится со знаком, обратным знаку величины A₀.

Средний отсчёт по горизонтальному кругу, соответствующий положению равновесия чувствительного элемента, исправленный поправкой за нульпункт, вычисляется по формуле:

$$N_0 = N_{ср} \cdot \Delta N, \quad (4)$$

После снятия отсчета на третью точку реверсии вычисляется декремент затухания колебаний. При вычислении декремента затухания разность отсчетов берется в секундах дуги, а размах колебаний в градусах. Запись результатов наблюдений свободных колебаний чувствительного элемента производится в таблицу 2.

Таблица 2 – Определение нуляпункта

Определение нуляпункта							
до наблюдений				после наблюдений			
a ₁	+13,0			a ₁	+24,8		
a ₂	+0,2	+6,6		a ₂	-9,9	+7,5	
a ₃	+12,8	+6,5	+6,6	a ₃	+24,5	+7,3	+7,4
a ₄	+0,3	+6,6	+6,5	a ₄	-9,6	+7,5	+7,4
A ₁	+6,5			A ₀	+7,4		

Где A₁ – до наблюдений и A₀ – после наблюдений прецессионных колебаний чувствительного элемента. Значения нуляпунктов A₁ и A₀ производится по отсчетам a₁, a₂, a₃ и a₄ снимаемых по шкале автоколлиматора в четырех точках реверсии. Из отсчетов a₁, a₂, a₃ и a₄ отсчетов определяется положение равновесия свободных колебаний чувствительного элемента по формуле:

$$A = \frac{1}{8} (a_1 + 3a_2 + 3a_3 + a_4) \quad (5)$$

Во время разгона гиromотора производится измерение горизонтальных направлений на ориентирные пункты. Отсчеты по горизонтальному кругу записываются в таблицу 3.

Таблица 3 – Наблюдения на ориентирные пункты

Наблюдения на ориентирные пункты							
на пункт ОРП-1				на пункт ОРП-2			
Л	109°51'23"	М	109°51'19"	Л	109°51'23"	М	109°51'19"
П	289°51'17"	N ₀	301°33'05"	П	289°51'17"	N ₀	301°33'05"
M ₁	109°51'19"	a _{гир}	168°18'13"	M ₁	109°51'19"	a _{гир}	168°18'13"
Л	109°51'23"	+Δ	90°34'48"	Л	109°51'23"	+Δ	90°34'48"
П	289°51'13"	A	258°53'01"	П	289°51'13"	A	258°53'01"
M ₂	109°51'18"	+δA	-	M ₂	109°51'18"	+δA	-
		-γ	00			-γ	00
		+δ"	11"			+δ"	11"
		A _г	258°53'01"			A _г	258°53'01"
		α	258°52'50"			α	258°52'50"

В этих графах вычисляются значения M₁ – до наблюдения прецессионных колебаний и M₂ – после наблюдений, по формуле:

$$M_i = \frac{KL + (KP \pm 180^\circ)}{2} \quad (6)$$

Из двух приемов наблюдений горизонтальных направлений M₁ и M₂ берется среднее значений.

Измеренный гиротеодолитом азимут на ориентируемый пункт вычисляется по формуле:

$$a_{гир} = M - N_0, \quad (7)$$

После вычисляется астрономический азимут по формуле:

$$A = a_{гир} + \Delta, \quad (8)$$

где Δ - инструментальная поправка гиротеодолита.

Из гироскопических наблюдений определяется астрономический азимут и от него переходят к геодезическому азимуту, а затем к дирекционному углу по формулам:

$$A_{г} = a_{гир} + \Delta + \delta_A, \quad (9)$$

$$\alpha = a_{гир} + \Delta + \delta_A + \gamma + \delta, \quad (10)$$

где δ_A – поправка за уклонение отвесной линии,

γ – сближение меридианов в пункте наблюдений,

δ – поправка за приведение ориентирного направления на плоскость проекции Гаусса.

Отклонение значения угла между исходной и смежной сторонами ОМС1 от ранее измеренного значения не превышают 20", согласно пункту 22 Приказа Ростехнадзора № 186 от 19.05.23 [2].

Список литературы

1. Главное управление геодезии и картографии при совете министров СССР. Руководство по определению дирекционных углов на ориентирные пункты гиротеодолитами Ги-Б2.
2. Приказ Ростехнадзора от 19.05.2023 № 186 "Об утверждении Правил осуществления маркшейдерской деятельности"

МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ЗАРЯЖАНИЯ ШПУРОВ ПРИ ПРОХОДКЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

Прищепа Д.В., Кирьян А.В., Ахунов В.В.

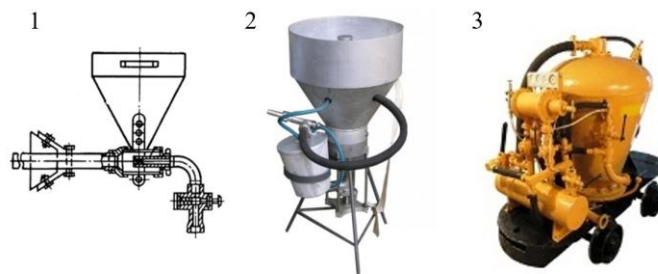
Уральский государственный горный университет

В условиях рыночной экономики развитие горнодобывающего предприятия невозможно без решения задач по повышению эффективности производственных процессов. Строительство подземных горных выработок является одним из определяющих производственных процессов так как затраты на проведение выработок определяют конечную стоимость продукции. В рамках проходческого цикла до 50% затрат времени и материалов приходится на буровзрывные работы. Повышение производительности и одновременное снижение стоимости буровзрывных работ является одним из вариантов повышения эффективности производственного процесса.

Одним из самых распространенных вариантов увеличения производительности при производстве буровзрывных работ является механизация процесса заряжания шпуров. Самое распространенное взрывчатое вещество (ВВ) с середины прошлого века - аммонит №6ЖВ. Смесь порошкообразного тротила и аммиачной селитры. Для удобства работы фасовался на заводе в готовые изделия – патроны. Такая форма изготовления подразумевала ручное заряжание забоя. Такой вариант заряжания актуален и на сегодняшний день, но имеет ряд недостатков:

- Низкая производительность труда;
- Высокая чувствительность ВВ к простым формам начального импульса.

В целях увеличения безопасности при производстве взрывных работ было предложено использовать ВВ в гранулированном виде, обладающем меньшей чувствительностью к начальному импульсу. Работа с такими ВВ возможна только с использованием средств механизации. На сегодняшний день в качестве средств механизации используются пневматические эжекторные порционные зарядчики, нагнетательные порционные зарядчики, зарядная машины камерного типа (см. рисунок 1).



1 – зарядчик эжекторного типа; 2 – нагнетательный порционный зарядчик; 3 – зарядная машина камерного типа.

Рисунок 1 – Зарядные машины

Ассортимент зарядчиков достаточно велик. Выделяют различные классы зарядчиков в зависимости от области применения: заряжание шпуров, скважин и т.д. В качестве достоинств стоит отметить простую конструкцию, ремонтпригодность, мобильность, компактные размеры. В качестве недостатка стоит отметить поведение гранулированного ВВ в процессе заряжания. При движении гранулированного ВВ по зарядному трубопроводу оно будет накапливать заряды статического электричества. При отсутствии смачивания и заземления накопленный статический заряд способен инициировать незащищенные электродетонаторы. Трение и соударение частиц ВВ приводит к их разрушению и образованию пыли. Такая пыль представляет опасность как для здоровья человека, так и создает взрывоопасную среду в забое. Решить эту проблему можно путем замены гранулированного ВВ на эмульсионное. Эмульсионные ВВ отличаются лучшими технологическими свойствами, большей безопасностью и возможностью создания зарядов с уменьшенной плотностью (уменьшаются бризантные свойства ВВ). Стоимость компонентов у эмульсионных ВВ ниже, чем у гранулированных ВВ, но необходимая инфраструктура

(смесительно-зарядная техника, мобильные заводы по производству эмульсионной матрицы) гораздо дороже. Например, зарекомендовавшее себя с лучшей стороны решение механизации процесса зарядки в виде смесительно-зарядного модуля на самоходном шасси производства NORMET типа Charmec (см. рисунок 2) стоит порядка 40 млн рублей. Для многих предприятий такие решения нереализуемы с точки зрения финансирования и объемно-планировочных решений (размеры выработок, инфраструктура, необученный персонал).



Рисунок 2 – Смесительно-зарядная машина типа Charmec

Возможное решение данного вопроса предложила компания «Рудхим». Помимо разработки собственной рецептуры эмульсионного ВВ компания предлагает компактные эмульсионные зарядчики (см. рисунок 3). Стоимость которых в разы меньше зарубежных аналогов.



Рисунок 3 – Эмульсионные зарядчики типа РХ

Различные типоразмеры позволят реализовать плавное внедрение и последующий переход на эмульсионные ВВ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ООО «Рудхим»: [Электронный ресурс]. URL: <https://rudchem.ru/catalog/dlya-gornorudnogo-sektora/smesitelno-zaryadnaya-tehnika-rkh/>

ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК ЗА СЧЕТ СНИЖЕНИЯ НЕГАТИВНОГО ДЕЙСТВИЯ ВЗРЫВА

Прищепа Д.В., Кирьян А.В., Ахунов В.В.

Уральский государственный горный университет

Обеспечение устойчивости подземных горных выработок является одной из важнейших задач горного дела. Единого подхода к количественной оценке устойчивости горных пород в выработке, по общему признанию, на сегодняшний день не создано. Условие устойчивости в общем виде может быть записано в виде следующего выражения:

$$\sigma_m > \sigma_{ндс} \quad (1)$$

где σ_m – прочность массива горных пород, МПа; $\sigma_{ндс}$ – напряжения, действующие на контуре горной выработки.

Прочность массива горных пород зависит от ряда факторов: влажности, горного давления, масштабного эффекта, структурной неоднородности массива [1]. При строительстве горных выработок буровзрывным способом вмещающий выработку массив горных пород будет подвержен негативному действию взрыва. Взрывные трещины, определяющие зону регулируемого трещинообразования, будут взаимодействовать с природными трещинами уменьшая тем самым прочность вмещающего массива. Что в свою очередь отразится на устойчивости горных выработок.

Величина действующих напряжений на контуре горной выработки зависит не только от размеров сечения и направления проходки относительно действующих напряжений, но и от степени неровностей (шероховатости) поверхности выработки, определяющей концентрацию напряжений на ее контуре [2, 3]. Технологические неровности, обусловленные производством буровзрывных работ, увеличивают действующие напряжения.

Для обеспечения устойчивости горных выработок целесообразно руководствоваться следующими принципами [4]:

- Снижение действующих напряжений вокруг выработки;
- Сохранение или увеличение прочности массива.

Уменьшение взрывного воздействия на вмещающий выработку массив горных пород позволит по максимуму сохранить его прочность и как следствие обеспечить устойчивость выработки. На величину негативного действия взрыва оказывают влияние следующие факторы:

- Свойства взрывчатого вещества (плотность, скорость детонации);
- Конструкция заряда;
- Интервалы замедления.

Свойства взрывчатого вещества определяют степень воздействия на окружающую среду. В работе [5] представлены выражения для расчета параметров зон регулируемого дробления:

$$R_{CM} = d \cdot \sqrt{\frac{\rho \cdot D^2}{8 \cdot f \cdot 10^7}}, \quad (2)$$

$$R_{TP} = 0,2102 \cdot d \cdot \rho^{0,75} \cdot D^{1,5} \cdot \sigma_{сж}^{-0,25} \cdot \tau_{ср}^{-0,5}, \quad (3)$$

где d – диаметр шпура, м; ρ – плотность ВВ в заряде, кг/м³; D – скорость детонации применяемого ВВ, м/с. $\sigma_{сж}$ – предел прочности пород на сжатие, Па; $\tau_{ср}$ – предел прочности пород на срез, Па.

Из представленных выше выражений видно, что плотность и скорость детонации прямо пропорциональны размерам зон разрушения. Чем мощнее взрывчатое вещество, тем ярче будет проявляться бризантное действие взрыва. Такие взрывчатые вещества содержат в составе ярко выраженные взрывчатые компоненты и как правило имеют высокую стоимость. Использование взрывчатых веществ без взрывчатых компонентов в составе позволит уменьшить зоны смятия и трещинообразования. В этом качестве могут быть использованы эмульсионные взрывчатые вещества.

Помимо свойств взрывчатого вещества зоны трещинообразования определяются конструкцией заряда и расстояниями между ними. Применение специальных конструкций зарядов

позволит снизить линейную плотность заряда уменьшив тем самым бризантное действие взрыва. Конструкция заряда должны быть такой что бы напряжения на фронте прямой волны сжатия не превышали прочность массива, а величина растягивающих напряжений, возникающих в результате совместного действия волн сжатия от взрыва зарядов в смежных шпурах по линии, соединяющей оконтуривающие шпуры должна превышать предел прочности горных пород при растяжении. Используя методику [6] можно определить конструкцию зарядов оконтуривающих шпуров и расстояние между ними, обеспечивающее выполнение этих условий. В качестве распространенных вариантов специальных конструкций оконтуривающих зарядов используют патроны ЗКВК, рассредоточенные заряды, заряды эмульсионных взрывчатых веществ с пониженной плотностью.

Точность срабатывания средств инициирования оказывает влияние на качество оконтуривания горной выработки. При расчете параметров последовательного взрывания взрывчатых веществ необходимо учитывать работу двух механизмов: интерференции волн напряжений и наложение остаточных напряжений от предыдущего взрыва. Реализация в полной мере этих механизмов позволяет увеличивать размеры зон регулируемого трещинообразования. Для реализации этих механизмов разрушения рекомендуют использовать небольшие интервалы замедления. Увеличение времени замедления приводит к разобщению работы зарядов на контуре выработки. Волны напряжений от взрывов смежных зарядов не взаимодействуют друг с другом что в свою очередь определяют лучшую сохранность массива горных пород [7]. Рекомендуемые интервалы замедлений от 1000 мс.

Учет рассмотренных выше факторов при реализации комплексного подхода по снижению негативного действия взрыва позволит создать благоприятные условия для поддержания горных выработок.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Латышев, О. Г. Физика горных пород: учебник / О. Г. Латышев, О. О. Казак; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский государственный горный университет. - Екатеринбург : УГГУ, 2013. - 277 с
2. Баклашов И.В., Картозия Б.А. Механика горных пород. – М.: Недра, 1975. – 271 с.
3. Баклашов И.В., Руппенейт К.В. Прочность незакрепленных горных выработок. – М.: Недра, 1965. – 104 с.
4. Макаров А. Б. Практическая геомеханика. Пособие для горных инженеров. – М: Издательство «Горная книга», 2006.- 391 с.
5. Кирсанов А.К. Обоснование параметров буровзрывных работ при строительстве подземных горизонтальных и наклонных горных выработок: диссертация ... кандидата технических наук: 25.00.22 – Красноярск, 2019. – 186 с.
6. Петрушин А.Г. Расчет конструкций шпуровых зарядов для контурного взрывания / А.Г. Петрушин, А.А. Клевцов // Международная научно-практическая конференция «Уральская горная школа – регионам», г. Екатеринбург, 6-7 апреля 2020 г. (Уральская горнопромышленная декада, г. Екатеринбург, 2-11 апреля 2020 г.): материалы конференции. / Оргкомитет: Н. Г. Валиев (отв. за выпуск) [и др.]; Уральский государственный горный университет. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2020. – С. 247-248.
7. Заиров Ш.Ш Влияние конструкции заряда на эффективность контурного взрывания / Ш.Ш. Заиров, Г.С. Нутфуллоев, Ш.Б. Кобиров // Взрывное дело. 2023. №138-95.С. 90-102

07 апреля 2025 года

ГЕОТЕХНОЛОГИЯ (ПОДЗЕМНАЯ, ОТКРЫТАЯ И СТРОИТЕЛЬНАЯ)

622.271

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ УВЕЛИЧЕНИЯ ОБЪЕМА ГОРНОЙ МАССЫ В
КАРЬЕРЕ ОТ ПАРАМЕТРОВ ВСКРЫВАЮЩИХ ВЫРАБОТОК ДЛЯ УСЛОВИЙ
КРУТОПАДАЮЩИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

Ганиев Р.С., Амбарникова Е.О., Нурисламова У.А.

Уральский государственный горный университет

В настоящее время продолжается устойчивый рост количества разрабатываемых крутопадающих месторождений, в том числе значительной глубины, например, месторождения “Ушкатын-III”, Ломоносовское, кимберлитовая трубка “Юбилейная” и других. Кроме того, наблюдается стабильное увеличение глубины отработки существующих карьеров с учетом переоценки минерально-сырьевой базы, отвечающей современной экономической ситуации. Одной из задач при определении границ открытых горных работ и определении конструкции конечного контура карьера является определения объема горной массы в карьере, который зависит как от глубины карьера, так и от параметров погашенного борта карьера, таких как высота уступа, угол откоса уступа, ширина транспортной бермы, ширина и уклон съездов. Комплексный учет этих параметров является многофакторной задачей, решение которых, как правило, выполняется путём графического построения карьера и оценки его объемов на основе чертежа или трёхмерной модели. При этом на стадии повариантного построения карьера с учетом разных типоразмеров автосамосвалов, а также при сравнении контурных и граничных коэффициентов вскрыши на стадии оценки конечной глубины карьера возникает потребность в математических инструментах, позволяющих оценивать объемы горной массы в карьере.

Целью данной работы является исследование и установление математической зависимости между объемом карьера и параметрами его конструкции, что позволит сократить трудозатраты при проектировании, а также увеличить количество рассматриваемых вариантов и повысить точность определения параметров карьера и его глубины.

Данный вопрос косвенно рассматривался в работах Михайлова В.С., И.В Мелик-Гайказова, А.Л.Билина, В.В.Рыбина, Ермеккали А.. В данных работах рассматривались вопросы влияния на объем карьера угла борта карьера, а также ширины рабочей площадки в основном на примере конкретных карьеров. В существующих работах не рассматривались влияние ширины и угла наклона съезда, а также их совокупное влияние на объем карьера, кроме того не были выявлены математические зависимости объема конечного контура карьера от параметров его борта и не было установлена величина вклада данных параметров в объем карьера при различной его глубине.

В данной статье будут рассмотрены условия отработки, соответствующие крутопадающему рудному месторождению, расположенному в массиве скальных горных пород. Анализ карьеров, отрабатывающих месторождения с аналогичными условиями залегания (Аместистовое, Наседкино, Коммунарское, Пионер, Штурмовское, Биргильдинское и других) показал следующий диапазон значений параметров погашенного борта карьера (таблица 1).

Как видно из таблицы 1, такие параметры, как высота уступа, угол откоса уступа и ширина бермы механизированной очистки изменяются в относительно небольших пределах, о чем свидетельствует низкое значение среднеквадратичного отклонения, что позволяет принять их значения постоянными, близкими к среднему. При этом параметры трассы вскрывающих выработок (ширина транспортной бермы и уклон карьерного съезда) изменяются в более широких пределах, позволяет принять их в качестве переменных для определяемой математической зависимости объема карьера.

Таблица 1 – Статистика по значениям параметров погашенного борта карьера

Параметр	Ед. изм.	Значение			
		Min	Max	Среднее	Ср.кв. отклонение
Высота погашенного уступа H_n	м	20	30	26,7	5,2
Угол откоса погашенного уступа α	град.	60	70	62,5	4,2
Ширина бермы очистки $b_{м.о.}$	м	8	10	8,7	1,0
Ширина транспортной бермы T	м	15	35	22,8	7,2
Уклон съезда i	промилле	80	110	95,0	12,2

Выборка для последующего статистического анализа определялась методом моделирования границ карьера в программном комплексе Micromine. В качестве параметров карьера были приняты: высота уступа – 25 метров; угол откоса уступа – 60 градусов; берма механизированной очистки – 9 метров; ширина дна карьера – 30 метров; ширина площадки примыкания – 30 метров. С учетом данных параметров было построено 120 вариантов контура карьера с учетом переменных ширины транспортной бермы (от 15 до 35 м с шагом 10), уклона съезда (от 80 до 110 промилле с шагом 10), глубины карьера (от 50 до 500 метров с шагом 50). Для каждого из карьеров были оценены объемы горной массы путём каркасного моделирования, после чего полученная выборка была использована за основу в последующем регрессионном анализе, что позволило получить представленные в таблице 2 математические зависимости объема горной массы в карьере от параметров вскрывающих выработок при различной глубине карьера.

Таблица 2 – Статистика по значениям параметров погашенного борта карьера

Глубина карьера, м	Зависимость объема карьера (V , млн. м ³) от ширины съезда (T , м) и уклона съезда (i , промилле)	Коэффициент корреляции
50	$V = 0,69 + 0,02 T - 0,0046 i$	0,994
100	$V = 3,53 + 0,087 T - 0,021 i$	0,995
150	$V = 9,42 + 0,211 T - 0,0503 i$	0,995
200	$V = 19,23 + 0,396 T - 0,094 i$	0,995
250	$V = 33,76 + 0,647 T - 0,154 i$	0,995
300	$V = 53,82 + 0,966 T - 0,229 i$	0,995
350	$V = 80,18 + 1,358 T - 0,323 i$	0,995
400	$V = 113,59 + 1,825 T - 0,434 i$	0,995
450	$V = 154,83 + 2,369 T - 0,563 i$	0,996
500	$V = 204,64 + 2,993 T - 0,711 i$	0,996

Полученные зависимости могут быть использованы для аналитической оценки объемов карьера при различных параметрах вскрывающих выработок, а также при определении прирезки объемов горной массы при проведении горно-геометрического анализа, что позволит в определённой степени повысить скорость проектирования карьеров, отрабатывающих крутопадающие месторождения, а также повысить точность этих расчетов. Дальнейшим направлением исследования будет создание многофакторной математической модели, позволяющей при заданных исходных горно-геологических и горно-технологических данных производить укрупненный расчет главных параметров карьера.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Международный научный журнал «Вестник науки» выпуск №3 (84)Том 4. Ермеккали А. Влияние способа вскрытия на показатели работы карьера
2. Журнал «Молодой ученый» №50 (392) В.С. Михайлов. Увеличение угла откоса борта за счет предполагаемого мероприятия на примере Коршуновского карьера.
3. И.В. Мелик-Гайказова, А.Л.Билина, В.В.Рыбина. Уменьшение объемов вскрыши за счет применения бортов карьеров новой конструкции.

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ОЧИСТНЫХ КАМЕР ПО МЕТОДУ МЕТЬЮЗА-ПОТВИНА ДЛЯ УСЛОВИЙ ОТРАБОТКИ МЕДНО-КОЛЧЕДАННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Фаттахов Д.А.¹, Колесатова О.С.^{1,2}

¹Технический Университет УГМК, Россия

²Уральский государственный горный университет, Россия

Усложняющиеся горно-геологические и горнотехнические условия при эксплуатации подземных рудников приводят к нарушению устойчивости конструктивных элементов систем разработки, в частности, очистных камер. Уменьшение параметров обнажений сказывается на эффективности камерных систем разработки, снижая интенсивность очистных работ и повышая себестоимость добычи, обусловленной увеличением количества подготовительно-нарезных выработок. Правильный выбор методики расчета устойчивых параметров конструктивных элементов систем разработки является актуальной практической задачей.

Состояние устойчивости обнажений очистного пространства с существующими параметрами может быть оценено с использованием метода Метьюза и диаграммы устойчивости Потвина.

Рассмотрим применение данной методики для следующих условий: ширина камеры 10 м, ее длина 40 м и высота 40 м.

Метод Метьюза-Потвина включает в себя два основных параметра:

- 1) Гидравлический радиус HR – определяет размеры обнажений:

$$HR = \frac{S_{\text{обнажения}}}{P_{\text{обнажения}}}, \text{ м}$$

где S – площадь обнаженной, м^2 ;

P – периметр обнаженной, м.

- 2) Показатель устойчивости N – определяет способность обнажений породного массива сохранять устойчивость в сформированном горными работами деформированном напряженном состоянии, определяется по формуле 1

$$N = \frac{RQD}{J_n} \cdot \frac{J_r}{J_a} \cdot A \cdot B \cdot C$$

где RQD – коэффициент нарушенности массива; J_n – коэффициент, характеризующий количество систем трещин; J_r – коэффициент, характеризующий шероховатость поверхности стенок трещин; J_a – коэффициент, характеризующий сцепление поверхностей стенок трещин; A – коэффициент, учитывающий прочность и напряженное состояние пород; B – коэффициент, учитывающий ориентацию трещин (нарушений) по отношению к обнажению камеры; C – коэффициент, учитывающий угол падения (наклон) поверхности обнажения.

Индекс качества массива горных пород Q' , определяется по рейтинговой классификации Бартон. Данный параметр для условий медно-колчеданного месторождения составил 5.65 с коэффициентом вариации 27%.

Для определения коэффициента A необходимо знать максимальные действующие напряжения и предел прочности на одноосное сжатие. Значение максимальных напряжений определялось математическим моделированием в программе Examine 2D, результаты представлены на рисунке 1.

На глубине ведения горных работ максимальное действующее напряжение в кровле выработки равно 45 МПа, в борту камеры – 10 МПа.

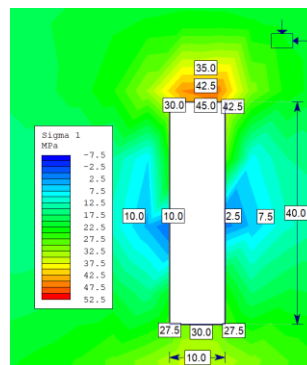


Рисунок 1 – Распределение главных нормальных напряжений вокруг очистной камеры

Для заданных условий коэффициент A для кровли камеры 0.24, для бортов камеры равен 1.00.

Коэффициент B учитывает направление и ориентацию зон ослабления и трещин в массиве горных пород.

Величина угла между поверхностью обнажения и ближайшей ей системой трещин определялась в программе Dips с использованием инструмента «Measure Angle». Анализ результатов моделирования показывает, что угол между поверхностью обнажения кровли и ближайшей системой трещин составил 63° , для торца данный угол составил 54° . Для исследуемых обнажений коэффициент B для кровли камеры составил 0.82, для бортов - 0.47.

Коэффициент C учитывает механизм обрушения горной массы по критическим системам трещинам при соответствующей ориентации обнажений очистной камеры. Обрушение происходит под воздействием гравитации, отслоений и сползаний (рис.2).

Анализ моделирования показал, что для кровли камеры наиболее вероятной формой структурного нарушения массива является падение кусков горной массы по трещинам под действием собственного веса, а для бортов камеры будет сползание по трещинам и контактам, где критической является система трещин с углом падения 67° .

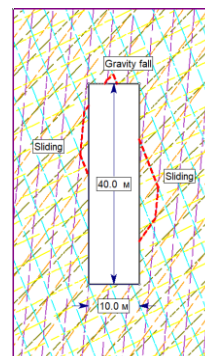


Рисунок 2 – Формы структурного нарушения камеры

Для заданных условий коэффициент C для кровли камеры 2.0, для бортов камеры равен 4.3.

Показатель устойчивости N для обнажений очистной камеры составил: кровля – 2,2, борт – 11,4. Гидравлический радиус для исследуемых обнажений камеры будет составлять: кровля камеры $HR=4$ м, борт камеры $HR=10$ м.

По диаграмме устойчивости Мэтьюза-Потвина было установлено что при имеющихся параметрах обнажений кровля камеры будет устойчива, борт камеры будет не устойчив.

Используя метод Мэтьюза–Потвина можно определить оптимальные параметры камер, при которых не будет происходить их частичное обрушение. В условиях медно-колчеданного месторождения при снижении гидравлического радиуса кровли до 3,55 получим оптимальные параметры для кровли камеры.

Применение метода Мэтьюза–Потвина позволяет определить геотехнические параметры очистных выработок, которые обеспечат эффективное и безопасное ведение горных работ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Казикаев, Д. М. Практический курс геомеханики подземной и комбинированной разработки руд: Учебное пособие. - 2-е изд. / Д. М. Казикаев, Г. В. Савич. — М.: Издательство «Горная книга», 2013. — 224 с. – Режим доступа к ресурсу: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66435
2. Марысюк В. П., Муштекенов Т. С. Применение модифицированного метода Мэтьюза–Потвина при геотехническом обосновании параметров очистных камер с учетом эквивалентного линейного перебора сечения / В. П. Марысюк, Муштекенов Т. С. М.: Горная книга, 2023, №1. – 5 стр. – Режим доступа к ресурсу: <https://www.rudmet.ru/journal/2179/article/36222/>
3. Хатчинсон Д. Дж., Дидерихс М.С. Кабельное крепление в шахтных сооружениях/ Д. Дж. Хатчинсон, М.С. Дидерихс М.: «BiTech Publishers», 1996 – 417 с. – Режим доступа к ресурсу: <https://www.amazon.com/Cablebolting-Underground-Mines-Hutchinson-Diederichs/dp/0921095376>
4. Макаров А.Б., Ананин А.И. Критерии устойчивости очистных камер/ А.Б. Макаров, А.И. Ананин М.: сб. науч. тр./ ВНИИцветмет, 2015. – 136 с.

ТЕХНОЛОГИЯ ВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ В УСЛОВИЯХ ТЕКТОНИЧЕСКИ НАРУШЕННОГО ГОРНОГО МАССИВА

Шохов С. О., Хошимов И. А.

Уральский государственный горный университет

Генетическая связь Октябрьского месторождения полиметаллических руд с крупной дифференцированной интрузией габбро-долеритов представлена тремя основными типами руд: вкрапленными в породах нижней части интрузии, сплошными (богатыми), медистыми. Сплошные руды образуют несколько пологопадающих линзо- и пластообразных залежей мощностью до 50 м, разделяющихся по преобладающему минералу на пирротиновые, халькопиритовые (включая талнахитовые и моихукитовые), кубанитовые и борнитовые (с халькозином) виды. Существуют также переходные разности между ними. [1]

Наиболее распространенным видом руд являются вкрапленные руды, включающие пикритовые, такситовые и троктолитовые габбро-долериты, а также оливиновые и контактовые габбро-долериты в нижней части интрузии. Они формируют горизонт мощностью до 90 м, перекрывающий сплошные руды. «Медистые» руды представлены ороговикованными и скарнированными разностями осадочных пород, а также различными метасоматитами, располагающимися как ниже, так и выше сплошных руд, иногда даже над интрузией, образуя сложные очертания. Толщина их редко изменяется и может достигать 40 м на некоторых участках.

Блоковое строение района обусловлено главными структурными элементами, такими как глубинный разлом Норильско-Хараелахский и просадочные структуры Октябрьского месторождения, с опеляющими сбросами. Тектонические блоки в районе ограничены разрывными тектоническими нарушениями в различных сочетаниях, включая пиридные породы и руды, обладающие объемным весом от 4,0 до 4,5 т/м³, от 2,9 до 3,3 т/м³ и от 2,9 до 4,0 т/м³ соответственно.

На тектоническом шве проявляются различные виды тектонических нарушений, которые можно классифицировать следующим образом: сглаженная плоскость, где крылья нарушения плотно прижаты друг к другу; зона дробления, заполненная сцементированными или рыхлыми продуктами катаклаза; и серия параллельных сближенных плоскостей с незначительными смещениями, которые в совокупности достигают заметных размеров. В рамках этих нарушений происходят сонаправленные и разнонаправленные сбросы и взбросы, что отражает сложную динамику деформаций в земной коре.

Разработка Октябрьского месторождения включает использование разнообразных систем разработки с применением твердеющих смесей и самоходного оборудования. Процесс выемки руд и горных выработок осуществляется буровзрывным методом. На данный момент выемка различных видов руд на месторождениях происходит на различных глубинах: на руднике «Комсомольский» - от 450 до 900 метров, на руднике «Скалистый» - от 800 до 1000 метров. В перспективе, с учетом полной отработки запасов руды, планируется увеличение глубины горных работ на всех рудниках: на руднике «Комсомольский» - до 1200 метров, на руднике «Скалистый» - до 1200 метров. [2]

Исследования в напряженном состоянии нетронутого тектонически нарушенного горного массива показывают неоднородность поля напряжений из-за блокового строения. Тектонические процессы, произошедшие в прошлом, являются причиной этого. Выявлено, что в некоторых тектонических блоках существуют как повышенные, так и пониженные уровни напряжений. На большей части залежей без разрывных тектонических нарушений преобладают вертикальные напряжения, вызванные гравитационными силами.

На некоторых участках с тектоническими нарушениями горизонтальные напряжения более чем в два раза превышают вертикальные. В этих местах внутри тектонических блоков можно обнаружить зоны повышенной концентрации напряжений, где проявляется горное давление в динамической форме. Вокруг выработанного пространства возникают зоны опорного давления, размеры которых показаны на рисунке 1.

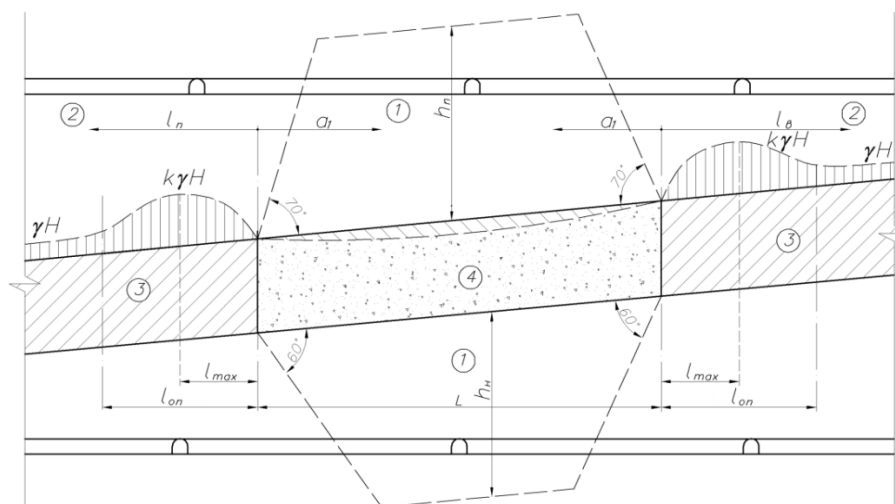


Рисунок 1 – Расположение зон влияния очистных работ:

l_n, l_b – распространение области повышенных деформаций впереди фронта очистных работ соответственно по падению и восстанию залежи; h_n, h_n – распространение области повышенных деформаций соответственно в подработанном и надработанном массиве; α_1 – распространение области повышенных деформаций сзади фронта очистных работ в подработанном массиве; $l_{оп}$ – распространение зоны опорного давления по контуру отработанного массива; l_{max} – расстояние до максимума зоны опорного давления; 1 - зона полных сдвижений, (прогиба) массива; 2 - зона сжатия массива; 3 - зона опорного давления; 4 - зона разгрузки

Таблица 1 – Размеры зон опорного давления

Параметры зон, м	Пролет подработки, м						
	до 80	80...120	120...160	160...200	200...240	240...280	280 и более
l_n	35	40	50	60	70	80	90
l_b	30	35	40	50	60	70	80
h_n	45	60	80	100	120	140	170
h_n	40	50	60	70	80	85	90
α_1	20	25	30	35	40	45	50
$l_{оп}$	20	20	20	30	30	40	40
l_{max}	8	12		16		20	

В процессе дальнейшего развития горных работ на Октябрьском месторождении предполагается рост глубины проведения. Планируется увеличение объемов выработанных пространств, возможно образование разделительных массивов. Осуществление разработки залежей медистых и вкрапленных руд приведет к многоярусной локализации горных работ. В результате, прогнозируется усложнение геомеханической и геодинамической обстановки, что требует расширения объемов исследований для усовершенствования методов предотвращения и прогнозирования горных ударов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шохов С. О., Пропп В. Д., Старцев В. А. Определение эффективного варианта вскрытия рудной залежи «Северная-2ЮВ» Октябрьского месторождения ПАО «ГМК «Норильский никель» // XI Международная НТК, «Инновационные геотехнологии при разработке рудных и нерудных месторождений». Екатеринбург: УГГУ. 2022. С. 11-19.
2. Шохов С. О., Пропп В. Д., Хуснуллин Д. Р. Применение рациональных систем при отработке залежи Северная-2юв Октябрьского месторождения // Уральская горная школа - регионам. материалы научно-практической конференции. Екатеринбург: УГГУ. 2023. С. 292-293.

ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ ГЛАВ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ПРИ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТАХ

Вишняк А. С., Сираев М. А., Хлынова Т. В.

Уральский государственный горный университет

Специальность «Открытые горные работы» связана с изучением технологии и организации горного предприятия при добыче полезных ископаемых открытым способом. Она охватывает широкий спектр технологических и организационных аспектов функционирования горного предприятия, от планирования и проектирования карьеров до непосредственной добычи и последующей переработки сырья. В основе этой сложной работы лежит постоянное взаимодействие с множеством переменных факторов, требующих тщательного анализа и прогнозирования. Непредсказуемость природных условий, технических неполадок, колебания рыночных цен – все это создает среду неопределенности, где решения принимаются на основе оценки вероятностей различных исходов.

Именно поэтому знания в области высшей математики, а конкретно – теории вероятностей, являются неотъемлемой частью подготовки специалистов в данной области. Теория вероятностей становится незаменимым инструментом для горных инженеров, позволяя им принимать взвешенные решения, минимизируя риски и максимизируя эффективность производства. Рассмотрим несколько примеров ее практического применения:

1. В карьере в одинаковых условиях работают три экскаватора машинисты этих экскаваторов выполняют задания по удалению вскрышных пород. Вероятность того, что первый машинист выполнит задание — 90 %, вероятность того, что второй машинист выполнит задание — 80 %, а вероятность того, что третий машинист выполнит задание — 70 %. Необходимо найти вероятность того, что:

- а) Только один машинист успешно выполнит задание.
- б) Только два машиниста успешно выполнят задание.
- в) Все три машиниста успешно выполняют задание.

Решение: из исходных данных, вероятности выполнения задания составляют:

$$p(A_1) = 0,9; \quad p(A_2) = 0,8; \quad p(A_3) = 0,7.$$

Тогда вероятности НЕвыполнения задания для каждого машиниста составляют:

$$p(A'_1) = 0,1; \quad p(A'_2) = 0,2; \quad p(A'_3) = 0,3.$$

а) Для нахождения вероятности этого события требуется воспользоваться теоремой умножения вероятностей посчитать вероятности выполнения задания каждым из машинистов по отдельности:

$$p(A_1 \text{ и } A'_2 \text{ и } A'_3) = p(A_1) \times p(A'_2) \times p(A'_3) = 0,9 \times 0,2 \times 0,3 = 0,054;$$

$$p(A'_1 \text{ и } A_2 \text{ и } A_3) = p(A'_1) \times p(A_2) \times p(A_3) = 0,1 \times 0,8 \times 0,3 = 0,024;$$

$$p(A'_1 \text{ и } A'_2 \text{ и } A_3) = p(A'_1) \times p(A'_2) \times p(A_3) = 0,1 \times 0,2 \times 0,7 = 0,014;$$

Суммируем полученные вероятности:

$$p(\text{один машинист выполнил задание}) = p(A_1 \text{ и } A'_2 \text{ и } A'_3) + p(A'_1 \text{ и } A_2 \text{ и } A_3) + p(A'_1 \text{ и } A'_2 \text{ и } A_3) = 0,054 + 0,024 + 0,014 = 0,092 \text{ или } 9,2\%$$

б) Для нахождения вероятности этого события требуется посчитать вероятности так, чтобы два из трех машинистов выполнили задание, а оставшийся – нет:

$$p(A_1 \text{ и } A_2 \text{ и } A'_3) = p(A_1) \times p(A_2) \times p(A'_3) = 0,9 \times 0,8 \times 0,3 = 0,216;$$

$$p(A_1 \text{ и } A'_2 \text{ и } A_3) = p(A_1) \times p(A'_2) \times p(A_3) = 0,9 \times 0,2 \times 0,7 = 0,126;$$

$$p(A'_1 \text{ и } A_2 \text{ и } A_3) = p(A'_1) \times p(A_2) \times p(A_3) = 0,1 \times 0,8 \times 0,7 = 0,056;$$

Суммируем полученные вероятности:

$$p(\text{два машиниста выполнили задание}) = p(A_1 \text{ и } A_2 \text{ и } A'_3) + p(A_1 \text{ и } A'_2 \text{ и } A_3) + p(A'_1 \text{ и } A_2 \text{ и } A_3) = 0,216 + 0,126 + 0,056 = 0,398 \text{ или } 39,8\%$$

в)

$$p(\text{три машиниста выполнили задание}) = p(A_1) + p(A_2) + p(A_3) = 0,9 + 0,8 + 0,7 = 0,504 \text{ или } 50,4\%.$$

Ответы: а) 0,092; б) 0,398; в) 0,504.

2. Вероятность того, что в карьере в течение смены экскаватор выйдет из строя, равна 0,03. Какова вероятность того, что в течение четырех смен экскаватор не выйдет из строя (А)?

Решение: для решения этой задачи мы можем использовать формулу для вероятности независимых событий. Если вероятность того, что экскаватор выйдет из строя в течение смены, равна $p = 0,03$, то вероятность того, что он не выйдет из строя, равна:

$$q = 1 - p = 1 - 0,03 = 0,97$$

Так как события независимы, общая вероятность того, что экскаватор не выйдет из строя в течение 4 смен, равна произведению вероятностей для каждой смены:

$$p(A) = q^4 = 0,97^4 = 0,8852 \text{ или } 88,5\%$$

Ответ: 0,8852

3. В карьере работает 3 буровых станка. Вероятность того, что в карьере после 1000 часов работы буровой станок останется исправным равна 0,2. Какова вероятность того, что хотя бы один из трёх буровых станков останется исправным после 1000 часов работы?

Решение: для решения этой задачи сначала определим вероятность того, что один буровой станок не останется исправным после 1000 часов работы. Если вероятность того, что станок останется исправным, равна $p = 0,2$, то вероятность того, что он выйдет из строя, равна:

$$q = 1 - p = 1 - 0,2 = 0,8.$$

Теперь, чтобы найти вероятность того, что хотя бы один из трех буровых станков останется исправным, проще сначала найти вероятность того, что все три станка выйдут из строя, а затем вычесть это значение из 1.

Вероятность того, что все три станка выйдут из строя, будет равна:

$$p(\text{три станка вышли из строя}) = q^3 = 0,8^3 = 0,512.$$

Теперь, чтобы найти вероятность того, что хотя бы один из станков останется исправным, вычтем полученное значение из 1:

$$p(\text{хотя бы один станок исправен}) = 1 - p(\text{три станка вышли из строя}) = 1 - 0,512 = 0,488 \text{ или } 48,8\%$$

Ответ: 0,488.

В заключение, подводя итог анализу задач в области открытых горных работ, становится очевидно, что эта специальность всесторонне связана с теорией вероятностей. Любой процесс в открытых горных работах, от выбора оборудования до организации работы персонала, сопряжен с риском. Поэтому необходим расчёт вероятности возникновения различных негативных сценариев, которые могут привести к поломке оборудования или, что гораздо важнее, к травмам или гибели людей. Оценка этих рисков является критическим аспектом обеспечения безопасности и эффективности работы. Без применения методов теории вероятностей и математической статистики невозможно эффективно принимать обоснованные решения в данной сфере.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вентцель Е. С. Овчаров Л. А. Задачи и упражнения по теории вероятности. 2003. - 443 с.
2. Данко П. Е. Попов А. Г. Кожевникова Т. Я. Данко С. П. Высшая математика в упражнениях и задачах. ОНИКС. 2009.
3. Усов Г.А., Фролов С.Г., Хлынова Т.В., Рюмин Н.А. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ АКТИВАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ // Инновационные геотехнологии при разработке рудных и нерудных месторождений. Сборник докладов IX Международной научно-технической конференции. Екатеринбург, 2020. С. 63-69. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_42985213_97600533.pdf
4. Хлынова Т.В., Усов Ф.Г., Усов П.Г., Шайхутдинов Д.И., Фоминых А.А., Усов Г.А. ПОГРУЖНОЙ ЭЖЕКТОРНЫЙ СНАРЯД ДЛЯ ПРИЗАБОЙНОЙ ОБРАТНОЙ ПРОМЫВКИ // Стратегия научно-технологического развития - 2021. Сборник материалов Международной научно-практической конференций. Кемерово, 2021. С. 62-64. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_45622192_88811471.pdf

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ

Дюг Н.А., Пропп В. Д.

Уральский государственный горный университет

Главная цель автоматизированной системы управления горными работами с использованием искусственного интеллекта (далее - ИИ) заключается в освобождении человека от рутинной и трудоемкой работы, которая в основном связана с получением, обработкой и анализом больших объемов информации, характерных для современных организационных и технологических систем управления. При автоматизированной системе управления с использованием ИИ человек высвобождается для творческой и эффективной работы по использованию результатов обработки информации и принятию решений. В тех случаях, когда удастся автоматизировать процесс управления до такой степени, что и принятие решений, и их реализация могут осуществляться без участия человека, автоматизация управления позволяет получить максимум возможной эффективности, а за человеком остается лишь контроль работы технических средств и получаемых результатов. Такое положение достигается, в частности, при автоматизации управления технологическими процессами /1/.

На руднике «Маяк» ПАО «ГМК «Норильский никель» эта система представлена следующим образом /2/:

Начальник участка совместно с отделом маркшейдерских работ (ОМР) и отделом геологических работ (ОГР) по результатам выполненных работ за предыдущую смену с использованием автоматизированной системы управления горными работами готовит сменное наряд-задание и заводит его в программу декадно-сменного графика (далее - ДСГ).

Горный мастер через планшетное решение получает сменное наряд-задание, организует его выполнение, а затем в течение смены производит ввод предварительных отчетных данных в систему ДСГ по видам работ.

Данные по объемным и качественным показателям горных работ за смену поступают в автоматическую систему управления горными работами (далее – АСУ ГР) автоматически.

АСУ ГР на основании полученных данных производит расчет наряд-задания на следующую смену. Для подтверждения и корректировки расчетов наряд-задание предварительно направляются в отдел маркшейдерских работ и в отдел геологических работ.

Недостатком данной системы, является присутствие человеческого фактора, отрицательно влияющего на:

- отсутствие контроля фактического выполнения наряд-задания;
- простой техники;
- чрезмерное использование человеческих ресурсов;
- безопасность ведения горных работ;
- не рациональное использование материально-сырьевых ресурсов.

Все перечисленные недостатки, могут привести к:

- к ухудшению экономических показателей предприятия;
- к нарушению безопасности ведения горных работ.

В качестве примера возможности устранения указанных недостатков было предложено использовать ИИ при организации процесса бурения шпуров самоходной буровой установкой (далее – СБУ) /3/. В примере начальник участка направляет через программу декадно-сменного графика, подготовленное совместно с отделом маркшейдерских работ и отделом геологических работ, сменное наряд-задание непосредственно искусственному интеллекту СБУ (далее - ИИ СБУ).

Внедренный в СБУ ИИ получает наряд-задание из ДСГ и приступает к его выполнению. После выполнения наряд-задания ИИ передает данные по объемным и качественным показателям горных работ за смену в АСУ ГР. Затем алгоритм передачи информации повторяется (Рисунок 1).

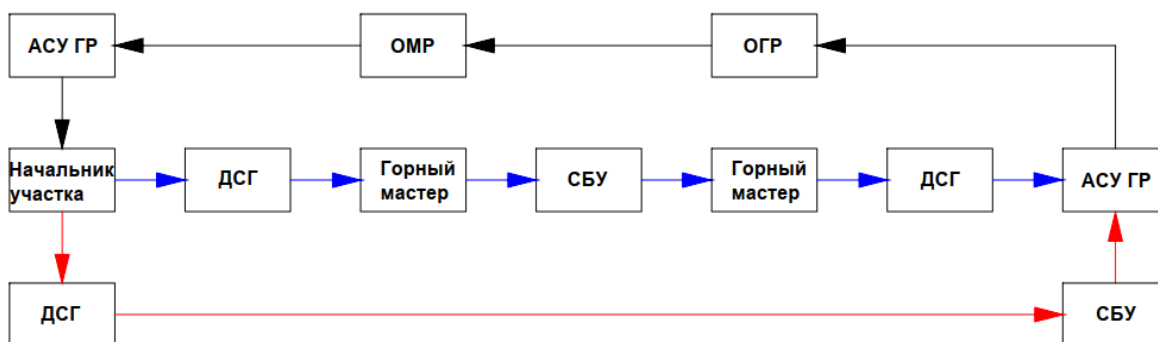


Рисунок 1 - Блок-схема алгоритма передачи информации

АСУ ГР на основании полученных данных производит расчет нового наряд-задания на следующую смену, для подтверждения и корректировки наряд-задания оно предварительно направляется в отдел геологических работ и отдел маркшейдерских работ.

Теоретические расчеты, основанные на сравнении эксплуатационной производительности СБУ с использованием ИИ и без использования ИИ показали, что внедрение ИИ в управление работой СБУ даст прирост эксплуатационной производительности СБУ на 19,6%, снизит расходы ее материально-сырьевых ресурсов, а также позволит снизить затраты на проведение подготовительно-нарезных работ в панели на 216 тыс. руб.

Для подтверждения теоретических расчетов по использованию ИИ требуется провести опытно-промышленные испытания.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Л.А. Пучков, Н.И. Федунцев, Д.К. Потресов. Автоматизированные системы управления в горнодобывающей промышленности. М.: «НЕДРА», 1987. 285 с.
2. Регламент планирования горных работ на период «месяц-декада-сутки-смена» Центрами планирования рудников минерально-сырьевого комплекса ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель» и подрядными организациями. Норильск, 2023. 42 с.
3. Дюг Н.А. Выпускная квалификационная работа. Екатеринбург. ФГБОУ ВО «УГГУ», 2025. 129 с.

07 апреля 2025 года

**ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ
СИТУАЦИЯХ**

УДК 614.841

**РАСТУЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ РАЗРАБОТКИ ОБУЧАЮЩИХ ПО ПРОГРАММЕ
ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Букина П. И.

Уральский государственный горный университет

Растущие требования к обеспечению безопасности на рабочих местах и необходимостью соблюдения нормативных документов, недостаточная подготовленности работников и арендаторов к действиям и правилам поведения при пожаре, приводящая к трагическим последствиям, требуют пристального внимания к разработке эффективных инструкций и обучающих программ для повышения уровня готовности к чрезвычайным ситуациям.

На сегодняшний момент действующих Федеральных законов, приказов, регламентов и иных нормативных документов только в области защиты объектов в области обеспечения пожарной безопасности, насчитывается более 76. При этом основные требования, приходится на конструктивные особенности объекта, а также средства пожаротушения, при этом проблеме обучения работников отводится незначительное внимание. Подготовленность сотрудников к действиям в экстренных ситуациях, таким как пожар или эвакуация, является важным аспектом обеспечения безопасности на рабочем месте. В условиях современных реалий, когда риски возникновения чрезвычайных ситуаций возрастают, особенно важно, чтобы каждый работник был осведомлен о необходимых действиях и мерах предосторожности. Часто причиной недостаточной подготовленности сотрудников являются отсутствие времени на обучение, игнорирование важности вопросов безопасности или отсутствие мотивации. Поэтому важно не только разрабатывать и внедрять новые методы обучения, но и активно работать над их популяризацией среди сотрудников.

Разработка обучающих программ по пожарной безопасности является важным шагом в обеспечении безопасности работников. Эффективные обучающие программы должны быть адаптированы к специфике работы организации и учитывать различные аспекты, связанные с предотвращением и реагированием на чрезвычайные ситуации. Важнейшим элементом таких программ является комплексный подход, который включает теоретические знания, практические навыки и психологическую подготовку сотрудников.

Опрос сотрудников является важным инструментом для оценки уровня подготовки и осведомленности работников в области пожарной безопасности и эвакуации. Цель данного опроса – выявить, насколько хорошо сотрудники понимают свои обязанности и действия в случае возникновения чрезвычайной ситуации, а также определить, какие аспекты обучения и инструктажей требуют улучшения.

Регулярность проведения тренировок также играет значительную роль. Если учения будут проводиться не реже одного раза в полгода, позволит поддерживать уровень готовности сотрудников на высоком уровне. При этом важно обновлять сценарии учений, чтобы они оставались актуальными и отражали изменения в рабочем процессе или структуре организации. Кроме того, следует учитывать, что обучение не заканчивается на проведении учений. Важно

интегрировать полученные знания в повседневную практику. Это может быть достигнуто через регулярные информационные рассылки, размещение памяток и инструкций на видных местах, а также через проведение мини-тренингов в рамках рабочих встреч.

В ходе исследования было предложено несколько рекомендаций по улучшению ситуации. Во-первых, необходимо регулярно обновлять инструкции и нормативные документы, учитывая изменения в законодательстве и требованиях пожарной безопасности. Это позволит избежать юридических рисков и обеспечить соответствие современным стандартам.

Во-вторых, важным аспектом является организация практических занятий, где работники смогут отработать свои действия в условиях, приближенных к реальным. Регулярные тренировки помогут повысить уровень уверенности сотрудников и улучшить их навыки быстрого реагирования в экстренных ситуациях.

УГЛЕВОДОРОДНОЕ СЫРЬЕ

Букина П. И.

Уральский государственный горный университет

Динамичное развитие современного общества немыслимо без использования углеводородного сырья, что в свою очередь приводит к активизации его добычи и увеличению интенсивности транспортировки. При этом человечество за последние 15 лет столкнулось с 24 экологическими катастрофами, связанными с проливом нефти и нефтепродуктов в моря и океаны.

15 декабря 2024 года около 09:00 поступило сообщение о том, что грузовое судно «Волгонефть-212» потерпело бедствие в Керченском проливе, в нескольких километрах от берега, из-за 7-балльного шторма. «Волгонефть-212» перевозила 4,9 тысячи тонн мазута (при максимальной грузоподъемности 4,8 тысячи тонн). В результате крушения в море попало значительное количество нефтепродуктов. По данным Морспасслужбы, масса нефтепродуктов, попавших в море составила 3750 тонна и охватила площадь более чем в 50 км. При этом в первые несколько дней не были организованы действия по предотвращению распространения мазута. Утром 17 декабря было подтверждено, что мазут вынесло на несколько десятков километров береговой линии (рис 1).



Рисунок 1 – Мазут на береговой линии черного моря

Первыми жертвами загрязнения нефтепродуктами морских пространств оказываются птицы. Их оперение, когда они садятся на поверхность воды, затянутой пленкой нефти, утрачивают свои теплоизоляционные свойства. Вскоре птица погибает в результате кровоизлияния и расстройств, вызванных нарушением терморегуляции. Но не только птицы страдают от действия нефтепродуктов, поскольку пленка нефти препятствует насыщению воды кислородом, прекращается жизнедеятельность организмов, в частности планктона. Кроме того, некоторые компоненты нефти действуют как настоящие яды на морских беспозвоночных, в особенности на ракообразных и даже на рыб.

Серьезную угрозу для человека представляют съедобные моллюски, которые концентрируют некоторые канцерогенные компоненты нефтепродуктов. Так в раковинах сердцевидки, устриц и мидий был найден бензопирен. Отходы нефти, разносимые течениями, прибывают к берегам и прибрежной зоне. Эти скопления оказывают большое влияние на организмы животных прибрежной полосы и очень неприятны для людей, посещающих пляжи.

Негативное влияние нефти на живые организмы выражается в нарушении работы ферментативного аппарата, нервной системы и в патологическом изменении тканей и органов. Для морских обитателей нефть – своего рода наркотик. Замечено, что некоторые рыбы «хлебнув» однажды нефти, уже не стремятся покинуть отравленную зону. Нефтяное загрязнение – это грозный фактор, влияющий на жизнь всего мирового океана.

Одна экологическая катастрофа, как произошедшая в черном море, приведет к деградации экосистемы на десятилетия. Ключевым фактором предотвращения последствий таких катастроф должна являться система оперативного реагирования на ее возникновение, наличие сил и средств ее ликвидации или минимизации степени ее влияния на экосистему.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ С ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТЬЮ

Дюрягин П.Д., Бобина Т.С.

Уральский государственный горный университет

Пожарная безопасность на объектах с повышенной опасностью является одной из ключевых задач в обеспечении устойчивого функционирования промышленности и инфраструктуры. Современные условия требуют внедрения передовых технологий, способных не только предотвращать пожары, но и минимизировать их последствия. Сегодняшние вызовы в области пожарной безопасности связаны с необходимостью интеграции инновационных решений, эффективного управления рисками и соблюдения строгих нормативных стандартов, которые постоянно обновляются в свете новых технологических и экологических требований. Настоящая работа посвящена анализу современных систем пожарной безопасности и предложению путей их совершенствования [1].

Совершенствование систем пожарной безопасности.

Первое направление совершенствования состоит в применении инновационных технологий, таких как интеллектуальные системы мониторинга [2], использования аппаратов для наблюдения за удаленными участками и автоматизированных систем оповещения и реагирования [3]. Системы мониторинга, основанные на искусственном интеллекте и больших данных, позволяют не только своевременно выявлять риски, но и прогнозировать развитие опасных ситуаций.

Второе направление – это улучшение методов и стратегии управления рисками [4]. Необходимо внедрение комплексного подхода, включающего регулярное обучение персонала, проведение тренировок, анализ сценариев возникновения пожаров и применение соответствующих мер защиты. Важным компонентом является разработка детализированных планов эвакуации и взаимодействия с органами противопожарной службы.

Третье направление – это оптимизация нормативно-правовой базы. В условиях стремительного развития технологий и появления новых материалов важно, чтобы нормативы оставались актуальными и соответствовали реалиям времени. Необходима активная работа по гармонизации российских нормативов с международными стандартами, что позволит повысить уровень безопасности и интегрировать передовой опыт [5].

Таким образом, обеспечение пожарной безопасности на объектах с повышенной опасностью требует комплексного подхода и детального анализа множества факторов. Интеграция инновационных технологий, совершенствование методов управления рисками и своевременное обновление нормативных требований являются залогом снижения вероятности возникновения пожаров и минимизации их последствий. Дальнейшие исследования в этой области должны быть направлены на изучение эффективности применяемых мер и разработку новых решений, которые будут способствовать улучшению пожарной безопасности в условиях растущих требований к безопасности объектов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Иванов, А.Н. Пожарная безопасность в промышленности. М.: Технополис, 2021.
2. Петров, В.Л. Технологии мониторинга в системах безопасности объектов. СПб: Научная книга, 2022.
3. Сидорова, Е.В. Инновационные решения в области экстренного реагирования и оповещения. Екатеринбург: Издательство УРФУ, 2023.
4. Смирнов, И.П. Управление рисками на объектах повышенной опасности. Казань: Фолиант, 2024.
5. Кириллов, Н.С. Нормативно-правовые аспекты обеспечения безопасности объектов. Нижний Новгород: Издательство ННГУ, 2025.

УЛУЧШЕНИЕ РАБОТЫ ПОЖАРНОЙ ЧАСТИ: СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ

Ермаков Е.А., Стариков С.В.

Уральский государственный горный университет

Пожарные части играют ключевую роль в обеспечении безопасности населения и объектов инфраструктуры. Однако в условиях роста урбанизации, увеличения сложности инфраструктуры и изменения климата, традиционные методы работы пожарных служб становятся менее эффективными. Для повышения оперативности и качества работы необходимо внедрять инновационные подходы, основанные на современных технологиях и научных исследованиях.

1. Внедрение цифровых технологий. Одним из ключевых направлений улучшения работы пожарных частей является использование цифровых технологий. Среди них можно выделить:

- Системы мониторинга и прогнозирования: Использование IoT (Интернета вещей) для установки датчиков, которые отслеживают температуру, задымленность и другие параметры в режиме реального времени. Это позволяет оперативно реагировать на потенциальные угрозы.

- ГИС-технологии: Геоинформационные системы помогают оптимизировать маршруты движения пожарных машин, учитывая дорожную ситуацию и расположение объектов.

- Искусственный интеллект: Алгоритмы машинного обучения могут анализировать данные о прошлых пожарах, прогнозировать риски и предлагать оптимальные стратегии тушения.

2. Оптимизация управления ресурсами. Эффективное управление ресурсами пожарной части включает:

- Централизованное управление: Создание единого центра управления, который координирует действия всех подразделений. Это позволяет минимизировать время реагирования и избежать дублирования задач.

- Автоматизация процессов: Внедрение программного обеспечения для автоматизации рутинных задач, таких как ведение журналов, учет оборудования и планирование тренировок.

- Оптимизация логистики: Использование систем управления запасами для своевременного пополнения расходных материалов и оборудования.

3. Подготовка и обучение персонала. Качество работы пожарной части напрямую зависит от уровня подготовки ее сотрудников. Для улучшения этого аспекта рекомендуется:

- Регулярные тренировки: Проведение учений с использованием симуляторов, которые моделируют различные сценарии пожаров.

- Обучение новым технологиям: Проведение курсов по работе с современным оборудованием и программным обеспечением.

- Психологическая подготовка: Внедрение программ поддержки психического здоровья сотрудников, что особенно важно для работы в стрессовых условиях.

4. Использование данных для анализа и прогнозирования. Сбор и анализ данных о пожарах позволяет выявлять закономерности и принимать профилактические меры. Для этого необходимо:

- Создание баз данных: Систематизация информации о всех происшествиях, включая их причины, масштабы и методы тушения.

- Прогнозирование рисков: Использование аналитических инструментов для выявления зон повышенного риска и планирования профилактических мероприятий.

- Обмен опытом: Создание платформ для обмена информацией между пожарными частями разных регионов.

5. Внедрение экологически безопасных технологий. Современные пожарные части должны учитывать экологические аспекты своей работы. Это включает:

- Использование экологически чистых огнетушащих веществ: Замена традиционных химикатов на менее вредные для окружающей среды.

- Энергоэффективное оборудование: Внедрение энергосберегающих технологий в инфраструктуру пожарных частей.

Улучшение работы пожарных частей требует комплексного подхода, включающего внедрение современных технологий, оптимизацию управления, повышение квалификации персонала и использование данных для анализа и прогнозирования. Реализация предложенных мер

позволит повысить оперативность и эффективность работы пожарных служб, что в конечном итоге приведет к снижению числа жертв и материального ущерба от пожаров.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Иванов А.А. Современные технологии в пожарной безопасности. – М.: Издательство "Техносфера", 2022.
2. Smith J., Brown R. Firefighting in the Digital Age. – Journal of Safety Engineering, 2021.
3. Петров В.И. Оптимизация управления ресурсами в чрезвычайных ситуациях. – СПб.: Издательство "Пожарная наука", 2020.
4. ГОСТ Р 22.9.05-2021. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Требования к пожарным частям.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ РЫНКА ТРУДА

Жилина А.М., Солоницына Д.А., Курмачева В.С., Логвинович Д.А.

Уральский государственный горный университет

В условиях быстрого развития технологий и изменения требований рынка труда важность подготовки специалистов в области техносферной безопасности возрастает. Эти специалисты играют ключевую роль в обеспечении безопасности на производстве и в обществе. В связи с растущей потребностью в квалифицированных кадрах необходимо оценить, насколько образовательные программы соответствуют современным требованиям и ожиданиям работодателей. Цель данной работы – анализ эффективности подготовки специалистов по техносферной безопасности в контексте требований рынка труда.

В последние годы наблюдается обновление профессиональных стандартов в области техносферной безопасности, которое связано с необходимостью адаптации к современным вызовам. В 2021 году в России был пересмотрен стандарт «Специалист по охране труда», включающий требования к цифровым навыкам. Это изменение подчеркивает важность цифровизации в профессиональной деятельности и необходимость подготовки специалистов, способных использовать современные технологии для обеспечения безопасности. Введение требований к цифровым навыкам требует пересмотра учебных планов, включая дисциплины, связанные с цифровыми технологиями и анализом данных.

Современный рынок труда предъявляет высокие требования к специалистам по техносферной безопасности. Согласно отчету Всемирного экономического форума, критическое мышление и аналитические способности являются наиболее востребованными компетенциями. Работодатели также акцентируют внимание на междисциплинарных навыках, таких как управление проектами и коммуникационные умения. Успешные специалисты должны обладать экологической грамотностью и способностью к системному анализу, что позволяет интегрировать различные подходы для обеспечения безопасности.

Аналитика рынка труда России по итогам за 2024 год показывает, что работодатели **искали более 61 тыс. специалистов по техносферной безопасности**. По сравнению с 2023 годом, **востребованность этих кадров у локальных работодателей выросла на 13 %** (по данным hh.ru). Это связано с ростом осознания важности обеспечения безопасных условий труда и более строгими нормативными требованиями.

Оценка компетенций выпускников включает использование стандартов профессиональных компетенций и привлечение работодателей к формированию образовательных программ. Методы сбора данных, такие как опросы и интервью, позволяют получить как количественные, так и качественные данные о соответствии подготовки специалистов требованиям рынка труда.

Использование современных технологий, таких как виртуальная реальность (VR), может значительно повысить качество образовательных программ. Применение VR в учебном процессе увеличивает эффективность обучения, позволяя моделировать реальные ситуации. Тем не менее, необходимо разработать технологии профессиональной подготовки с интегративным подходом.

Необходимость улучшения взаимодействия между учебными заведениями и работодателями подтверждается данными исследований. Важно создавать партнерства для совместной разработки образовательных программ и организации стажировок.

Адаптация образовательных программ к современным требованиям рынка труда является ключевым аспектом подготовки квалифицированных специалистов. Необходимо пересмотреть учебные планы с акцентом на цифровые технологии и практические навыки.

Исследование показало, что динамика изменений в профессиональных стандартах требует постоянной адаптации образовательных программ. Важно интегрировать инновационные подходы в процесс обучения и установить более тесные связи между образовательными учреждениями и работодателями для повышения конкурентоспособности выпускников. Необходимы дальнейшие исследования для разработки методик оценки эффективности образовательных программ и изучения механизмов взаимодействия между учебными учреждениями и промышленными

предприятиями для обеспечения более тесной связи между обучением и практическими потребностями рынка труда.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Александров А.А., Девисилов В.А., Симакова Е.Н. Проекты Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по направлению «Техносферная безопасность» // Безопасность в техносфере. — 2013. — № 4 (июль–август). — С. 49–50.
2. Скафа Е. И., Евсеева Е. Г., Гребенкина А. С. Реализация методики практико-ориентированного обучения математике будущих инженеров пожарной и техносферной безопасности // Перспективы науки и образования. — 2024. — № 4 (70). — С. 257–273. — doi: 10.32744/pse.2024.4.16.
3. Сверчков Ю.М. Анализ профессиональных компетенций выпускника на основании структуры и видов профессиональной деятельности // Интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности». — 2016. — Выпуск № 2 (66). — С. [б. с.]. [Электронный ресурс]. — URL: <http://ipb.mos.ru/ttb>.
4. Фальков В. К. Инновационные технологии в образовательном процессе как составляющая качества образования: материалы I Всероссийской научно-практической конференции, 20-22 июня 2023 г. — Мелитополь, 2023. — [б. с.].

ПРИМЕНЕНИЕ VR/AR-ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ И ЗАЩИТЫ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Жилина А. М., Логвинович Д. А., Солунин С. А., Рыбаков Р. И.

Уральский государственный горный университет

В условиях современного мира, где количество чрезвычайных ситуаций возрастает, важность эффективного обучения гражданской обороне и защите становится все более актуальной. Одним из перспективных направлений в этой области является использование VR/AR-технологий (виртуальная и дополненная реальность), которые могут значительно повысить качество и эффективность обучения.

VR/AR-технологии представляют собой инструменты, позволяющие создавать иммерсивные обучающие среды. Эти технологии могут быть использованы для моделирования различных сценариев ЧС, что позволяет обучающимся практиковать свои навыки в безопасной и контролируемой обстановке.

Применение VR/AR-технологий в обучении:

1. Моделирование сценариев ЧС. С помощью VR/AR-технологий можно создавать реалистичные сценарии, такие как землетрясения, наводнения или пожары. Обучающиеся могут взаимодействовать с этими сценариями, что способствует лучшему усвоению информации и навыков.

2. Обучение действиям в экстренных ситуациях. VR/AR-технологии позволяют обучать граждан действиям в экстренных ситуациях, таким как эвакуация, оказание первой помощи и взаимодействие с экстренными службами. Это может быть реализовано через симуляции, где обучающиеся должны принимать решения в условиях стресса.

3. Повышение мотивации и вовлеченности. Использование VR/AR-технологий делает процесс обучения более увлекательным и интерактивным, что способствует повышению мотивации обучающихся. Это особенно важно для молодежи, которая может быть менее заинтересована в традиционных методах обучения.

К преимуществам внедрения VR/AR-технологий можно отнести: 1. безопасность: обучение в виртуальной среде исключает риск для жизни и здоровья; 2. доступность: возможность обучения в любое время и в любом месте; 3. индивидуализация: обучение может быть адаптировано под конкретные нужды и уровень подготовки обучающихся.

Недостатками могут являться: 1. технические ограничения: необходимость в оборудовании и программном обеспечении; 2. необходимость в обучении инструкторов: специалисты должны быть подготовлены к использованию новых технологий.

Применение VR/AR-технологий в обучении гражданской обороны и защиты в чрезвычайных ситуациях представляет собой перспективное направление, способное значительно повысить эффективность подготовки населения к действиям в условиях ЧС. Однако для успешной реализации этих технологий необходимо учитывать как их преимущества, так и недостатки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера"
2. Гергоков А.А. Преимущества и недостатки использования технологии виртуальной реальности в образовательной среде // Педагогический журнал. — 2023. — Т. 13. — № 11А. — С. 189-194. — DOI: 10.34670/AR.2023.53.74.025.
3. Корнейчук К.А., Мартинович Н.В., Татаркин И.Н., Фурсов А.И., Почекунин А.Н. Внедрение актуальных тенденций образования и цифровизации в управление системой обучения населения безопасности жизнедеятельности // Сибирский пожарно-спасательный вестник. — 2023. — № 1 (28). — С. 56-66. — DOI: 10.34987/vestnik.sibpsa.2023.35.65.002.
4. Павленко И.Д., Егунов В.А. Моделирование сценариев виртуальной реальности // Цифровая экономика. — 2023. — № 4(25). — С. 33-34.

СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ПАДЕНИЯ ПРИ РАБОТЕ НА ВЫСОТЕ**Коптелов Г. А.**

Уральский государственный горный университет

Основной опасностью при выполнении работ на высоте является сама высота, которая создаёт серьёзный риск для работника, как из-за возможности его падения, так и из-за потенциального падения предметов с верхних уровней. Причины такого риска разнообразны: это может быть неправильная организация работы, внезапные изменения погодных условий, физическая усталость, отсутствие необходимых средств индивидуальной защиты или падение инструментов, частей конструкции, или других предметов с высоты. Для минимизации рисков при работе на высоте применяются средства защиты от падения. Эти средства обеспечивают безопасность работников, предотвращая травмы или смертельные исходы в случае падения.

При выполнении работ на высоте особенно важно учитывать риск падения, что требует тщательного подхода к выбору средств защиты. Эти средства должны строго соответствовать установленным стандартам качества и эксплуатационным требованиям. Ошибки в этом вопросе недопустимы. Основная угроза, связанная с падениями и травмами на высоте, заключается в неправильном использовании или недостаточной комплектации СИЗ. Такие нарушения могут привести к авариям с тяжёлыми последствиями, что и обусловило актуальность данной работы.

С января 2021 года в РФ действуют Правила по охране труда при работе на высоте, утвержденные приказом Минтруда России от 16 ноября 2020 г. № 782н [1]. Данный документ устанавливает регламент взаимодействия работодателя и сотрудника при организации и выполнении работ на высоте, а также является обязательным к соблюдению.

К работам на высоте относятся следующие виды деятельности:

- выполнение задач, сопряжённых с риском падения с высоты 1,8 метра и более;
- подъем работника на высоту свыше 5 метров или спуск с такой высоты по вертикальной лестнице с углом наклона более 75°;
- нахождение на рабочей площадке ближе 2 метров к незащищенным перепадам высоты более 1,8 метра, а также на площадках, где ограждение ниже 1,1 метра;
- работы на высоте менее 1,8 метра, если при этом существует вероятность падения на движущиеся механизмы, воду или выступающие конструкции.

Данные требования распространяются как на стационарные рабочие места (например, операторы кранов), так и на временные или перемещаемые зоны работ.

Средства защиты человека, выполняющего определенные манипуляции на высоте, используются для предупреждения его падения или травмирования. Набор таких средств называется системой обеспечения безопасности (СОБ) работников, выполняющих свои функциональные обязанности на высоте.

Коллективные средства защиты – это устройства, предназначенные для обеспечения безопасности сразу нескольких работников, обеспечивая защиту всей группы или коллектива. Такие средства должны использоваться в первую очередь, так как они обеспечивают более высокий уровень безопасности по сравнению с индивидуальными средствами защиты.

В зависимости от условий работы на высоте работникам предоставляются различные средства индивидуальной защиты. Это может быть специальная одежда, учитывающая воздействие вредных факторов, каски для защиты головы от падающих предметов или ударов о конструкции, а также защитные очки, щитки и экраны, защищающие от пыли, летящих частиц, яркого света или излучений. Для защиты рук используются перчатки, рукавицы и защитные кремы. Специальная обувь применяется, если существует риск травмирования ног. Средства защиты дыхательных путей необходимы для защиты от пыли, дыма, паров и газов, а при вероятной кислородной недостаточности могут использоваться кислородные аппараты. Для защиты слуха и работы в электроустановках предусмотрены соответствующие средства. В случае опасности падения в воду требуются спасательные жилеты и пояса, а для работы в местах с интенсивным движением транспорта – сигнальные жилеты [2].

Все средства индивидуальной защиты должны быть сертифицированы, сопровождаться документацией от производителя и соответствовать требованиям эксплуатации и испытаний. Они также должны быть совместимы с общими системами безопасности при работе на высоте.

Системы обеспечения безопасности при работах на высоте включают в себя различные элементы, каждый из которых выполняет свою функцию для защиты работников. Удерживающая система предназначена для ограничения передвижения работника в опасных зонах, обеспечивая его фиксацию на определенной высоте с помощью привязи, устройства для соединения с опорой и анкерной точки с стропами. Система позиционирования помогает поддерживать работника, ограничивая его движения, но оставляя руки свободными для выполнения работы. Она состоит из поясного ремня, стропа, амортизатора и страховочной привязи, к которой работник должен всегда быть прикреплен. В случае падения используется страховочная система, которая замедляет падение и включает анкерную линию, стропы, амортизатор и привязь.

Для повышения безопасности используются спасательные и эвакуационные системы, которые обеспечивают помощь в случае необходимости эвакуации работника, даже если риск падения минимален. Это могут быть системы с лебедкой, временные анкерные устройства или индивидуальные спасательные средства.

Работодатель обязан регулярно проверять исправность этих систем в соответствии с инструкциями, при этом испытания с повышенной нагрузкой не должны проводиться в организации, которая использует эти средства защиты.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Приказ Минтруда России от 16.11.2020 N 782н «Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте» // СПС КонсультантПлюс
2. Денисов О. В., Ипатова А. В., Костина О. В., Шеховцова О. М., Мереняшев В. Е. Исследование возможности применения перспективных средств защиты персонала для совершенствования охраны труда при работе на высоте // Безопасность техногенных и природных систем – 2019 – № 4 – С. 3-6
3. Денисов, О. В. К вопросу о противоударной экипировке в профессиях, связанных с повышенным риском / О. В. Денисов, Ю. И. Булыгин, А. Е. Пономарев // Инновационные технологии в науке и образовании: сборник науч. трудов науч.-методич. конф. — Ростов-на-Дону, 2015. — С. 510–516
4. Плешко, М. С. О проблеме увеличения тяжести производственного травматизма на предприятиях машиностроения Ростовской области [Электронный ресурс] / М. С. Плешко, Е. В. Щекина, Н. В. Рябова // Инженерный вестник Дона. — 2017. — № 3. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/o-problemeuvelicheniya-tyazhesti-proizvodstvennogotravmatizma-na-predpriyatiyah-mashinostroeniyarostovskoy-oblasti> (дата обращения: 10.01.2025).

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА НА СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТАХ КРУПНОГО ГОРОДА

Кошкин Е.О., Солоницина Д.А.

Уральский государственный горный университет

Строительная отрасль – ключевой драйвер развития городской инфраструктуры, но при этом остаётся одной из самых травмоопасных в России. По данным Роструда, в отрасли ежегодно фиксируются тысячи несчастных случаев, включая смертельные, что требует особого внимания к вопросам безопасности труда, особенно в условиях плотной застройки и жёстких сроков реализации проектов. **Ответственность сторон**

Обеспечение безопасности на строительной площадке требует четкого распределения обязанностей между участниками процесса.

- **Работодатель** обязан (ст. 212 ТК РФ):
 - разрабатывать и внедрять систему управления охраной труда (СУОТ);
 - обеспечивать работников СИЗ и средствами коллективной защиты;
 - проводить обучение и инструктажи по безопасности;
 - организовывать медицинские осмотры.
- **Подрядные организации** несут ответственность за соблюдение норм ОТ своих сотрудников, а также за координацию мер безопасности при совместной работе на объекте (ст. 215.1 ТК РФ).

- **Контролирующие органы** (Роструд, Госстройнадзор) осуществляют проверки, выдают предписания и налагают штрафы за нарушения (КоАП РФ, ст. 5.27.1).

Факторы риска на строительных объектах крупного города:

- Технические факторы
- Организационные факторы
- Человеческий фактор
- Внешние условия мегаполиса

Анализ современного состояния охраны труда в строительстве

Таблица 1. Статистика производственного травматизма в строительной отрасли РФ

Показатель	2022 год	2023 год	Динамика
Общее количество несчастных случаев	1 243	1 187	-4,5%
Количество смертельных случаев	278	261	-6,1%
Количество тяжелых травм	412	398	-3,4%
Средний коэффициент частоты травматизма (на 1000 работников)	3,8	3,6	-5,3%
Количество групповых несчастных случаев	24	19	-20,8%

Таблица 2. Анализ крупных аварий в строительстве за 2022-2023 гг.

Дата	Место происшествия	Характер аварии	Причины	Последствия
12.03.2022	Москва, ЖК "Северный"	Обрушение крана	Превышение грузоподъемности, коррозия конструкции	3 погибших, 5 пострадавших
18.07.2022	Санкт-Петербург, бизнес-центр	Обрушение перекрытий	Нарушение технологии бетонирования	2 погибших, 7 пострадавших
05.10.2023	Екатеринбург, метрострой	Обрушение тоннеля	Ошибки в проектировании креплений	4 погибших, 12 пострадавших

Современные подходы к повышению безопасности в строительстве

- BIM-моделирование позволяет выявлять до 87 % опасных ситуаций на этапе проектирования
- IoT-датчики и носимые устройства мониторинга внедрены на 12 % крупных объектов
- Системы видеоаналитики снизили количество несчастных случаев на 18 %

Ключевые направления совершенствования:

1. **Нормативное регулирование:**
 - Гармонизация с международными стандартами (ISO 45001)
 - Введение прогрессивных штрафов и лицензирования по критериям безопасности
 - Опыт Великобритании (CDM 2015) показал снижение травматизма на 28 %
2. **Технологические решения:**
 - Дроны и роботизированные системы для опасных работ
 - Автоматизированные системы мониторинга конструкций и состояния работников
 - BIM-технологии (снижение опасных ситуаций на 35 % на объектах Росатома)
3. **Организационные меры:**
 - VR-тренинги и регулярные инструктажи (снижение травматизма на 22 % у ПИК)
 - Методология Job Safety Analysis для каждой операции
 - Система "стоп-карт" для опасных работ
4. **Экономические стимулы:**
 - Дифференцированные страховые тарифы
 - Налоговые льготы для предприятий с "нулевым" травматизмом
 - Опыт Сингапура: рост инвестиций в безопасность на 300 %
5. **Культура безопасности:**
 - Мотивационные программы и наставничество
 - Мобильные приложения с интерактивными инструкциями
 - Тренинги по когнитивным искажениям в оценке рисков

Вывод:

Комплексное применение технологических, организационных и нормативных мер позволяет существенно повысить безопасность строительства. Ключевыми факторами успеха являются внедрение цифровых технологий, экономическое стимулирование и формирование культуры безопасности на всех уровнях предприятия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Трудовой кодекс Российской Федерации** (ред. от 2024 г.) – Гл. 10 "Охрана труда".
2. **ГОСТ 12.0.230-2007** "Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования".
3. **Минтруд РФ** (2023). "Анализ производственного травматизма в строительной отрасли за 2022-2023 гг.".
4. **ISO 45001:2018** "Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use".
5. **Hinze, J.** (2012). *Construction Safety* (2nd ed.). Pearson Education.

ОТНОШЕНИЯ ПО ДОБРОВОЛЬНОМУ ВНУТРЕННЕМУ КОНТРОЛЮ РАБОТОДАТЕЛЕМ СОБЛЮДЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ТРУДОВОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА И ИХ МЕСТО В ПРЕДМЕТЕ ТРУДОВОГО ПРАВА

Кузик А. В.

Уральский государственный горный университет

В условиях динамичного развития трудовых отношений и ужесточения требований к соблюдению трудового законодательства, вопрос о добровольном внутреннем контроле работодателем соблюдения норм трудового права приобретает особую актуальность. Внутренний контроль, или самоконтроль, представляет собой добровольную оценку работодателем соответствия своей деятельности обязательным требованиям трудового законодательства. Несмотря на то, что данный институт находится на начальном этапе своего развития, его значение для предотвращения нарушений трудовых прав и управления рисками трудно переоценить. [1]

Целью настоящего исследования является определение места отношений по добровольному внутреннему контролю в системе трудового права. Для достижения этой цели поставлены следующие задачи: анализ субъектного состава, объекта, материального и юридического содержания данных отношений; классификация отношений по внутреннему контролю в системе трудового права; определение необходимости выделения этих отношений в отдельный вид.

Внутренний контроль работодателем соблюдения трудового законодательства представляет собой добровольную оценку соответствия деятельности работодателя обязательным требованиям трудового права. Впервые идея внедрения системы внутреннего контроля была предложена Федеральной службой по труду и занятости в 2018 году. Основной целью внутреннего контроля является предотвращение нарушений трудового законодательства, минимизация рисков юридической ответственности и репутационных издержек. [3]

Основным и обязательным субъектом отношений по внутреннему контролю является работодатель. Именно работодатель инициирует и осуществляет меры, направленные на соблюдение трудового законодательства. Факультативными субъектами могут выступать работники, представители работников и работодателей, государственные органы, а также специально созданные подразделения – комплаенс-службы. [2]

Объектом отношений по внутреннему контролю является деятельность работодателя, регулируемая нормами трудового законодательства. Материальное содержание данных отношений включает в себя действия субъектов, направленные на осуществление внутреннего контроля, такие как проведение аудитов, разработка локальных нормативных актов и т. д. Юридическое содержание представляет собой совокупность прав и обязанностей субъектов, участвующих в процессе внутреннего контроля.

Отношения по внутреннему контролю не относятся к трудовым отношениям, однако они тесно связаны с ними. В соответствии с классификацией, предложенной в научной литературе, данные отношения относятся к иным, непосредственно связанным с трудовыми, отношениям. Их существование обусловлено наличием трудовых отношений, хотя они могут возникать как до, так и после их окончания.

По временному критерию отношения по внутреннему контролю могут быть предшествующими, сопутствующими или сменяющими трудовые отношения. Например, разработка политики по недопущению нарушений трудового законодательства может быть осуществлена до начала трудовых отношений, а проведение аудита – после их окончания. По характеру данные отношения имеют охранительную направленность, так как их целью является обеспечение соблюдения трудового законодательства.

Отношения по внутреннему контролю имеют сходства с отношениями по организации труда и управлению трудом. В обоих случаях обязательным субъектом является работодатель, а факультативными – представители работников. Однако отношения по внутреннему контролю не полностью охватываются отношениями по организации труда, что обусловлено их комплексным характером.

Отношения по внутреннему контролю не могут быть полностью отнесены к одному из видов иных, непосредственно связанных с трудовыми, отношений. Их комплексный характер обусловлен тем, что они включают элементы различных видов отношений, таких как охранительные, организационные и управленческие.

На данный момент выделение отношений по внутреннему контролю в отдельный вид преждевременно из-за недостаточной разработанности данного института. Однако в будущем, при условии развития внутреннего контроля как правового и социального явления, такое выделение может стать целесообразным.

Для эффективного функционирования системы внутреннего контроля необходимо разработать и внедрить локальные нормативные акты, регулирующие данный процесс. Кроме того, обязанности работников и работодателей в области внутреннего контроля могут быть включены в коллективные договоры и соглашения. [12]

Работодателям рекомендуется рассмотреть возможность создания специализированных подразделений – комплаенс-службы, которые будут заниматься вопросами внутреннего контроля. Использование современных инструментов, таких как «Электронный инспектор», также может способствовать оптимизации процесса контроля. [13]

Проведенное исследование позволяет сделать вывод о том, что отношения по добровольному внутреннему контролю работодателем соблюдения трудового законодательства имеют сложную структуру и относятся к иным, непосредственно связанным с трудовыми, отношениям. На данный момент выделение данных отношений в отдельный вид преждевременно, однако в будущем, при условии их дальнейшего развития, такое выделение может стать целесообразным.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Александров Н. Г. Советское трудовое право. М., 1972.
2. Кашаас А.А. Теория государства и права: Учебник. М.: Статут, 2019.
3. Колобова С. В., Сергеев Ю. С. Трудовое право России: Учебник. М.: Юстицинформ, 2018.
4. Курицын Я. Д. Трудовой комплаенс как способ предупреждения нарушений трудового законодательства // Трудовое право в России и за рубежом. 2023. № 4.
5. Лугашев В.М. Проблемные вопросы сферы действия современного трудового права // Гос-во и право. 2004. № 5.
6. Люпов Н.Л. Актуальные проблемы трудового права: Учебник для магистров. М.: Проспект, 2017.
7. Мацкевич О. В., Примесников А.Н., Буанова А. В. Трудовое право: Учебник для бакалавриата. М.: Прометей, 2022.
8. Мелехин А.В. Теория государства и права: Учебник. М.: Маркет ДС, 2007.
9. Миронов В. И. Трудовое право для вузов: Учебник. М.: Проспект, 2022.
10. Панарина М. М. Трудовой комплаенс в России: понятие и способы применения для защиты трудовых прав работников // Вопросы трудового права. 2021. № 5.
11. Сапфирова А. А. Трудовой комплаенс — основа предупреждения нарушений трудовых прав // Вопросы трудового права. 2019. № 11.
12. Сарвар Х.М. Комплаенс как средство реализации работодательского контроля // Трудовое право в России и за рубежом. 2023. № 1.
13. Слоссарев Д.С. Механизм правового регулирования отношений по организации труда и управлению трудом в Российской Федерации: Автореф. ... дисс. канд. юрид. наук. М., 2022.

РОЛЬ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРОВ В ПРОФИЛАКТИКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Кузик А. В.

Уральский государственный горный университет

Современная концепция развития системы здравоохранения в Российской Федерации предусматривает обеспечение безопасных и комфортных условий труда, основанных на гигиенических критериях оценки профессионального риска для здоровья работников. Конституция Российской Федерации гарантирует каждому гражданину право на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены (ст. 37, п. 3) [1]. Однако, несмотря на это, уровень профессиональной заболеваемости в России остается достаточно высоким. Согласно государственному докладу «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году», в 2020 году было зарегистрировано 5678 случаев профессиональных заболеваний, что составляет 1,2 случая на 10000 работающих [2].

Важнейшую роль в сохранении здоровья работающего населения играет система предварительных и периодических медицинских осмотров, которая существует в нашей стране с 1922 года. Однако эффективность этой системы остается недостаточной, что связано с рядом проблем, включая низкую выявляемость профессиональных заболеваний, недостатки в организации осмотров и экономические аспекты.

Система медицинских осмотров в России имеет долгую историю. Еще в 1940 году был издан приказ Наркомата здравоохранения СССР № 589, который содержал требования и инструкции к проведению медицинских осмотров работников, устанавливал сроки обязательных медицинских осмотров всех рабочих и подчеркивал необходимость диспансерного наблюдения лиц с хроническими заболеваниями [3]. В дальнейшем система медицинских осмотров развивалась, и в 2011 году был принят приказ Минздравсоцразвития России № 302н, который стал основным документом, регулирующим проведение предварительных и периодических медицинских осмотров [4]. Современная нормативная база, регулирующая проведение медицинских осмотров, включает: Приказ Минздрава России № 29н от 28.01.2021, который устанавливает перечень вредных и опасных производственных факторов, при наличии которых проводятся медицинские осмотры, а также порядок их проведения [4]; Трудовой кодекс РФ (статьи 214, 220), который обязывает работодателей обеспечивать безопасные условия труда и проводить медицинские осмотры за счет предприятия [5]; Федеральный закон № 426-ФЗ от 28.12.2013 "О специальной оценке условий труда", который устанавливает необходимость оценки условий труда для определения контингентов работников, подлежащих медицинским осмотрам [6].

На текущий момент медицинские осмотры делятся на три основных вида: 1. Предварительные медицинские осмотры – проводятся при приеме на работу с целью выявления противопоказаний для работы в определенных условиях. Например, работники с хроническими заболеваниями дыхательной системы не могут быть допущены к работе в условиях повышенной запыленности. 2. Периодические медицинские осмотры – проводятся в течение трудовой деятельности для раннего выявления профессиональных заболеваний. Например, у работников горнодобывающей промышленности регулярно проверяют состояние легких для выявления пневмокониозов. 3. Внеочередные медицинские осмотры – проводятся по требованию работника или работодателя при изменении условий труда или появлении жалоб на здоровье.

Медицинские осмотры играют ключевую роль в профилактике профессиональных заболеваний. Согласно исследованию, проведенному в Ростовской области в 2014 году, в результате периодических медицинских осмотров было выявлено 23 случая профессиональных заболеваний (0,2 случая на 1000 осмотренных) [7]. Однако уровень выявляемости остается низким, что связано с недостатками в организации осмотров. 1. Раннее выявление заболеваний: примером может служить выявление пневмокониозов у работников угольной промышленности. При своевременном обнаружении заболевания возможно предотвратить его прогрессирование путем перевода работника на другую работу или изменения условий труда. 2. Профилактика прогрессирования заболеваний: в случае выявления начальных стадий профессиональных

заболеваний (например, профессионального бронхита) работнику может быть назначено лечение, а также изменены условия труда для снижения воздействия вредных факторов. 3. Снижение инвалидизации и смертности: согласно данным Минздрава России, своевременное выявление профессиональных заболеваний позволяет снизить уровень инвалидности среди работников на 15-20% [8].

Несмотря на важность медицинских осмотров, их проведение сталкивается с рядом проблем: Низкая выявляемость профессиональных заболеваний. По данным исследования Игнатовой Е. Н. (2014), подозрение на профессиональное заболевание было выявлено только у 15 работников из 23 535, прошедших медицинские осмотры (0,064%) [9]. Это связано с недостаточной квалификацией врачей и отсутствием узких специалистов в составе комиссий. Кроме того, отсутствует преемственность между медицинскими учреждениями, что затрудняет выявление заболеваний на ранних стадиях. Работодатели часто экономят на проведении медицинских осмотров, заключая договоры с негосударственными медицинскими организациями, которые проводят осмотры формально. Для повышения эффективности медицинских осмотров необходимо рассмотреть возможность: внедрения дополнительных образовательных программ по профпатологии и обучение врачей современным методам диагностики, обеспечение медицинских организаций необходимым оборудованием для проведения качественных осмотров, использование молекулярного и генетического скрининга для выявления предрасположенности к профессиональным заболеваниям, так же ужесточение требований к работодателям и медицинским организациям и проведение регулярных проверок качества медицинских осмотров.

Таким образом медицинские осмотры играют важную роль в профилактике профессиональных заболеваний, но их эффективность зависит от качества организации и проведения. Низкая выявляемость профессиональных заболеваний, недостатки в организации осмотров и экономические аспекты являются основными проблемами, которые необходимо решать. Для улучшения системы медицинских осмотров необходимо повышать квалификацию врачей, улучшать оснащение медицинских учреждений и внедрять современные технологии. Усиление контроля со стороны государства также будет способствовать повышению качества медицинских осмотров и снижению уровня профессиональной заболеваемости.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Конституция Российской Федерации, принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 года. [Электронный ресурс]. URL: <http://ivo.garant.ru>.
- 2 Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году». [Электронный ресурс]. URL: <https://minzdrav.gov.ru>.
3. Приказ Наркомата здравоохранения СССР № 589 от 06.08.1940. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.libussr.ru>.
4. Приказ Минздрава России № 29н от 28.01.2021. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru>.
5. Трудовой кодекс Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: <https://duma.consultant.ru>.
6. Федеральный закон № 426-ФЗ от 28.12.2013 "О специальной оценке условий труда". [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 10.10.2023).
7. Пиктушанская Т.Е., Быковская Т.Ю. Условия труда и их влияние на здоровье работающего населения Ростовской области // Медицина труда и промышленная экология. 2011. № 3. С. 23–27.
8. Минздрав России. Государственный доклад "О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году". [Электронный ресурс]. URL: <https://minzdrav.gov.ru>.
9. Игнатова Е.Н. Место производственного контроля в системе управления профессиональными рисками: дисс. к.м.н. М., 2014. 148 с.

ВОЗДЕЙСТВИЕ КИСЛЫХ ШАХТНЫХ ВОД МЕДНОКОЛЧЕДАНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Курмачева В. С., Кошкин Е. О., Жилина А. М., Логвинович Д. А.

Уральский государственный горный университет

Кислые шахтные воды (КШВ) представляют собой одну из серьезных экологических проблем. В частности, они формируются в результате добычи полезных ископаемых, особенно на медноколчеданных месторождениях. Эта вода имеет повышенную кислотность и наличие в составе ионов тяжелых металлов в форме водорастворимых соединений – сульфатов металлов. Причиной повышенной кислотности и источником металлов являются процессы окислительного выветривания пирита и других сульфидных минералов [1-2].

Воздействие КШВ на окружающую среду можно рассмотреть с нескольких аспектов:

- загрязнение водоемов: КШВ могут попадать в реки, озера и подземные воды, что приводит к их загрязнению. Это может негативно сказаться на экосистемах водоемов;
- изменение pH: кислые шахтные воды имеют низкий уровень pH, что может привести к изменению химического состава водоемов. Это влияет на биоразнообразие и может привести к исчезновению некоторых видов;
- токсичность для флоры и фауны: высокая концентрация тяжелых металлов (таких как свинец, кадмий, медь) делает КШВ токсичными для многих организмов. Это может привести к снижению численности популяций животных и растений;
- при попадании КШВ на поверхность земли происходит загрязнение почвы;
- увеличение кислотности: КШВ могут способствовать увеличению кислотности в окружающей среде, что влияет на процессы выветривания и может ускорять разрушение горных пород.

Для минимизации воздействия кислых шахтных вод на окружающую среду необходимо внедрение эффективных технологий очистки. Необходимо использовать достаточное количество извести для нейтрализации. Для дополнительной очистки КШВ можно применить пассивные методы в виде каскада прудов, обеспечивающих дополнительную очистку за счет снижения скорости течения воды и увеличения времени взаимодействия загрязняющих веществ с реагентами. Подобную схему очистки использует предприятие по разработке Ново-Шемурского месторождения [3].

Таким образом, воздействие кислых шахтных вод на окружающую среду носит комплексный характер и требует применения как активных, так и пассивных методов очистки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Смирнов С.С. Зона окисления сульфидных месторождений. - М.: Издательство Академии наук СССР, 1951. - С. 324.
2. Емлин Э.Ф. Техногенез колчеданных месторождений Урала. - Свердловск: Изд-во УрГУ, 1991. - С. 256.
3. Информационное агентство «URA.RU» [сайт]. URL: <https://ura.news/news/1052441120> (дата обращения 28.03.2025).

МЕРОПРИЯТИЯ ПО РЕКУЛЬТИВАЦИИ ОТВАЛОВ МЕДНОКОЛЧЕДАНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Курмачева В. С., Солоницына Д. А., Солунин С. А., Логвинович Д. А.

Уральский государственный горный университет

Отвалы медноколчеданных месторождений являются источником техногенного загрязнения окружающей среды и несут серьезную угрозу для нее. Наибольшую опасность представляют кислые шахтные и подотвальные воды и наличие в составе ионов тяжелых металлов в форме водорастворимых соединений – сульфатов металлов. Причиной повышенной кислотности и источником металлов являются процессы окислительного выветривания пирита и других сульфидных минералов. Для прекращения этого процесса необходимо выполнить рекультивацию поверхности отвала для предотвращения поступления атмосферных осадков, обогащенных кислородом, в его тело. Это позволит остановить продолжающийся процесс выщелачивания минералов из отвалов.

Рекультивация нарушенных земель является наиболее эффективным способом восстановления продуктивности и хозяйственной ценности нарушенных земель, направленная на минимизацию и/или ликвидацию негативного воздействия на окружающую среду [1]. Этот процесс регулируется нормативными документами, которые устанавливают требования к его проведению [2-6].

С учетом совокупности характеристик окружающей среды и техногенного образования санитарно-гигиеническая рекультивация нарушенных земель является наиболее целесообразным и эффективным направлением восстановительных мероприятий, поскольку она направлена на биологическую или техническую консервацию земель, оказывающих отрицательное воздействие на окружающую среду, рекультивация которых для использования в народном хозяйстве экономически не эффективна [3].

Рекультивация нарушенных земель включает в себя два последовательных этапа: технический и биологический, в соответствии с требованиями ГОСТ 17.5.1.01-83 [1].

Технический этап рекультивации включает следующие мероприятия:

- грубая и чистовая планировка поверхности отвалов;
- выполаживание и (или) террасирование откосов отвалов;
- освобождение поверхности от крупногабаритных обломков пород;
- покрытие поверхности отвала защитными слоями – это включает нанесение слоя глины или песчано-гравийной смеси, или использование геосинтетических материалов для гидроизоляции;
- покрытие подготовленной (экранированной) поверхности слоем потенциально плодородных пород и (или) плодородной почвой [2].

Биологический этап рекультивации земель направлен на восстановление плодородия почвы и биологического разнообразия на нарушенных территориях [2].

Анализ показал, что для специфики техногенного образования биологический этап сведется к гидропосеву. Данная технология заключается в искусственном насаждении без плодородного грунта [7]. Гидропосев позволяет равномерно распределять по поверхности земли смесь воды, минеральных удобрений, семян и защитных продуктов, что способствует быстрому прорастанию и развитию растительности. Данная технология включает в себя комплекс мероприятий:

- 1) применение гидросеялок для изначального насыщения почвы минеральными удобрениями;
- 2) использование гидросеялок для посадки семян с добавлением минералов и защитных продуктов обеспечивает оптимальные условия для прорастания и развития растений, а также защищает семена от неблагоприятных факторов окружающей среды;
- 3) применение гидросеялок со стимулятором роста ускоряет процесс всхода посаженных растений, что способствует более быстрому восстановлению нарушенных земель.

Рекультивация позволяет вернуть земли в хозяйственный оборот, снизить негативное воздействие на окружающую среду и обеспечить устойчивое развитие территорий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 17.5.1.01-83 «Охрана природы. Рекультивация земель. Термины и определения». Введен в действие постановлением Госстандарта СССР от 13 декабря 1983 г. № 5854.
2. ГОСТ Р 59057-2020 «Охрана окружающей среды. Земли. Общие требования по рекультивации нарушенных земель». Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 сентября 2020 г. № 709-ст.
3. ГОСТ Р 57446-2017 «Наилучшие доступные технологии. Рекультивация нарушенных земель и земельных участков. Восстановление биологического разнообразия». Утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 апреля 2017 г. № 283-ст.
4. ГОСТ Р 59060-2020 «Охрана окружающей среды. Земли. Классификация нарушенных земель в целях рекультивации». Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 сентября 2020 г. № 712-ст.
5. ГОСТ Р 58486-2019 «Охрана природы ПОЧВЫ Номенклатура показателей санитарного состояния». Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 августа 2019 г. № 495-ст.
6. ГОСТ 17.5.1.03-86 «Охрана природы. Земли. Классификация вскрышных и вмещающих пород для биологической рекультивации земель». Утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 10.11.86 № 3400.
7. Тихменев Е.А., Тихменев П.Е. Технологические аспекты противозерозионной рекультивации золоторудных месторождений криолитозоны // Известия Самарского научного центра Российской Академии Наук. - 2012. - №1-3 Т. 14. - С. 817-821.

ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА НА ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

Назарова К. Н.

ООО «Уральский завод модульных конструкций»

Обеспечение безопасности на опасных производственных объектах (ОПО), особенно в контексте газораспределительных сетей, является одной из важнейших задач современного управления. Газораспределительные сети представляют собой сложные системы, где малейшие отклонения от нормального функционирования могут привести к серьезным авариям и угрозам для жизни и здоровья людей. Внедрение систем мониторинга позволяет не только повысить уровень безопасности, но и оптимизировать эксплуатацию газораспределительных сетей. Данная статья рассматривает ключевые аспекты внедрения систем мониторинга на ОПО с газораспределительными сетями, а также примеры успешной реализации таких систем.

Опасные производственные объекты с газораспределительными сетями требуют особого внимания к вопросам безопасности. Газ – это легковоспламеняемое вещество, которое при утечке может привести к серьезным авариям, таким как взрывы, пожары и выбросы вредных веществ в атмосферу. В связи с этим внедрение современных систем мониторинга становится критически важным элементом управления рисками на таких объектах.

Системы мониторинга на ОПО с газораспределительными сетями представляют собой комплекс технологий и методов, направленных на отслеживание состояния оборудования, параметров газа и условий эксплуатации. Они позволяют:

- 1) Предотвращать аварийные ситуации;
- 2) Обеспечивать соблюдение норм и стандартов безопасности;
- 3) Собирать данные для анализа и улучшения процессов.

Системы мониторинга на ОПО с газораспределительными сетями могут включать в себя следующие компоненты:

- 1) Датчики и сенсоры;

Датчики используются для измерения различных параметров, таких как давление, температура, уровень газа и другие. Например, на газораспределительной станции могут быть установлены датчики для контроля давления в трубопроводах, что позволяет оперативно реагировать на его превышение или падение.

- 2) Программное обеспечение;

Программное обеспечение для анализа данных и визуализации информации играет ключевую роль в системах мониторинга. Оно позволяет обрабатывать данные, полученные от датчиков, и представлять их в удобном для восприятия виде. Например, системы SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) широко используются для управления и мониторинга технологических процессов в газораспределительных сетях.

- 3) Системы оповещения;

Системы оповещения обеспечивают оперативное информирование персонала о возникновении опасных ситуаций. Это может быть реализовано через звуковые сигналы, световые индикаторы или автоматические сообщения на мобильные устройства сотрудников. Важнейшим компонентом системы мониторинга является система раннего оповещения. Она включает в себя несколько уровней сигнализации: локальные индикаторы, звуковая сигнализация и удаленные уведомления через мобильные устройства или централизованные диспетчерские пункты. Это позволяет быстро информировать персонал о возникшей угрозе и принять соответствующие меры.

- 4) Обучение и подготовка кадров;

Все сотрудники, работающие на ОПО с газораспределительными сетями, должны пройти специализированное обучение по работе с системами мониторинга. Это включает теоретические знания о принципах работы оборудования, а также практические навыки реагирования на сигналы тревоги.

Статистика показывает, что число аварий на ОПО с газораспределительными сетями остается высоким, несмотря на предпринимаемые усилия по улучшению условий труда и технологической безопасности. Одной из основных причин аварий остаются недостаточный

контроль над состоянием оборудования и отсутствие оперативных систем предупреждения об отклонениях от нормального режима работы. Это делает вопрос внедрения эффективных систем мониторинга особенно актуальным.

Примеры внедрения систем мониторинга на ОПО:

1) Газораспределительная станция

На одной из газораспределительных станций была внедрена система мониторинга, которая включает в себя датчики для контроля давления и температуры в трубопроводах. В случае превышения установленных норм система автоматически отправляет сигнал на центральный пульт управления, что позволяет оперативно принять меры для предотвращения аварии.

2) Удаленный мониторинг газопроводов

В рамках проекта по модернизации газопроводов была установлена система удаленного мониторинга, которая использует датчики для контроля состояния трубопроводов на протяжении всего их маршрута. Данные с датчиков передаются в облачное хранилище, где они анализируются с использованием алгоритмов машинного обучения. Это позволяет не только выявлять потенциальные угрозы, но и прогнозировать их возникновение на основе исторических данных.

3) Интеграция с системами управления

На одном из крупных газораспределительных предприятий была реализована интеграция системы мониторинга с существующими системами управления. Это позволило автоматизировать процессы управления и повысить уровень безопасности. Например, в случае обнаружения утечки газа система автоматически перекрывает подачу газа и уведомляет персонал о возникшей ситуации.

Преимущества внедрения систем мониторинга:

1) Снижение рисков: Системы мониторинга позволяют оперативно выявлять и устранять потенциальные угрозы, что снижает вероятность аварий.

2) Оптимизация процессов: Сбор и анализ данных позволяет выявлять узкие места в производственных процессах и оптимизировать их.

3) Соблюдение норм: Автоматизированный контроль за соблюдением норм и стандартов безопасности помогает избежать штрафов и санкций со стороны контролирующих органов.

Внедрение современных систем мониторинга безопасности на опасных производственных объектах с газораспределительными сетями является неотъемлемым условием для повышения уровня безопасности и предотвращения аварийных ситуаций. Комплексный подход, включающий использование передовых технологий, подготовку квалифицированного персонала и строгое соблюдение нормативных требований, позволяет значительно снизить риски и обеспечить стабильную работу предприятий.

Дальнейшее развитие систем мониторинга должно включать интеграцию с искусственным интеллектом и машинным обучением для анализа больших объемов данных и прогнозирования потенциальных проблем до их возникновения. Это станет новым этапом в обеспечении безопасности на ОПО с газораспределительными сетями.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон №116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов".
2. Постановление Правительства РФ №870 "Об утверждении Правил организации и осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте".
3. ГОСТ Р 54101-2010 "Средства автоматизации и системы управления. Средства и системы обеспечения безопасности".

АНАЛИЗ ПРОТИВОРЕЧИЙ В ПРИКАЗЕ МИНПРИРОДЫ №811: ПРОБЛЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ВЫБРОСОВ В ПЕРИОДЫ НМУ

Рыбаков Р. И., Солоницына Д. А., Курмачева В. С., Солунин С. А.

Уральский государственный горный университет

В современных условиях развития промышленного производства особую актуальность приобретает вопрос экологического контроля и регулирования выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух [3]. Приказ Минприроды РФ от 28.11.2019 № 811 «Об утверждении требований к мероприятиям по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в периоды неблагоприятных метеорологических условий» призван обеспечить эффективную систему снижения негативного воздействия промышленных предприятий на окружающую среду в периоды, когда метеорологические условия способствуют накоплению загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы [1].

Однако при детальном анализе данного нормативного акта выявляются определенные противоречия и несоответствия, требующие пристального внимания. В частности, вызывает вопросы механизм определения перечня предприятий, подлежащих обязательному включению в систему автоматического контроля выбросов. Согласно пункту 4 приказа, критерии отбора устанавливаются на региональном уровне, что создает предпосылки для неоднозначного толкования и различной интерпретации требований в разных субъектах РФ [1].

Существенное противоречие обнаруживается при сопоставлении требований к разработке планов мероприятий по снижению выбросов (пункт 13 приказа) и фактической возможности их реализации предприятиями. В частности, установленные сроки подготовки и утверждения планов (6 месяцев с момента получения уведомления о включении в перечень) могут быть недостаточными для проведения необходимых технических изысканий и согласования документации с надзорными органами [1].

Отдельного внимания заслуживает вопрос о методах определения фактических выбросов загрязняющих веществ (пункт 17 приказа). Предложенные методики расчета не всегда учитывают специфику различных производственных процессов, что может привести к искажению результатов мониторинга и, как следствие, к некорректному определению необходимых мер по снижению выбросов [2].

В контексте реализации требований приказа возникают сложности с внедрением систем автоматического контроля выбросов. Согласно пункту 22, предприятия обязаны обеспечить непрерывный мониторинг, однако отсутствует четкая регламентация технических требований к оборудованию и порядок его поверки, что создает дополнительные риски при внедрении системы [1].

Особую проблему представляет собой отсутствие в приказе механизмов стимулирования предприятий к добровольному внедрению дополнительных мер по снижению выбросов. Существующая система регулирования построена исключительно на административном принуждении, что может снижать мотивацию к внедрению инновационных экологически чистых технологий [4].

В качестве решения выявленных противоречий предлагается:

- разработать унифицированные критерии отбора предприятий для включения в систему автоматического контроля;
- увеличить сроки подготовки планов мероприятий с учетом специфики различных производств;
- дополнить приказ методиками расчета выбросов с учетом отраслевой специфики;
- ввести четкие технические требования к системам автоматического контроля;
- предусмотреть механизмы экономического стимулирования предприятий, внедряющих дополнительные природоохранные мероприятия [5].

Таким образом, несмотря на важность и актуальность нормативного регулирования вопросов снижения выбросов в периоды НМУ, существующий приказ требует существенной доработки для обеспечения его эффективной реализации. Необходим комплексный подход к

совершенствованию нормативной базы с учетом интересов всех участников процесса и современных технологических возможностей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Приказ Минприроды РФ от 28.11.2019 № 811 «Об утверждении требований к мероприятиям по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в периоды неблагоприятных метеорологических условий».
2. ГОСТ Р 56165-2014 «Контроль атмосферного воздуха населенных пунктов в периоды наступления неблагоприятных метеорологических условий».
3. Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 N 96-ФЗ.
4. Постановление Правительства РФ от 16.11.2020 N 1837 «Об утверждении Правил разработки и утверждения методик расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух».
5. Методические рекомендации по разработке планов мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ в периоды наступления неблагоприятных метеорологических условий: [утверждены Росприроднадзором 28 декабря 2020 г.]. – Москва : Росприроднадзор, 2020. – 112 с.

БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Рямова А. Р.

Уральский государственный горный университет

Горнодобывающая промышленность является одной из ключевых отраслей экономики многих стран мира, однако она характеризуется высоким уровнем опасности для работников предприятия. Статья посвящена анализу проблем обеспечения безопасности труда в данной сфере промышленности, а также рассмотрению существующих решений и перспективных направлений совершенствования систем охраны труда. Особое внимание уделено вопросам законодательного регулирования, технического оснащения предприятий и психологического состояния персонала. В связи с этим актуальной задачей становится поиск путей повышения эффективности мер по обеспечению безопасности труда в горнодобывающей промышленности.

Цель исследования – проанализировать существующие проблемы, возникающие при организации мероприятий, направленных на обеспечение безопасности труда, и предложить возможные направления их решения. Для решения поставленных задач в статье рассмотрены основные факторы, влияющие на уровень безопасности труда, выделены основные проблемы, препятствующие обеспечению безопасности труда, а также приведены примеры успешного применения инновационных технологий и организационных мероприятий, направленных на решение данных проблем.

Основные проблемы безопасности труда в горнодобывающей промышленности.

Работа в горнодобывающей промышленности сопряжена с множеством опасностей, среди которых можно выделить следующие:

- физические воздействия, негативно влияющие на безопасность работников. Высокая температура, влажность, пыль, шум и вибрация создают неблагоприятные условия для работы и могут привести к профессиональным заболеваниям.
- опасности при эксплуатации оборудования. Неисправности машин и механизмов, недостаточная квалификация операторов оборудования и ремонтно-технического персонала: небрежная эксплуатация и отсутствие должного контроля за состоянием техники увеличивают износ вероятности возникновения аварий.
- геологические риски. Обвалы пород, выбросы газа, затопления шахт представляют серьезную угрозу для жизни и здоровья работников.
- психологическое состояние персонала. Высокий уровень стресса, связанный с экстремальными условиями труда, может приводить к повышенной утомляемости и, как следствие, снижению концентрации внимания и увеличению числа ошибок.
- несоблюдение требований правил охраны труда и промышленной безопасности при выполнении работ, нарушение правил безопасности, игнорирование инструкций и предписаний часто становятся причиной несчастных случаев.

Эти и другие факторы делают работу в горнодобывающей промышленности особенно сложной и требуют комплексного подхода к решению вопросов безопасности.

Законодательное регулирование и стандарты безопасности.

Законодательство многих стран предусматривает строгие требования к охране труда в горнодобывающей промышленности. Например, в Российской Федерации действует Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (№116-ФЗ), который устанавливает правила и нормы для предприятий горнодобывающего комплекса. Также существуют международные стандарты, такие как ISO 45001, которые направлены на создание безопасных рабочих мест и минимизацию рисков.

Однако, несмотря на наличие нормативных актов, их выполнение не всегда обеспечивается на должном уровне. Это связано с различными причинами, включая недостаточную осведомленность работодателей и работников о существующих стандартах, а также ограниченные ресурсы для реализации необходимых мероприятий.

Современные технологии и оборудование для повышения безопасности.

Одним из важнейших направлений повышения безопасности труда в горнодобывающей промышленности является внедрение современных технологий и оборудования. К ним относятся:

- автоматизация процессов. Использование автоматизированных систем управления позволяет снизить участие человека в опасных операциях и уменьшить вероятность человеческих ошибок.

- мониторинг состояния оборудования. Применение датчиков и систем телеметрии помогает своевременно выявлять неисправности и предотвращать аварии.

- защитные устройства и средства индивидуальной защиты (СИЗ). Современные СИЗ обеспечивают более высокую степень защиты от физических и химических воздействий, чем ранее использовавшиеся аналоги.

- информационные системы управления безопасностью. Эти системы позволяют оперативно получать данные о состоянии объекта, прогнозировать развитие событий и принимать меры по предотвращению инцидентов. Примером успешной автоматизации является проект по внедрению системы Диспетчеризации, системы контроля усталости водителей, что позволило значительно сократить число несчастных случаев и аварий.

- психологический аспект безопасности труда. Психологическое состояние работников имеет большое значение для обеспечения безопасности труда работников. Стресс, усталость, эмоциональное выгорание могут снижать концентрацию внимания и увеличивать вероятность ошибок. Поэтому важной частью программы по повышению безопасности должна стать работа с персоналом, направленная на снижение уровня стресса и повышение мотивации к соблюдению правил охраны труда.

Обеспечение безопасности труда в горнодобывающей промышленности требует комплексного подхода, включающего законодательное регулирование, внедрение современных технологий, обучение персонала и психологическую поддержку. Успех в этом направлении возможен только при активном участии всех заинтересованных сторон: государства, работодателей и самих работников.

Дальнейшее исследование и разработка новых методов и технологий позволят существенно повысить уровень безопасности в этой жизненно важной отрасли экономики.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Иванов И.И., Петров П.П. Охрана труда в горнодобывающей промышленности: учебник. М.: Издательство МГУ, 2018.
2. Сидоров А.А., Кузнецов В.В. Современные технологии безопасности труда в горнодобывающей промышленности // Горный журнал. 2017. №10. С. 12-18.
3. Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" №116-ФЗ от 21 июля 1997 года.
4. ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems — Requirements with guidance for use.

ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В СФЕРЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЗА ПЕРИОД С 2023 ПО 2025 ГГ.

Солдатова В.В., Михеева Е.В.

Уральский государственный горный университет

Промышленная безопасность занимает центральное место в обеспечения основных свобод граждан РФ. В последние десятилетия с развитием промышленности, внедрением новых технологий и увеличением производства возрастает и количество аварийных ситуаций, что требует пересмотра действующего законодательства в данной сфере. Ежегодно принимаются новые нормативные акты и вносятся поправки, направленные на улучшение условий труда и снижение рисков для работников, а также на минимизацию негативного влияния на экологию. Этот процесс становится особенно актуальным в условиях глобализации и стремительного научно-технического прогресса.

Актуальность данной темы обусловлена несколькими факторами. Во-первых, с увеличением числа опасных производственных объектов растет потребность в качественном и своевременном законодательном регулировании. Во-вторых, внедрение новых технологий требует пересмотра существующих норм и стандартов, что подчеркивает необходимость грамотной юридической базы для обеспечения безопасности. Наконец, ужесточение требований к ответственности работодателей и улучшение системы контроля за соблюдением норм промышленной безопасности становятся важными условиями для создания безопасной и комфортной рабочей среды. Таким образом, анализ изменений в законодательстве представляет собой важный шаг к оптимизации процессов обеспечения безопасности на производстве.

Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" от 21.07.1997 N 116-ФЗ [1]

- Повышение требований к оценке рисков. В рамках обновлений введены новые методики оценки рисков для опасных производственных объектов, что позволяет более точно идентифицировать потенциальные угрозы. Изменения требуют от организаций более тщательной подготовки заключений о промышленной безопасности.
- Новые критерии для классификации объектов. Изменилась система классификации опасных объектов, что значительно расширило диапазон объектов, попадающих под действие закона. Ликвидация неоднозначностей в определении категорий объектов повысила уровень контроля со стороны регуляторных органов.
- Упрощение процедур согласования. С целью снижения административных барьеров были упрощены процедуры согласования документов в области промышленной безопасности. Это нововведение оказало положительное влияние на оперативность получения разрешительной документации.
- Внедрение цифровых технологий. Законодательство стало более открытым для внедрения цифровых решений в процессы управления безопасностью. Это включает использование дистанционного мониторинга и анализа данных, что способствует более эффективному управлению рисками.
- Ужесточение ответственности за нарушения. Ужесточение ответственности за несоблюдение норм ФЗ-116, включая увеличение штрафов и меры административной ответственности, является важным шагом в сторону более жесткого контроля за соблюдением законодательства.

Федеральный закон от 28.12.2010 N 390-ФЗ "О безопасности" [2]

- Усиление антитеррористической безопасности. Одним из значительных изменений стало ужесточение мер по обеспечению антитеррористической безопасности. Были внедрены новые требования к объектам, представляющим повышенную опасность, создана система оценки уязвимости и разработки мероприятий по защите.
- Регулирование в области экосистемы. Закон был дополнен нормами, касающимися экосистемной безопасности. Принятые поправки предписывают организациям проводить оценку

воздействия на природу и внедрять меры по снижению экологических рисков при осуществлении своей деятельности.

- Управление рисками. Были разработаны дополнения, касающиеся управления рисками в различных сферах. Теперь предприятия обязаны внедрять системы управления рисками, что позволяет заранее выявлять и предотвращать возможные угрозы.

- Повышение ответственности должностных лиц. Изменения в законе ввели более жесткие меры ответственности для должностных лиц за ненадлежащее исполнение обязанностей по обеспечению безопасности. Это включает не только административные, но и уголовные санкции за тяжкие нарушения.

- Развитие информационных технологий. В закон были внесены положения, касающиеся использования информационных технологий для обеспечения безопасности. Это включает внедрение систем мониторинга, обработки и анализа данных для предотвращения различных угроз.

Федеральный закон от 27.12.2002 N 184-ФЗ "О техническом регулировании" [3]

- Упрощение процедуры аккредитации. Одним из значительных изменений стало упрощение процесса аккредитации для организаций, проводящих проверку соответствия. Бюрократические барьеры были снижены, что позволяет ускорить ввод на рынок новых товаров и услуг.

- Внедрение цифровых технологий. В закон были добавлены положения, касающиеся использования цифровых технологий в техническом регулировании. Например, теперь возможно проведение онлайн-экспертиз и внедрение электронных сертификатов соответствия, что облегчает взаимодействие между производителями, контролирующими органами и потребителями.

- Расширение категорий товаров, подлежащих обязательному подтверждению соответствия. В последние три года увеличилось количество товаров, которые подлежат обязательному подтверждению соответствия требованиям безопасности. Это включает в себя как новые виды продукции, так и уже известные, но с обновленными требованиями.

- Усиление контроля за качеством и безопасностью. В закон были внесены изменения, усиливающие контроль за качеством и безопасностью товаров, особенно в отношении продукции, связанной с жизненно важными потребностями населения. Ужесточены требования к процедурам тестирования и сертификации.

- Поддержка инноваций. Принятые поправки также направлены на поддержку инновационных технологий и материалов. В закон были внесены упрощенные процедуры для сертификации новых технологий, направленные на ускорение их внедрения в промышленность.

Федеральный закон от 04.05.2011 N 99-ФЗ "О лицензировании отдельных видов деятельности" [4]

- Упрощение процесса лицензирования. Среди ключевых изменений в законе можно выделить упрощение процедуры получения лицензий. Теперь несколько видов лицензий можно получать по упрощенной схеме, что минимизирует время и ресурсы, необходимые для их оформления.

- Изменения в перечне лицензируемых видов деятельности. Законодательством был пересмотрен и обновлен перечень лицензируемых видов деятельности. Некоторые виды деятельности были исключены из списка, что снижает количество административных барьеров для бизнеса, тогда как другие, наоборот, включены в целях повышения контроля и обеспечения безопасности.

- Ужесточение требований к лицензиатам. В том же времени были ужесточены требования к лицензиатам в интересах повышения качества предоставляемых услуг и безопасности. Это включает в себя более строгие требования к квалификации кадров и проверке материально-технической базы.

- Закрепление новых механизмов контроля. В закон были внесены нормы, касающиеся нового механизма контроля за соблюдением лицензионных требований. Установлены четкие сроки проведения проверок, а также случаи, при которых может быть приостановлено действие лицензии.

В ходе исследования изменений в законодательстве в сфере промышленной безопасности было отмечено, что последние годы характеризуются динамичным развитием норм и стандартов, направленных на повышение уровня защиты работников и предотвращение аварийных ситуаций. Принятые меры, включая ужесточение контроля за соблюдением норм, внедрение современных

требований к безопасности и ответственность работодателей, играют ключевую роль в формировании безопасной производственной среды.

Несмотря на положительные изменения, остаются актуальными проблемы, такие как несовершенство некоторых нормативных актов и необходимость их адаптации к новым технологиям и условиям. Требуется дальнейший анализ и совершенствование законодательных инициатив с акцентом на научные разработки и практический опыт, чтобы обеспечить комплексный подход к охране труда и безопасности на производстве.

В заключение можно отметить, что изменения в законодательстве являются важным шагом к созданию безопасной жизнедеятельности населения страны. Однако для достижения максимальной эффективности необходимо продолжать работу над улучшением существующей нормативной базы и активным взаимодействием между государственными структурами, научными учреждениями и производственными компаниями. Это позволит не только снизить производственные риски, но и повысить общий уровень безопасности в стране.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" от 21.07.1997 N 116-ФЗ
2. Федеральный закон от 28.12.2010 N 390-ФЗ "О безопасности"
3. Федеральный закон от 27.12.2002 N 184-ФЗ "О техническом регулировании"
4. Федеральный закон от 04.05.2011 N 99-ФЗ "О лицензировании отдельных видов деятельности"

РЕКРЕАЦИЯ: ПАРК КАК ЧАСТЬ ГОРОДСКОЙ СТРУКТУРЫ

Солоницына Д. А., Кошкин Е.О., Жилина А.М, Логвинович Д.А

Уральский государственный горный университет

Городской парк является важным элементом инфраструктуры современного мегаполиса, играет ключевую роль в обеспечении качественного отдыха, улучшении экологической обстановки и создании комфортной городской среды. Парки выполняют множество функций, среди которых рекреационная, культурная, образовательная и социальная. Парки имеют долгую историю, уходящую корнями в античность. Древние сады и парки служили местами для прогулок, философских бесед и культурных мероприятий. В эпоху Возрождения парки стали символами статуса и власти, демонстрируя мастерство садоводов и архитекторов. В XIX веке, с ростом промышленных городов, парки начали играть важную социальную функцию, предоставляя жителям возможность отдохнуть от шума и суеты городской жизни.

Современные городские парки выполняют несколько ключевых функций:

1. Рекреационная функция. Парки предоставляют горожанам места для активного и пассивного отдыха. Это могут быть зоны для пикников, спортивные площадки, беговые дорожки, детские игровые комплексы и пр.

2. Экологическая функция. Зелёные насаждения в парках улучшают микроклимат, снижают уровень загрязнения воздуха, уменьшают тепловое воздействие и служат убежищем для различных видов флоры и фауны.

3. Социальная функция. Парки становятся площадками для общественных мероприятий, фестивалей, концертов и выставок, способствуя укреплению социальных связей между жителями города.

4. Образовательная функция. Многие парки включают образовательные элементы, такие как ботанические сады, оранжереи, информационные таблички о растениях и животных, что способствует повышению уровня экологической грамотности населения.

5. Экономическая функция. Развитие парков может стимулировать туристический поток, создавать рабочие места и способствовать росту местного бизнеса, связанного с обслуживанием посетителей парка.

Несмотря на очевидную пользу, городские парки сталкиваются с рядом проблем:

Недостаточное финансирование. Поддержание парков в хорошем состоянии требует значительных финансовых вложений, что может стать проблемой для муниципальных бюджетов.

Загрязнение и вандализм. Парки часто страдают от несанкционированных свалок мусора, граффити и повреждения инфраструктуры.

Устаревшая инфраструктура. Некоторые парки были заложены много лет назад и требуют модернизации, чтобы соответствовать современным требованиям безопасности и комфорта.

Конфликт интересов. Парки могут становиться объектами споров между различными группами пользователей, такими как спортсмены, родители с детьми, любители тишины и спокойствия.

Существует множество, которые доказывают, что парк является неотъемлемой частью города и его структуры.

Центральный парк в Нью-Йорке. Один из крупнейших и наиболее известных городских парков мира, который служит примером комплексного подхода к созданию рекреационной зоны.

Парк Горького в Москве. Современный парк, сочетающий традиционные зоны отдыха с новыми технологическими решениями, такими как интерактивные инсталляции и умные системы освещения.

Хай-Лайн Парк в Нью-Йорке. Пример преобразования неиспользуемого промышленного объекта (железнодорожной линии) в популярное общественное пространство.

Городские парки играют важнейшую роль в поддержании качества жизни в современных мегаполисах. Они обеспечивают доступ к природе, способствуют физическому и психологическому здоровью жителей, поддерживают экологическое равновесие и укрепляют социальные связи. Для эффективного функционирования парков необходимы инвестиции в инфраструктуру, программы по сохранению природы и участие общественности в управлении этими пространствами

1. Федеральный закон от 14.03.1995 N 33-ФЗ (ред. от 08.08.2024) «Об особо охраняемых природных территориях» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2025);
2. Цыренова И.Ж Особенности туристско-рекреационной деятельности в национальных парках России // Вестник Бурятского государственного университета. Биология. География. - 2010. - №4. - С. 79-83.
3. Спиридонова О.А. Тематические парки как элемент комплексных рекреационных центров // Academia. Архитектура и строительство. - 2020. - №4. - С. 64-69.

ЭКОЛОГИЯ: ПЕРЕОСМЫСЛЕННЫЙ ГОРОДСКОЙ ЛАНДШАФТ**Солоницына Д. А., Курмачева В. С., Солунин С. А., Жилина А.М.**

Уральский государственный горный университет

Современный город – это центр инноваций, культуры и экономики. Однако, традиционная городская среда часто характеризуется высокой плотностью населения, интенсивным использованием ресурсов, загрязнением и отчуждением от природы. В условиях глобального изменения климата и растущей осознанности экологических проблем, возникает необходимость переосмысления городского ландшафта, его интеграции с природой и создания устойчивой, здоровой и комфортной среды для жизни.

Явной проблемой традиционного городского ландшафта в первую очередь является - высокая концентрация зданий, асфальта и промышленных объектов, так называемый «тепловой остров», который приводит к повышению температуры в городе по сравнению с окружающей местностью. Это увеличивает потребление энергии на кондиционирование, ухудшает качество воздуха и повышает риск тепловых ударов. Высотные здания, с одной стороны, являются символом прогресса и урбанизации, позволяя разместить большое количество людей и бизнеса на ограниченной территории. С другой стороны, они создают ряд проблем, особенно в контексте экологии.

В переосмысленном городском ландшафте есть основные экологические решения, которые применяются для снижения негативного влияния высотных зданий на окружающую среду. Это действительно важные меры, позволяющие уменьшить углеродный след, улучшить качество жизни людей и минимизировать воздействие на экосистемы.

Энергоэффективность:

Материалы: Использование теплоизоляционных материалов помогает сократить расходы на отопление и охлаждение помещений. Стекла с низким коэффициентом теплопередачи сохраняют тепло зимой и отражают солнечное излучение летом.

Ориентация здания: Оптимальная ориентация окон относительно солнца позволяет использовать естественный свет и минимизирует необходимость в искусственном освещении.

Системы ОВКВ: Современные системы климат-контроля способны автоматически регулировать параметры микроклимата внутри помещения, экономя энергию.

Возобновляемые источники энергии: Солнечные батареи и ветряки позволяют зданию частично обеспечивать себя энергией, снижая зависимость от традиционных источников.

Умные технологии: Системы автоматизации и мониторинга позволяют управлять энергопотреблением наиболее эффективно, обеспечивая комфорт и экономичность одновременно.

Вертикальное озеленение:

Зеленые крыши и стены: Они способствуют улучшению температурного режима здания, фильтрации загрязненного воздуха и созданию дополнительной шумоизоляции. Озелененные фасады также являются местом обитания птиц и насекомых.

Деревья и кустарники: Растительность вокруг здания улучшает микроклимат, создавая тень и уменьшая эффект городского острова тепла.

Управление водными ресурсами:

Сбор дождевой воды: Вода, собранная с крыш, может использоваться для полива и технических нужд, сокращая потребление водопроводной воды.

Водосбережение: Экономичные смесители, душевые лейки и унитазы снижают расход воды, особенно в условиях ограниченных ресурсов.

Ландшафтный дизайн: Правильно спланированный участок с использованием местных растений требует меньше воды для ухода.

Управление отходами:

Раздельный сбор: Позволяет утилизировать отходы правильно, увеличивая количество перерабатываемых материалов.

Переработка: Использование вторсырья снижает нагрузку на природные ресурсы и уменьшает объем свалок.

Компостирование: Переработка органики в компост возвращает питательные вещества почве, уменьшая количество отходов.

Высотные здания являются неотъемлемой частью современного города, но их негативное воздействие на окружающую среду необходимо минимизировать. Внедрение экологических решений на этапах проектирования, строительства и эксплуатации высотных зданий, а также грамотное градостроительное планирование, могут помочь создать более устойчивые и комфортные городские среды. Необходимо стремиться к тому, чтобы высотные здания были не только символом прогресса, но и примером экологической ответственности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <https://artstory-design.com/> [Электронный ресурс] – ЭКО-тренды 2025
2. Этенко В.П. Экологические проблемы высотных зданий // Жилищное строительство. - 2015. - №2. - С. 41-44.
3. Кашин М. Д., Набокова Т. Б., Бгашев В. Н. Экологическое взаимодействие высотных зданий и окружающей среды - опыт зарубежных стран // АМІТ. - 2015. - №1. - С. 1-8.
4. Лячин В.К., Разинкова О.А., Саксон М.Л., Неделько Д.А. Экономические аспекты высотного строительства // Вестник Алтайской академии экономики и права. - 2021. - №10. - С. 265-271.

ПЕРСПЕКТИВА РАЗРАБОТКИ КАРБОНАТА ЛИТИЯ ИЗ ТЕПЛЫХ МАТОЧНЫХ РАССОЛОВ ВЕРХНЕКАМСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Солунин С. А., Моденов Г.И., Кошкин Е.О.

Уральский государственный горный университет

По мере развития энергетики во всем мире и в Российской Федерации возрастает роль так называемых батарейных металлов, которые широко используются для создания аккумуляторов. Основным здесь стоит литий — мягкий, серебристо-белый щелочной металл, который не встречается в природе в виде чистого металла, но встречается в небольших количествах почти во всех магматических породах и в водах многих минеральных источников.

Неспроста некоторые ученые называют литий – нефтью XXI века. По данным анализа International Energy Agency [1], спрос на литий уже к 2030 году увеличится в 6 раз. Учитывая ежегодные темпы роста потребления данного металла, существуют предпосылки к дефициту и увеличению стоимости лития в ближайшем будущем. На сегодняшний день стоимость карбоната лития достигает 11 тыс. долларов за тонну, что является серьезным обоснованием – с экономической точки зрения – для развития этого направления.

На данный момент существует 2 способа разработки лития. Первый способ – рудный, когда литиеносную руду и сподумены добывают из недр земли и разрабатывают, получая гидроксид лития. Второй способ – гидроминеральный, когда извлечение эквивалента из высокоминерализованных вод заключается в сорбции лития сорбентов с последующей промывкой насыщенного сорбента пресной водой и получением рассола. Рассол концентрируется с осаждением лития в его товарную форму – карбонат лития.

В середине 2024 года Государственная корпорация по атомной энергетике «Росатом» модернизирует Соликамский Магниевого Завода для разработки гидроксида лития из сподуменов, добываемых на территории Кольского полуострова.

Наблюдения специалистов УГГУ касательно наличия теплых маточных рассолов (рапы) на территории Верхнекамского месторождения прямо под рудниками таких компаний, как ПАО «Уралкалий» и АО «МХК «ЕВРОХИМ», позволяют задуматься над началом разработки технологического процесса по извлечению карбоната лития из рапы на базе Соликамского Магниевого Завода. По результатам исследования Иркутской Нефтяной Компании, содержание лития в маточных рассолах на территории Российской Федерации варьируется от 169 до 891 мг/л, что позволяет начать работы по его извлечению.

Главным преимуществом предложенной технологии является доступность рапы, а значит экономия на транспортировке и уже налаженная система выдачи на рудниках ранее упомянутых компаний.

Основными задачами специалистов УГГУ является изучение возможности внедрения описанной технологии, разработка стратегии по ее реализации, получение качественных проб маточных рассолов, а также анализ химического состава рапы с последующей оценкой концентрации лития.

Таким образом, с экономической точки зрения, использование рапы позволит снизить затраты на транспортировку руды со сторонних месторождений и эффективнее использовать недр Верхнекамья. Со стратегической точки зрения, развитие отечественной добычи лития позволит снизить зависимость от импорта и благоприятствует энергетической безопасности страны.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Cartwright A. Times more lithium will be needed soon than is supplied // International Energy Agency. - 2023. - №17. - С. 128-131.
2. Халбашкеев А. К. Извлечение лития из нефтяных рассолов: есть ли будущее у технологии в России? // Нефтегазовая промышленность. - 2024. - №2. - С. 69-73.

ПРИЧИНА И ПОСЛЕДСТВИЯ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ В ТАИЛАНДЕ И МЬЯНМЕ В 2025 ГОДУ

Солунин С. А., Курмачева В. С., Солоницына Д. А., Рыбаков Р. И.

Уральский государственный горный университет

Утро 28 марта 2025 года запомнилось мрачными новостями из Таиланда и Мьянмы. Примерно в полдень по местному времени десятки миллионов людей в Юго-Восточной Азии почувствовали, как земля под ногами содрогнулась. Землетрясение близ города Мандалай (Мьянма) магнитудой 7,7 баллов, гипоцентр которого находился всего в 10 км от поверхности земной коры, потрясло регион, вызвав обрушение улиц, мостов и домов. Целые районы города были разрушены за считанные секунды. Коллеги из Китая предполагают, что энергия, высвободившаяся при землетрясении, была сопоставима с энергией нескольких ядерных взрывов. Магнитуда этого события была настолько высокой, что его ощутили в соседних странах. Небоскрёб высотой 30 этажей, строившийся в Бангкоке (Таиланд) — в 965 километрах от эпицентра землетрясения, — разрушился.

По оценкам Геологической службы США, число жертв катастрофы составит тысячи, а экономический ущерб — десятки миллиардов долларов. Многие факторы привели к тому, что это землетрясение унесло тысячи жизней. Однако основной причиной большого числа пострадавших, в очередной раз, стали здания в невыдержанном антисейсмическом варианте. Землетрясение произошло относительно близко к поверхности Земли, и немногие сооружения смогли это выдержать.

Причиной катастрофы стал разрыв разлома — Сагаинг. Около 45 миллионов лет назад Индийская тектоническая плита столкнулась с Евразийской плитой, прежде чем первая начала погружаться под вторую. Разрушенная кора в центре — это то, что мы сегодня называем Гималаями. Названный горный хребет и весь регион обильно насыщен разломами, образовавшимися в результате этого грандиозного геологического процесса. Индийская плита всё ещё очень медленно погружается в Евразию, и в результате бесчисленные разломы испытывают большую нагрузку. Время от времени они разрушаются. Землетрясение 28 марта было особенно мощным, но его нельзя назвать неожиданностью. Разлом Сагаинг — основная граница сдвига Индийской плиты, что стало причиной многих сильных и разрушительных землетрясений в прошлом. В мае 2023 года тот же самый разлом дал трещину и вызвал землетрясение магнитудой 5,8 баллов, причинив небольшой ущерб. Это особенно опасный разлом хотя бы потому, что Нейпидо, столица Мьянмы, находится прямо над ним.

В этом году землетрясение магнитудой 7,7 баллов было в разы мощнее, чем землетрясение 2023 года. Вблизи эпицентра почти сотни тысяч человек ощутили его как «очень сильное», чуть дальше от эпицентра толчки были оценены как «сильные». Очевидцы в Таиланде были шокированы, увидев, что здания там тоже пострадали. Сейсмические волны распространились так далеко, потому что они прошли по южной части разлома Сагаинг. Это объясняет разрушения в Бангкоке. Ущерб в Таиланде поражает, но вряд ли он будет слишком серьёзным. Землетрясение там было менее сильным, чем в Мьянме, а обрушившийся в Таиланде небоскрёб находился на стадии строительства, так что, вероятно, является единичным случаем.

Вне всяких сомнений, произошедшее в Юго-Восточной Азии — трагедия. Смерть большого количества людей, разрушение жилого фонда и огромные экономические потери — это тяжёлые последствия для пострадавших государств. Однако, на наш взгляд, даже из этой ситуации можно извлечь урок и найти её положительные аспекты.

Мы считаем, что разрушившийся в результате землетрясения небоскрёб в Бангкоке должен стать отправной точкой в пересмотре законодательства касательно строительства новых зданий в невыдержанном антисейсмическом варианте на всей территории страны. Эпицентр подземных толчков находился почти в тысяче километрах от столицы Таиланда, и этого хватило для полного разрушения 30-этажного здания. В обозримом будущем землетрясение подобной магнитуды может произойти намного ближе к Бангкоку и в случае бездействия тайских властей — количество обрушившихся сооружений и, как следствие, количество жертв увеличится до десятков, а то и сотен тысяч человек.

Таким образом, произошедшее в Бангкоке, бесспорно, трагично. Однако, при условии принятия должных мер и усиления надзора в области строительства — Таиланд будет готов к землетрясению и значительно сократит число пострадавших граждан.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Davis N. What caused Myanmar and Thailand earthquake and how big was it? // The Guardian-Earth. - 2025. - №03. - С. 6-7.
2. Robin G.A. Why Was the Earthquake in Myanmar and Thailand So Devastating? // Scientific American. - 2025. - №2. - С. 14-15.
3. Информационное агентство «Газета.RU» [сайт]. URL:<https://www.gazeta.ru/science/news> (дата обращения 28.03.2025).

ПОВЕДЕНЧЕСКИЙ АУДИТ БЕЗОПАСНОСТИ КАК ИНСТРУМЕНТ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ОХРАНЫ ТРУДА НА ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Тюленев Д. В.

Уральский государственный горный университет

Анализ причин несчастных случаев на производстве показал, что более 90 % происшествий связано с опасным поведением работников [1]. В статье анализируются проблемы производственного травматизма, рассматривается внедрение поведенческого аудита безопасности – как инструмента в системе охраны труда.

Всем известно, что главная цель системы охраны труда на производственных предприятиях – это защита жизни и здоровья работников. Несмотря на значительные усилия, направленные на решение этой проблемы, включая внедрение современных средств контроля за сотрудниками, обновление оборудования и средств индивидуальной защиты (СИЗ), производственный травматизм продолжает оставаться серьезной проблемой. Анализ уровня травматизма в различных отраслях промышленности показывает, что наиболее высокие показатели наблюдаются в строительстве, машиностроении, металлургии, энергетике и сфере ЖКХ [2]. Основные причины несчастных случаев остаются связанными с человеческим фактором, что объясняется недостаточной культурой безопасности труда.

В статье рассматривается проблема производственного травматизма, и высказывается гипотеза о том, что поведенческий аудит безопасности может стать эффективным инструментом профилактики в области охраны труда.

Все опасные производственные объекты, независимо от формы собственности, подчиняются множеству местных правовых и нормативных актов, направленных на защиту жизни и здоровья сотрудников, а также обеспечение безопасных рабочих условий. Компании вкладывают значительные организационные и финансовые ресурсы, стремясь минимизировать количество профессиональных несчастных случаев до нуля. В большинстве случаев эта задача решается путем постоянного повышения уровня безопасности посредством использования исключительно корректирующих и опережающих мер. Эти подходы считаются традиционными, однако часто оказываются недостаточными для достижения значительных успехов в области охраны труда.

Одним из путей решения вопроса повышения эффективности системы охраны труда и предотвращения травматизма может стать поведенческий аудит безопасности. ПАБ – вид аудита, основанный на наблюдении за действиями конкретного работника (или группой работников) во время выполнения им (ими) производственного задания, оценке условий выполнения работником (работниками) производственного задания, а также последующей беседе между работником (работниками) и аудитором [3]. В ходе проведения ПАБ у аудитора появляется возможность:

- исправить опасное действие работника, остановив процесс труда;
- показать порядок безопасного выполнения данного вида работ;
- поддержать попытки безопасного поведения и тех усилий, которые работник предпринял, чтобы выполнить требования безопасности;
- выявить причины выполнения работы с нарушениями;
- произвести корректировку действий работника;
- преодолеть барьер общения в ходе индивидуальной беседы и практической демонстрации безопасных приемов работы.

Поведенческий аудит служит не средством контроля или наказания, а инструментом для изменения поведения сотрудников и формирования у них навыков безопасной работы через взаимодействие с аудитором. Иначе говоря, поведенческий аудит безопасности представляет собой процесс обучения в рамках выполнения служебных обязанностей.

Рассмотрим подробнее опыт проведения поведенческого аудита безопасности на примере ООО «Газпром трансгаз Югорск». В систему охраны труда предприятие ввело практику проведения ПАБ в 2021 году. В процессе внедрения поведенческого аудита безопасности в течение первых шести месяцев проводились регулярные наблюдения за поведением работников, фиксировались случаи нарушений правил охраны труда и разрабатывались рекомендации по их устранению. С участниками эксперимента проводились интервью для получения обратной связи. В

результате, после внедрения поведенческого аудита безопасности были зафиксированы значительные улучшения:

1) Снизились количества инцидентов: за период наблюдения уменьшилось количество зарегистрированных инцидентов, связанных с нарушением правил безопасности.

2) У работников улучшилась общая осведомленность в вопросах охраны труда. Проведённые опросы показали, что сотрудники стали более внимательно относиться к соблюдению правил безопасности.

Опыт внедрения поведенческого аудита безопасности в ООО «Газпром трансгаз Югорск» показал эффективность данного метода в работе системе охраны труда. Анализ результатов поведенческого аудита позволяет разработать действенные механизмы по планированию мероприятий совершенствования системы управления охраной труда и внести корректировку в программы обучения безопасным правилам выполнения работ. Поведенческий аудит безопасности – способ стимулировать персонал организации соблюдать безопасные методы работы и улучшить систему управления охраной труда.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ткаченко П.В., Статистика производственного травматизма в России в 2022 году. — Текст: электронный // Сетевое издание «Attek Jurnal» <https://www.centrattek.ru/info/travmatizm-2022/>
2. Стасева Е.В., Производственный травматизм и профессиональные заболевания. – Текст: электронный. - 2021 // Учебное пособие <https://www.labyrinth.ru/books/801822/>
3. ПАО «Газпром». Рекомендации организациям. Поведенческий аудит безопасности. Правила проведения. Текст: электронный // Рекомендации организациям <https://ukhta-tr.gazprom.ru/d/textpage/9b/411/4.6.-r-gazprom-18000.3-009-2019.pdf>

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ И КОЛЛЕКТИВНОЙ ЗАЩИТЫ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ГАЗООПАСНЫХ РАБОТ: ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СУЩЕСТВУЮЩИХ СИЗ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ИХ МОДЕРНИЗАЦИИ

Хусанов Н. Б.

Уральский государственный горный университет

Газоопасные работы представляют собой один из наиболее рискованных видов деятельности в нефтегазовой промышленности. Они связаны с потенциальным воздействием токсичных и взрывоопасных газов, что создает угрозу для здоровья и жизни персонала. Средства индивидуальной и коллективной защиты (СИЗ и СКЗ) играют ключевую роль в обеспечении безопасности работников. Однако существующие средства защиты не всегда соответствуют современным требованиям, что делает актуальным их совершенствование. Целью данного исследования является оценка эффективности существующих СИЗ и СКЗ, а также разработка предложений по их модернизации.

К основным видам СИЗ, используемым при газоопасных работах, относятся:

- респираторы и противогазы для защиты органов дыхания;
- защитные костюмы, устойчивые к воздействию химических веществ;
- перчатки и обувь, обеспечивающие защиту от контакта с опасными веществами [1].

СКЗ включают:

- системы вентиляции и газоотведения;
- устройства аварийного отключения и сигнализации;
- герметичные укрытия и кабины для персонала [1].

Среди основных недостатков можно выделить:

- ограниченная эффективность респираторов при высоких концентрациях газов;
- недостаточная эргономика защитных костюмов, что снижает мобильность работников;
- высокая стоимость и сложность обслуживания систем коллективной защиты [2].

Для повышения эффективности СИЗ и СКЗ предлагается:

- внедрение наноматериалов, которые повышают прочность и химическую устойчивость защитных костюмов;
- применение легких композитных материалов, что позволяет снизить вес СИЗ и повысить комфорт для работников [2].

Современные технологии открывают новые возможности для повышения безопасности. Для этого ведется активная разработка «умных» респираторов, оснащенных датчиками для отслеживания уровня загазованности и состояния фильтров. А также внедряется использование IoT для мониторинга состояния СИЗ в реальном времени.

Исходя из выше сказанного для повышения удобства и эффективности СИЗ предлагается проектирование защитных костюмов с учетом анатомических особенностей человека, что повышает мобильность работников и внедрение модульных систем, позволяющих адаптировать СИЗ под конкретные условия работы [3].

Для повышения эффективности СКЗ предлагается: разработка автономных систем вентиляции с использованием энергосберегающих технологий и внедрение автоматизированных систем сигнализации и оповещения, интегрированных с датчиками загазованности [3].

Рассмотрим пример.

На одном из нефтегазовых объектов была внедрена модернизированная система коллективной защиты, включающая автономные датчики загазованности. В результате реализации проекта были достигнуты следующие результаты:

- Время реагирования на утечки газа сократилось на 50 %.
- Уровень травматизма среди персонала снизился на 35 % [4].

Совершенствование средств индивидуальной и коллективной защиты является важным шагом к повышению безопасности при выполнении газоопасных работ. Таким образом, внедрение современных материалов, технологий и эргономичных решений позволяет значительно повысить эффективность СИЗ и СКЗ. Результаты исследования могут быть использованы для разработки новых стандартов и рекомендаций, направленных на минимизацию рисков для персонала.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Межгосударственный стандарт ГОСТ 12.4.103-2020 "Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация" (введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 октября 2020 г. N 934-ст). [1]
2. <https://ngdelo.ru/article/view/1758> [2]
3. <https://moluch.ru/archive/451/99409/> [3]
4. <https://sudact.ru/law/prikaz-rostekhnadzora-ot-15122020-n-528-ob/federalnye-normy-i-pravila-v/ii/obespechenie-bezopasnosti-pri-provedenii-gazoopasnykh/> [4]
5. https://moodle.kstu.ru/pluginfile.php/499982/mod_resource/content/1/лекция%202.5.pdf [5]

**ПРОВЕДЕНИЕ ТРЕНИНГОВ ПО КОНЦЕПЦИИ НУЛЕВОГО ТРАВМАТИЗМА (VISION ZERO) В ФИЛИАЛЕ ПАО «РОССЕТИ УРАЛ» - «ПЕРМЭНЕРГО»
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОТДЕЛЕНИЯ «КУНГУРСКИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ»**

Шарлаимова Е. А.

Уральский государственный горный университет

В настоящее время проблемой любого современного предприятия является недостаточная вовлеченность работников в вопросы безопасности ввиду использования традиционных форм проработки информации, касающейся охраны труда работников. Исходя из этого, внедрение игровых практик обучения, а также интерактивных подходов, призванных повысить культуру безопасности и изменить отношение к рисковому поведению со стороны работников будет актуальным. Уникальность данного подхода будет состоять в изменении уровня культуры безопасности в организации, связанной с электроэнергетикой. Разработанный алгоритм позволяет проследить как менялось отношение работников к тем или иным вопросам в области охраны труда и культуры безопасности.

Теоретической основой исследования являются основные положения К. Левина [1]. Им были созданы тренинговые группы (Т-группы), в которых отмечалось получение большей пользы от анализа собственных переживаний. В Т-группах обучали управленческий персонал, менеджеров, политических лидеров эффективному межличностному взаимодействию, умению руководить, разрешать конфликты в организациях, укреплять групповую сплочённость. Курт Левин утверждал, что наиболее эффективные изменения в личности и поведении человека происходят не в индивидуальном, а в групповом контексте. Для того чтобы измениться, человек должен преодолеть собственную аутичность и войти в контакт с другими, только так он может получить обратную связь и отслеживать изменения в себе.

В 50-60-е годы наблюдается растущий интерес психологов и психотерапевтов к работе с группами (К. Роджерс, Ф. Перлз, А. Эллис и др.), и интерес этот был обусловлен успехами психокоррекционной работы в группах, явными преимуществами групповой терапии. [3]

Тренинг – метод активного обучения, направленный на развитие знаний, умений и навыков, а также социальных установок. Реньш М.А. и Лопес Е.Г. дают следующее определение понятию тренинг: «социально-психологический тренинг – это область практической психологии, ориентированная на использование активных методов групповой психологической работы с целью развития компетентности в общении». [4]

Тренинг представляет собой интенсивную форму обучения, направленную на развитие профессиональных навыков и личных качеств участников. Каждое предприятие заинтересовано в высокой культуре безопасности среди работников.

При анализе сущности тренинга в психологической науке уделяют особое внимание и его основным особенностям, отличающим психотренинг от всех других методов прикладной психологии. Главными из таких являются: 1. наличие высокой активности у участников группы; 2. тренинги носят игровой характер; 3. ориентация на обучающую направленность; 4. проведение систематической рефлексии; 5. всегда предполагает групповую форму проведения занятий [2].

В 2022 году ПАО «Россети Урал» провело обучение своего персонала с привлечением специалиста Канадской фирмы «Ямнаска» – в результате чего было обучено 20 человек. Перед обучением претенденты должны были пройти два собеседования с психологом, чтобы выявить соответствие с занимаемым статусом. После обучения сертифицированные тренеры начали работу в своих производственных отделениях, применяя полученные знания, приёмы и методы. Перед проведением первого тренинга были сделаны замеры среди персонала ПО «Кунгурские электрические сети» по вопросам безопасности и культуры в области охраны труда. Во второй год обучения участникам тренинга было предложено ответить на эти же вопросы, а результаты были сопоставлены с предыдущими. В результате сравнения ни один из показателей не остался на прежнем уровне. Опросы подтвердили положительную динамику среди работников ПО «Кунгурские электрические сети».

На примере Кунгурских электрических сетей разработано две программы тренинга, по которым велась работа с персоналом. После каждого тренинга участникам давалась анкета обратной связи с рядом вопросов.

Примерами таких вопросов были:

1. Что по вашему мнению является причиной аварий на производстве? Как видно из ответов, приведенных на рисунке 1, после проведения второго занятия большинство участников тренинга стали считать причиной аварий – небезопасные действия людей (61 %) – это на 17 % больше, чем при проведении тренинга №1. Таким образом, можно сделать вывод, что осознанность людей в отношении причин аварий повысилась.

2. Работник предприятия – это... При проведении второго занятия участники тренинга ощутили себя более уязвимыми, чем при проведении первого. 58 % опрошенных, считают, что опасность на рабочем месте направлена на них, что на 25 % больше, чем во время проведения первого занятия. (рис. 2)

3. Может ли работник, имея желание и идеи, влиять на внутреннее устройство организации? Большинство работников (39 %) считает, что каждый человек, работающий на предприятии, имеет возможность влиять на внутренние процессы. 9 % опрошенных указали ответ, что один человек ничего не может изменить. (рис.3)

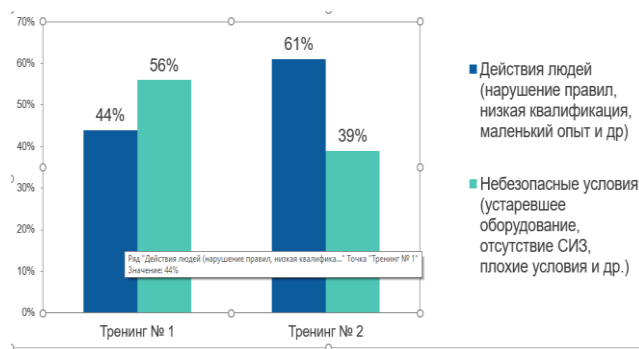


Рисунок 1 – Вопрос № 1



Рисунок 2 – Вопрос № 2

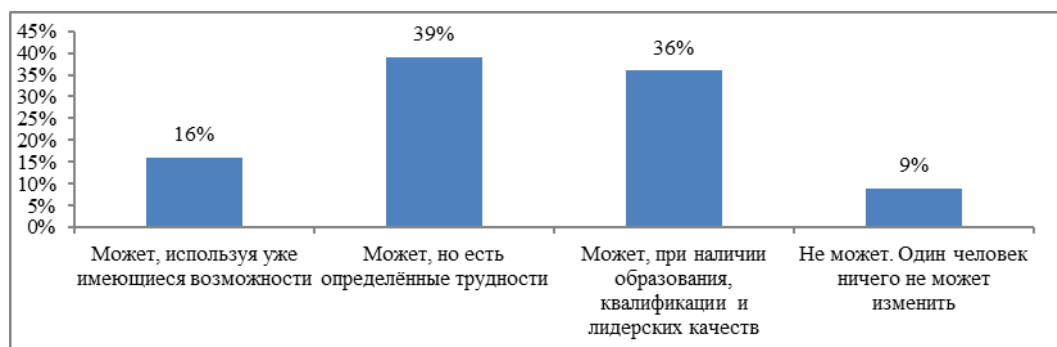


Рисунок 3 – Вопрос № 3

По итогам проведенных тренингов, работники обозначили новаторский подход в обучении, написали пожелания о продолжении применения данной формы обучения, отметили свою значимость в рабочем процессе и осознанность в поведении.

Кампания разработала систему материальной поддержки тренерам нулевого травматизма. Ежегодно проводятся круглые столы, на которых происходит подведение итогов работы и обсуждение проблемных вопросов.

Гипотезой проведенного эксперимента можно считать дальнейшее повышение культуры работников в области охраны труда посредством проведения тренингов.

Таким образом можно сделать вывод, что тренинг является эффективной формой обучения персонала, хотя и требует определенной подготовки и ресурсов со стороны компании. Такая форма обучения помогает участникам в игровой интерактивной форме осознать серьезные вещи и повысить персональную культуру на производстве.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Большаков К., Тренируй и властвуй, журнал «Коммерсант-Деньги», 2004 г., N 36, с. 79-82.
2. Зайцева Т. В. Теория психологического тренинга. Психологический тренинг как инструментальное действие. СПб.: Речь, М.: Смысл, 2002. – 80 с.
3. Зыкова Н. Ю. Учебно-методическое пособие. Психологические тренинги в системе профессионально- личностного развития тренера. / Н.Ю. Зыкова – Воронеж: ФГБОУ ВО "ВГИФК", 2018 – 96 с.
4. Реньш М. А., Лопес, Е. Г. Учебно-методическое пособие. Психологический тренинг. / М. А. Реньш, Е. Г. Лопес – Екатеринбург: ФГАОУ ВО "Российский государственный профессионально-педагогический университет", 2016 – 234 с.

ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ОБЛАСТНОЙ ПОДСИСТЕМЫ ЕДИНОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Шевцова О.З.

Уральский государственный горный университет

На территории Свердловской области принято и действует постановление Правительства Свердловской области от 28.02.2005 № 139-ПП «О Свердловской областной подсистеме единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» (далее – Постановление № 139-ПП).

Данным нормативным правовым актом Свердловской области утверждено Положение о Свердловской областной подсистеме единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее – ОП РСЧС).

При наличии объективных факторов в постановление в плановом порядке вносятся соответствующие корректировки (последняя редакция от 15.02.2024).

Свердловская подсистема РСЧС объединяет органы управления, силы и средства исполнительных органов государственной власти Свердловской области, органов местного самоуправления муниципальных образований в Свердловской области и организаций, в полномочия которых входит решение вопросов в области защиты населения и территорий Свердловской области от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Свердловская подсистема РСЧС в соответствии с административно-территориальным и территориально-объектовым делением действует на региональном, муниципальном, объектовом уровнях и состоит из территориальных звеньев (городские и районные).

ОП РСЧС осуществляет свою деятельность в целях выполнения задач, предусмотренных Федеральным законом от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Данная подсистема состоит из звеньев, соответствующих административно – территориальному делению области и действует на региональном, муниципальном и объектовом уровнях.

На каждом уровне ОП РСЧС создаются органы управления, силы и средства, резервы финансовых и материальных ресурсов, системы связи и оповещения органов управления и сил ОП РСЧС, системы оповещения населения и системы информирования населения о чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера (далее – ЧС).

Органы управления ОП РСЧС включают в себя координационные органы, постоянно действующие органы управления и органы повседневного управления ОП РСЧС. (представлены в таблице 1)

Таблица 1 – Постоянно действующие органы управления и органы повседневного управления ОП РСЧС

Координационные органы	Постоянно действующие органы	Органы повседневного управления
РЕГИОНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ		
Комиссия Свердловской области по предупреждению и ликвидации ЧС и обеспечению пожарной безопасности	Главное управление МЧС России по Свердловской области)	ЦУКС ГУ МЧС России по Свердловской области), государственное казенное учреждение Свердловской области «Территориальный центр мониторинга и реагирования на чрезвычайные ситуации в Свердловской области" (далее – ГКУ «ТЦМ»), дежурно-диспетчерские службы исполнительных органов государственной власти Свердловской области.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ		

Комиссия по предупреждению и ликвидации ЧС и обеспечению пожарной безопасности муниципального образования Свердловской области	Создаваемые при органах местного самоуправления органы, специально уполномоченные на решение задач в области ГО и защиты населения и территорий от ЧС	ЕДДС муниципальных образований Свердловской области, подведомственные органам местного самоуправления, ДДС экстренных оперативных служб, а также другие организации (подразделения), обеспечивающие деятельность органов местного самоуправления в области защиты населения и территорий от ЧС, управления силами и средствами, предназначенными и привлекаемыми для предупреждения и ликвидации ЧС, осуществления обмена информацией и оповещения населения о ЧС
ОБЪЕКТОВЫЙ УРОВЕНЬ		
Комиссия по предупреждению и ликвидации ЧС и обеспечению пожарной безопасности организации, в полномочия которой входит решение вопросов по защите населения и территорий от ЧС, в т.ч. по обеспечению безопасности людей на водных объектах	Структурные подразделения организаций, специально уполномоченные на решение задач в области ГО и защиты населения, территорий от чрезвычайных ситуаций.	Подразделения организаций, обеспечивающие их деятельность в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, управления силами и средствами, предназначенными и привлекаемыми для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, осуществления обмена информацией и оповещения населения о чрезвычайных ситуациях.

К силам и средствам ОП РСЧС относятся специально подготовленные силы и средства территориальных органов федеральных органов исполнительной власти, исполнительных органов, органов местного самоуправления, организаций и общественных объединений, предназначенные и выделяемые (привлекаемые) для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Постановлением Правительства Свердловской области от 26.03.2014 № 246-ПП «О силах и средствах постоянной готовности Свердловской областной подсистемы единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» определены 9 организаций, кроме сил постоянной готовности на территориях 4 муниципальных образований имеются аттестованные формирования, подведомственные органам местного самоуправления в муниципальном округе город Нижний Тагил, муниципальном округе Первоуральск, Асбестовском муниципальном округе; городском округе «Город Лесной», созданы 2 общественные организации – Местная общественная организация «Общественный поисково-спасательный отряд городского округа Краснотурьинск» и Общественное аварийно-спасательное формирование «ЦентрСпас-Урал».

Координацию деятельности аварийно-спасательных служб и аварийно-спасательных формирований на территории Свердловской области осуществляет в установленном порядке Главное управление МЧС России по Свердловской области, а их координацию на территориях муниципальных образований осуществляют органы, специально уполномоченные на решение задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны при органах местного самоуправления.

Привлечение аварийно-спасательных служб и аварийно-спасательных формирований к ликвидации чрезвычайных ситуаций осуществляется:

- в соответствии с планами действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций на обслуживаемых указанными службами и формированиями объектах и территориях;
- по решению исполнительных органов государственной власти Свердловской области, органов местного самоуправления, организаций и общественных объединений, осуществляющих руководство деятельностью указанных служб и формирований.

Руководство силами и средствами, привлеченными к ликвидации чрезвычайных ситуаций, и организацию их взаимодействия осуществляют руководители ликвидации чрезвычайных ситуаций.

В соответствии с результатами исследования возможных угроз, планирования заблаговременных мероприятий по снижению возможного ущерба от ЧС и их ликвидации

построенная ОП РСЧС Свердловской области обеспечивает своевременное реагирование (предупреждение и ликвидацию) на ЧС природного и техногенного характера с целью смягчению ущерба и оказание помощи пострадавшему населению.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральным законом от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 10.01.2025).

2. Закон Свердловской области от 27.12.2004 №221-ОЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Свердловской области». [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru>.

3. Постановление Правительства Свердловской области от 28.02.2005 N 139-ПП «О Свердловской областной подсистеме единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru>.

4. Постановление Правительства Российской Федерации от 30.12.2003 № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru>.

5. Постановлением Правительства Свердловской области от 23.03.2011 № 282-ПП «Об областном государственном резерве материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций регионального и межмуниципального характера» [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru>.

6. Перечень исходных данных для подготовки материалов в «Обобщенный анализ защиты населения и территорий Свердловской области от чрезвычайных ситуаций в 2021 году», 2022. – 33 с. (Дата обращения 12.12.2024). Текст непосредственный.

ТЕХНОГЕННЫЕ РИСКИ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ: АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ**Шевцова О.З.**

Уральский государственный горный университет

Свердловская область является одним из ключевых промышленных регионов России, где сосредоточены предприятия металлургической, химической и машиностроительной отраслей. Значительная часть объектов экономики области в своем производстве используют агрессивные, химические и взрывоопасные вещества, которые могут являться потенциальными источниками вторичных поражающих факторов, и создавать дополнительную угрозу возникновения большого количества очагов поражения.

В условиях интенсивного промышленного производства важно выявлять и анализировать техногенные риски, чтобы разработать эффективные меры по их снижению.

К техногенным рискам относятся:

1. Транспортные аварии и катастрофы, включающие крушение и аварии товарных и пассажирских поездов (поездов метрополитена), аварии грузовых и пассажирских судов, авиационные катастрофы вне или в аэропортах и населенных пунктах, крупные автомобильные катастрофы, аварии транспорта на мостах, железнодорожных переездах, туннелях, аварии на магистральных трубопроводах.

2. Пожары и взрывы в зданиях, на коммуникациях и технологическом оборудовании промышленных объектов, на объектах добычи, переработки и хранения легковоспламеняющихся, горючих и взрывчатых веществ, на различных видах транспорта, в шахтах, подземных и горных выработках, метрополитенах, зданиях и сооружениях жилого, социально-бытового и культурного назначения, в местах обнаружения неразорвавшихся боеприпасов и взрывчатых веществ.

3. Аварии с выбросом (угрозой выброса) и распространением облака аварийных химически опасных веществ (АХОВ) при их производстве, переработке или хранении (захоронении), транспортировке, в процессе протекания химических реакций, начавшихся в результате аварии; аварии с химическими боеприпасами, обнаружение (утрата) источников АХОВ.

4. Аварии с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ (РВ) при авариях на АЭС, атомных энергетических установках производственного и исследовательского назначения и других предприятиях ядерно-топливного цикла, аварии транспортных средств и космических аппаратов с ядерными установками или грузов РВ на борту, аварии при промышленных и испытательных взрывах боеприпасов с выбросом РВ, аварии с ядерными боеприпасами при их хранении и техническом обслуживании, обнаружение (утрата) радиоактивных веществ.

5. Аварии с выбросом (угрозой выброса) биологически опасных веществ (БОВ) на предприятиях промышленности и в научно-исследовательских учреждениях, на транспорте, а также при хранении и обслуживании биологических боеприпасов, обнаружение (утрата) БОВ.

6. Внезапное обрушение зданий и сооружений жилого, производственного, социально-бытового и культурного назначения, элементов транспортных коммуникаций.

7. Аварии на электроэнергетических системах – атомных электростанциях, электроэнергетических системах (сетях) с долговременным перерывом электроснабжения потребителей и обширных территорий, выхода из строя транспортных электрических контактных сетей.

8. Аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения, в том числе на канализационных системах с массовым выбросом загрязняющих веществ, системах водоснабжения населения питьевой водой, тепловых сетях (системах горячего водоснабжения) в холодное время года, на коммунальных газопроводах.

9. Аварии на очистных сооружениях сточных вод и промышленных газов промышленных предприятий с массовым выбросом загрязняющих веществ.

10. Гидродинамические аварии с прорывом плотин (дамб, шлюзов, перемычек и т.д.), образованием волны прорыва, катастрофических затоплений обширных территориях.

Последствия техногенных рисков.

Последствия техногенных рисков могут быть многообразными и затрагивать различные аспекты жизни общества, включая экологические, социальные и экономические.

1. Экологические последствия:

- Загрязнение воздуха: Выбросы вредных веществ из промышленных предприятий, автомобилей и других источников могут ухудшить качество воздуха, что приводит к респираторным заболеваниям, аллергиям и другим проблемам со здоровьем.
- Загрязнение почвы: Утечки химических веществ и несанкционированные свалки могут привести к загрязнению почвы, что затрудняет сельское хозяйство и может вызвать накопление токсичных веществ в пищевых продуктах.
- Загрязнение воды: Сброс сточных вод и химических отходов в реки, озера и океаны может вызвать отравление водоемов, что негативно сказывается на экосистемах и здоровье людей, использующих загрязненную воду.
- Уничтожение экосистем: Аварии и загрязнения могут привести к гибели флоры и фауны, нарушению экосистем, исчезновению видов и снижению биоразнообразия.

2. Социальные последствия:

- Здоровье населения: Воздействие токсичных веществ и загрязненной среды может вызвать различные заболевания, включая хронические болезни, онкологические заболевания и психические расстройства.
- Социальная нестабильность: Техногенные катастрофы могут вызвать недовольство населения, протесты и социальные волнения, что может привести к политической нестабильности и конфликтам.
- Перемещение населения: В случае крупных аварий (например, радиационных или химических) может возникнуть необходимость эвакуации людей из опасных зон, что приводит к временным или постоянным перемещениям населения.

3. Экономические последствия:

- Экономические потери: Аварии могут вызвать значительные финансовые потери для предприятий, включая расходы на ликвидацию последствий, восстановление и компенсацию ущерба пострадавшим.
- Увеличение страховых выплат: Частые техногенные катастрофы могут привести к росту страховых выплат, что негативно сказывается на экономике.
- Снижение инвестиций: Риски техногенных катастроф могут отпугнуть потенциальных инвесторов, что негативно сказывается на экономическом развитии региона или страны.
- Затраты на здравоохранение: Увеличение числа заболеваний и необходимость лечения пострадавших от техногенных катастроф могут привести к росту расходов на здравоохранение.

4. Инфраструктурные последствия:

- Разрушение инфраструктуры: Аварии на предприятиях или в системах жизнеобеспечения могут привести к разрушению зданий, дорог, мостов и других объектов, что затрудняет функционирование общества.
- Сбои в системах жизнеобеспечения: Аварии могут вызвать отключения электроэнергии, водоснабжения и других жизненно важных услуг, что создает дополнительные проблемы для населения.

Меры по снижению рисков.

В целях предупреждения чрезвычайных ситуаций техногенного характера, снижения людских и материальных потерь в случае возникновения ЧС необходимо осуществлять мероприятия по снижению риска возникновения ЧС, проводить работу по совершенствованию анализа риска, а также, исходя из статистики чрезвычайных ситуаций, осуществлять прогнозирование их возникновения.

Внедрять современные технологии и стандарты безопасности в производственных процессах для снижения вероятных аварий.

Обучение всех работников предприятий по вопросам безопасности не только в теории, но и практическими учениями, позволит снизить риск аварии на предприятии от человеческого фактора.

Разработка планов действий с прописанными сценариями развития аварий и конкретными действиями в случае возникновения той или иной аварии. Под сценарием развития аварии понимается последовательность отдельно логически связанных событий, приводящих к

возникновению поражающих факторов аварии и причинению ущерба от аварии людским и (или) материальным ресурсам или окружающей среде.

Эффективное управление техногенными рисками требует комплексного подхода, включающего профилактические меры, готовность к реагированию на чрезвычайные ситуации. Важно учитывать все потенциальные последствия при планировании и реализации проектов, а также разрабатывать стратегии для минимизации рисков и их воздействия на население и окружающую среду.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон от 21.12.1994 №68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»
2. Приказ Ростехнадзора от 03.11.2022 № 387 «Об утверждении руководства по безопасности «Методические основы анализа опасностей и оценка риска аварий на опасных производственных объектах»
3. ГОСТ Р 22.0.05-2020 Техногенные чрезвычайные ситуации.
4. Баранов, А. Н. (2020). Техногенные риски в России: состояние и тенденции. Экологические науки, 12(3), 45-52.
5. Надежность технических систем и техногенный риск // Образовательный портал «Справочник». — Дата последнего обновления статьи: 20.02.2025. — URL https://spravochnik.ru/bezopasnost_zhiznedeyatelnosti/nadezhnost_tekhnicheskikh_sistem_i_tehnogennyy_risk/ (дата обращения: 04.03.2025).

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С ПРОМЫШЛЕННЫМИ ОТХОДАМИ

Шутенко И. В.

Уральский государственный горный университет

С ростом промышленного производства остро возникает проблема утилизации и безопасного обращения с промышленными отходами. Данная статья изучает существующие методы утилизации, проблемы их применения и пути разработки новых методов рециклинга. Современные методы утилизации промышленных отходов включают сжигание, хранение на полигонах, химическую нейтрализацию и рециклинг. Каждый из этих методов имеет преимущества и недостатки, влияющие на их применение в различных ситуациях.

Сжигание позволяет сократить объем отходов, однако сопровождается выбросами токсичных веществ, что создает риск загрязнения атмосферы [4].

Хранение на полигонах экономически выгоден и широко распространен, но требует значительных территорий и создает риск загрязнения почвы и грунтовых вод [5].

Химическая нейтрализация применяется для обработки опасных отходов, таких как щелочи или кислоты. Данный метод требует строгого контроля и соблюдения технологических норм [1].

Рециклинг – переработка отходов способствует повторному использованию материалов, снижая потребность в первичных ресурсах. Однако этот метод требует предварительной сортировки отходов и дополнительных затрат на обработку [3].

Каждый из методов утилизации отходов несет определенные риски для экосистемы. Основными проблемами являются выброс токсичных веществ, загрязнение почвы и воды, а также накопление отходов, которые сложно переработать. Чтобы эффективно справляться с этими рисками, необходимо использовать комплексный подход, сочетая разные методы, и регулярно отслеживать их влияние на окружающую среду.

Для минимизации негативного воздействия отходов необходимы перспективные направления, например, при термической переработке нужно использовать достаточно высокую температуру (более 1200°C) для разрушения токсических соединений, кроме того, необходимо внедрение систем очистки газов с многоступенчатой фильтрацией и адсорбцией для защиты атмосферного воздуха. Для переработки органических отходов требуется использование биотехнологических методов, например, биометанизация, компостирование или биоремедиация. Следующее решение, создание замкнутых производственных циклов, где отходы одной отрасли служат ресурсом для другой. Для особо опасных веществ, такие как радиоактивные или химически активные вещества, следует использовать плазменные технологии, которые проходят при высоких температурах, что обеспечивает полное разрушение опасных соединений и минимизирует выбросы из-за процесса, проходящего в замкнутой системе [2].

Таких образом, предложенные методы могут стать основой для разработки эффективных систем управления промышленными отходами, что позволит минимизировать их экологическую нагрузку и создать безопасную и устойчивую среду на будущих поколений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Елдина Е. В. Способы переработки и утилизации токсичных промышленных отходов // Записки Горного института. 2004.
2. Инновационные пути решения актуальных проблем природопользования и защиты окружающей среды. // Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2018.
3. Липунов И. Н., Первова И. Г. Рециклинг промышленных отходов – эффективный процесс ресурсосбережения // Белгородский государственный технологический университет им.В.Г. Шухова, 2018.
4. Лупин С. С., Гагарина Л. Г. Классификация промышленных отходов как основа инфологической модели системы управления их переработкой и утилизацией // Известия ТулГУ. Технические науки. 2018.
5. Хорошавин Л. Б., Беяков В. А. Основные технологии переработки промышленных и твердых коммунальных отходов // учебное пособие УрФУ. 2016. URL: <https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/40642/1/978->

[5-7996-1747-9_2016.pdf](#)

ХИМИЧЕСКАЯ КАТАСТРОФА В БХОПАЛЕ

Щукина А. О., Кариман И. О.

Уральский государственный горный университет

Химическая авария – катастрофа, которая может повлечь за собой немало вреда. И мало кто задумывался о том, какие последствия могут быть после аварии на химически опасном объекте. Для начала стоит разобраться что она собой представляет. Химическая авария – это нарушение технологических процессов на производстве, повреждение трубопроводов, емкостей, хранилищ, транспортных средств, приводящее к выбросу аварийных химически опасных веществ (АХОВ) в атмосферу в количествах, представляющих опасность для жизни и здоровья людей, функционирования биосферы [1].

АХОВ – это такие соединения, которые способны испортить почву, воздух, воду, навредить здоровью людей и животных. Все они могут использоваться как исходные или вспомогательные элементы в промышленности, образовываться в процессе производства. К ним относят переработку нефти, черную и цветную металлургию, производство минеральных удобрений и пр.

Последствия химических аварий могут быть не только страшными, но и смертельно опасными. В результате химической аварии образуется очаг химического поражения. Он включает в себя не только участок местности, на котором пролился токсичный продукт, а еще зону химического заражения с подветренной стороны с места разлива (источника заражения). Масштабы источника химического поражения зависят от объемов разлившегося химически опасного вещества, характера разлива, метеоусловий, токсичности вещества и степени безопасности людей.

Большинство опасных химических веществ представляют опасность для человека и при их вдыхании, и при попадании на кожные покровы. При авариях на химически опасных объектах на кожу людей разрушительно воздействуют последующие факторы: поражающая концентрация ядовитых веществ в воздухе, их жидкая фаза и тепловое излучение при пожарах [2].

Такие аварии, к сожалению, приводят к непоправимым последствиям. Предлагаю рассмотреть их на конкретном примере.

Бхопальская катастрофа. Самая крупная по числу жертв техногенная катастрофа, произошедшая в результате аварии в индийском городе Бхопал. Ночью 3 декабря 1984 года на химическом заводе произошел взрыв. Его последствия унесли с собой жизни более 15 тысяч человек, более трех тысяч умерли этой же ночью [3].

Американская компания, которой принадлежал печально известный завод специализировалась на производстве пестицидов (химических удобрений). Именно в Бхопале хранилось очень токсичное вещество – метилизоцианат (МИЦ), которое представляло собой смертельно ядовитый материал, выжигающий слизистую оболочку, что приводило в итоге к отеку легких.

Как и любое химическое производство, бхопальское предприятие Union Carbide было оборудовано всеми необходимыми системами безопасности. Впрочем жизнь в очередной раз доказала невообразимый факт: любая защита оказывается совершенно бесполезной, когда она отключена.

Бхопальская трагедия произошла ночью со 2 на 3 декабря 1984 года. В емкость, содержащую 42 тонны метилизоцианата, по неизвестным причинам попало около тонны воды. Это привело к нагреванию жидкости до 200 градусов по Цельсию. Работники заметили первые признаки неисправности танка с МИЦ в 15 минут первого ночи, через минуту все показатели уже увеличились вдвое. Кроме датчиков о неизбежном возмещал мощный скрежет, который издавал треснувший под емкостью фундамент. Операторы бросились включать аварийные системы, но они, как оказалось, элементарно отсутствовали. Поэтому они решили вручную охладить бак и начали его обливать водой снаружи, но реакцию уже было не остановить. В 00. 30 аварийный клапан просто не выдержал огромного давления и разорвался. В течение последующего часа более 30 тонн токсичного газа оказалось в атмосфере. Так как МИЦ тяжелее воздуха, это смертельное

облако начало расстилаться по земле и медленно расползаться по окружающим предприятиям [5].

Ничего не понимающее население просыпалось от нестерпимого кашля, жжения в глазах и в горле. Некоторые люди умирали от удушья прямо на месте, некоторые ещё были в состоянии обратиться за помощью в ближайшую больницу. Но и в медицинском учреждении им также ничем не смогли помочь. Докторам Бхопала не были предоставлены данные о факте утечки и о том, какие именно вещества оказались в атмосфере. Управление компании сохраняло "коммерческую тайну".

В результате чего тысячи брошенных без помощи людей умирали длительной и невыносимой смертью в своих домах или на больничных койках. Большая часть из пострадавших были дети [4].

На сегодняшний день завод частично распродан на металлолом, но взорвавшаяся цистерна до сих пор стоит на том же месте, где находилась в 1984 году.

Вся территория в окрестностях комбината заражена опасной для здоровья всех живых существ химией.

Официальная причина аварии так и не была установлена. Точно известно только то, что выброс смертельного газа в атмосферу был вызван попаданием в цистерну с метилизоцианатом воды. Это привело к закипанию жидкости, и испарения под высоким давлением сорвали защитный клапан. Каким образом вода попала в вещество, с которым контактировать ей весьма опасно, неизвестно до сих пор.

Прямо в день аварии погибло практически 4 тыс. человек, еще 8 тыс. скончалось в течение двух недель и столько же за следующие месяцы. Счет же пострадавших идет на сотни тысяч и не поддается какому-нибудь четкому определению. Принято считать, что в той или иной степени трагедия на заводе Union Carbide сделала инвалидами, оставила без зрения, вызвала тяжелые хронические заболевания у 500-600 тыс. Это крупнейшая техногенная катастрофа в истории человечества.

Ужаснее только то, что, несмотря на минувшие с той декабрьской ночи тридцать лет, счетчик ее жертв продолжает обновляться. До сих пор в Бхопале у родителей, подвергшихся в 1984-м токсическому воздействию метилизоцианата, рождаются дети с врожденными болезнями.

По этому поводу есть две версии. Если верить первой, то это просто кошмарная случайность. Накануне катастрофы была сделана очистка окружающей территории, и, так как трубы и клапаны были неисправными, вода попала в емкость с МИЦ. Вторая говорит о том, что Бхопальская катастрофа была подстроена. Один из недобросовестных сотрудников из собственных соображений мог подсоединить шланг с водой к емкости, а это запустило реакцию. Но какая из этих версий правдива, не знает никто [5].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Химическая авария: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://112.mos.ru/what-to-do-if/man-made-accidents/7815284/>
2. Аварии на химически опасных объектах – виды, причины и последствия: [Электронный доступ]. – Режим доступа: <https://nauka.club/obzh/avarii-na-khimicheskikh-obektakh.html>
3. Википедия. Бхопальская катастрофа: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%85%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%B0
4. Бхопальская катастрофа: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fishki.net/2154264-bhopalyskaja-katastrofa.html>
5. Крупнейшая техногенная в истории: трагедия в Бхопале: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://diletant.media/articles/45260940/>

АДМИНИСТРАТИВНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ СУБЪЕКТОВ ЗА ПРАВОНАРУШЕНИЯ В УСЛОВИЯХ СПЕЦИАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ

Логвинович Д.А., Жилина А.М., Солоницына Д.А., Курмачева В.С.

Уральский государственный горный университет

Актуальность темы обусловлена необходимостью совершенствования правового регулирования отношений субъектов в условиях особых административно-правовых режимов, включая гражданскую оборону (ГО) и защиту от чрезвычайных ситуаций (ЧС). Чрезвычайное законодательство включает несколько видов режимов: повышенной готовности, чрезвычайной ситуации, карантина и контртеррористической операции. Каждый из них имеет свою правовую основу, регулирующую федеральными нормативными актами. Например, режим повышенной готовности вводится при угрозе ЧС решением председателя Комиссии по ЧС, а карантин – по решению Правительства РФ.

Однако установленные в этих режимах ограничения нередко вступают в противоречие с конституционными принципами, затрагивая права граждан. В рамках особых режимов могут вводиться такие меры, как ограничение передвижения, запрет на работу организаций, закрытие территорий и запрет массовых мероприятий.

Несоблюдение установленных требований влечет административную (штрафы, арест) и уголовную ответственность вплоть до лишения свободы. Анализ законодательства выявил, что нормы КоАП РФ регулируют правонарушения в особых режимах недостаточно полно. В частности,

статья 20.6.1 лишь обобщает нарушения, не учитывая специфику каждого административно-правового режима, что создает правовые пробелы и вызывает споры среди юристов.

В результате многие нарушения не попадают в правовое поле, а судебная практика свидетельствует о процессуальных нарушениях при рассмотрении дел о штрафах. Судебный анализ также показывает, что значительное количество исков граждан о нарушении их прав в условиях ЧС остается без удовлетворения. Это связано с отсутствием в КоАП РФ четкого определения особых режимов и регламентированных процессуальных норм. Согласно действующему процессуальному законодательству, оспаривание штрафных санкций, наложенных представителями правоохранительных органов в период действия специальных режимов, должно происходить в судебных инстанциях по месту совершения правонарушения. В то же время процессуальные нормы предусматривают иные правила рассмотрения судебных споров с участием уполномоченных органов.

Однако, в условиях режима повышенной готовности и режима ЧС положения Гражданско-процессуального кодекса РФ нередко нарушаются, что приводит к ограничению конституционного права граждан на судебную защиту. Верховный суд РФ неоднократно указывал на чрезмерные ограничения прав и свобод граждан в этих условиях. Анализ судебной практики по искам граждан, связанным с нарушением их прав во время действия специальных режимов, показал необходимость упорядочения норм административного и процессуального права с учетом федерального законодательства о чрезвычайных ситуациях. Систематизация этих норм позволит более четко урегулировать правовые отношения субъектов в условиях особых административно-правовых режимов.

В этой связи целесообразно дополнить КоАП РФ отдельным разделом, устанавливающим виды особых режимов, действующих в Российской Федерации. Это обеспечит четкое определение правового статуса субъектов данных режимов и регламентацию их деятельности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 г. № 195-ФЗ [Электр. ресурс]. URL: <https://www.consultant.ru/> (дата обращения: 29.03.2025).
2. Федеральный закон от 06.03.2006 № 35-ФЗ «О противодействии терроризму» [Электр. ресурс]. URL: <https://www.consultant.ru/> (дата обращения: 29.03.2025).

3. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 г. №63-ФЗ [Электр. ресурс]. URL: <https://www.consultant.ru/> (дата обращения: 29.03.2025).

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ**Логвинович Д.А., Жилина А.М., Рыбаков Р. И., Солунин С. А.**

Уральский государственный горный университет

Пандемия COVID-19 показала, что, несмотря на научный и технологический прогресс, мировое сообщество, включая Российскую Федерацию, оказалось недостаточно подготовленным к оперативному решению возникающих кризисных ситуаций. В период пандемии система здравоохранения столкнулась с нехваткой персонала, медикаментов и больничных мест, а экономика – с падением ВВП (внутренний валовый продукт), снижением доходов населения и спадом деловой активности. Кроме того, 2020 год ознаменовался внесением поправок в Конституцию РФ, что скорректировало взаимодействие федеральных и региональных органов власти, направленное на защиту прав и свобод граждан. В условиях чрезвычайных ситуаций особую роль играют органы публичной власти, обеспечивающие безопасность, социальные стандарты и сохранение системы государственного управления. Согласно Конституции РФ (ст. 55, 56), ограничение прав граждан в особых правовых режимах допускается исключительно федеральными законами и в строго определенных пределах. Исследования законодательства, регулирующего действия в условиях ЧС, выявили отсутствие единого мнения среди экспертов относительно его соответствия современным вызовам. Хотя в последние десятилетия была создана нормативная база, ученые указывают на ее недостатки, пробелы и дублирование на региональном уровне. Таким образом, пандемия обострила проблемы правового регулирования в сфере защиты населения и актуализировала необходимость его системного совершенствования.

Рассмотрим актуальные проблемы в данной области:

1. Отсутствие понятия «биолого-социальной ЧС» в законодательстве. Несмотря на внесенные изменения в Федеральный Закон о ЧС в связи с распространением инфекционных заболеваний, его преамбула упоминает только природные и техногенные ЧС, что создает пробел в законодательстве и правовую неопределенность.

2. Размытость границ между режимами ЧС и повышенной готовности. Закон не содержит четкого определения «угрозы чрезвычайной ситуации», что затрудняет проведение границы между этими режимами.

3. Неоднозначность правомерности введенного режима повышенной готовности и ограничений прав граждан. Действующее законодательство не было готово к пандемии COVID-19, что вызвало споры о законности вводимых ограничений. Конституционный Суд РФ признал наличие правовой неопределенности, но отметил экстраординарный характер ситуации.

4. Отсутствие четких механизмов введения, продления и отмены особых режимов ЧС. Согласно мнению экспертов, действующие нормы не полностью соответствуют конституционным принципам, поскольку на федеральном уровне до сих пор не разработан детальный механизм регулирования этих процессов.

5. Несоответствие классификации ЧС реальным угрозам. Согласно Постановлению Правительства РФ № 304, классификация ЧС основана на уровне материального ущерба и количестве человеческих жертв, но при этом не учитываются биолого-социальные ЧС, что делает систему классификации неполной.

Предлагаемые пути решения:

1. Включить в преамбулу Закона о ЧС понятие «биолого-социальной чрезвычайной ситуации».

2. Дополнить законодательство определением «угроза чрезвычайной ситуации».

3. Разработать отдельную классификацию биолого-социальных ЧС, учитывающую территориальные особенности, масштабы социального и экономического ущерба.

4. Закрепить обязанность, а не просто право уполномоченного органа на введение особого правового режима при необходимости.

5. Установить, что любые решения о введении, продлении или отмене особого режима ЧС должны получать одобрение соответствующего законодательного органа.

6. Ограничить срок действия особого правового режима аналогично сроку действия чрезвычайного положения.

7. Разработать четкую систему введения, продления и отмены особых правовых режимов на федеральном уровне.

На основании вышеизложенного, пандемия COVID-19 выявила не только кризис в сфере здравоохранения и социальной политики, но и недостатки в нормативно-правовом регулировании чрезвычайных ситуаций. Внесение в Закон о ЧС понятия «биолого-социальной чрезвычайной ситуации» и термина «угроза чрезвычайной ситуации», а также разработка классификации таких ЧС и механизма их введения и отмены, помогут устранить существующие пробелы и укрепить правовую систему. Однако дальнейшее исследование вопросов чрезвычайного законодательства может привести к пересмотру целесообразности существования двух отдельных законов – о чрезвычайном положении и о ЧС – и необходимости создания единого нормативного акта, охватывающего все виды чрезвычайных ситуаций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [Электр. ресурс]. URL: <https://www.consultant.ru/> (дата обращения: 29.03.2025).

2. Федеральный конституционный закон от 30.05.2001 № 3-ФКЗ «О чрезвычайном положении» [Электр. ресурс]. URL: <https://www.consultant.ru/> (дата обращения: 29.03.2025).

3. Постановление Правительства РФ от 21 мая 2007 г. № 304 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [Электр. ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/12153609/> (дата обращения: 29.03.2025).

4. Воробьев Ю. Л. Основы формирования и реализации государственной политики в области снижения рисков чрезвычайных ситуаций: монография / Ю. Л. Воробьев. М.: Финансовый издательский дом «Деловой экспресс», 2022 248 с.

5. ГОСТ 22.0.05-97 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Техногенные чрезвычайные ситуации. Термины и определения. Введ. 16.04.98. М.: Издательство стандартов, 2000

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЕДИНОЙ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ НАСЕЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЗАЩИТЫ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ИХ ПРЕОДОЛЕНИЮ

Логвинович Д. А., Бобина Т. С.

Уральский государственный горный университет

Анализ эффективности Единой системы подготовки населения в сфере гражданской обороны (ГО) и защиты от чрезвычайных ситуаций (ЧС) показал, что ее организация осуществляется на основе нормативных документов РФ. Согласно этим документам, обучение граждан является одной из приоритетных задач, входящих в перечень ключевых направлений деятельности ГО и Единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС (РСЧС).

Основная цель данной системы – повышение уровня компетентности руководящего состава и сотрудников федеральных органов исполнительной власти (ФОИВ), региональных структур государственного управления, местного самоуправления (ОМСУ), а также работников организаций и остального населения, разделенного на соответствующие группы.

Первая выявленная проблема связана с содержательной частью обучения в рамках различных групп слушателей. В образовательных программах (ОБЖ и БЖД) фиксируется дублирование тем, несмотря на утвержденные образовательные стандарты. Существенное сокращение учебного времени (в пределах 72-108 часов) не позволяет обеспечить достаточный уровень подготовки. Особенно это касается таких тем, как «оказание первой помощи», для качественного освоения которой требуется не менее 30 часов.

Одним из возможных решений данной проблемы является пересмотр структуры образовательных программ. Они должны быть ориентированы на современные методы ГО, актуальные способы защиты населения и действия в условиях ЧС. Важно создать четкую и логичную последовательность подачи материала, учитывая уровень подготовки слушателей.

Вторая выявленная проблема касается деятельности учебно-методических центров ГОЧС и курсов ГО на уровне субъектов и муниципалитетов.

Основные трудности заключаются в следующих аспектах:

- Недостаток квалифицированных кадров – нехватка молодых специалистов с профильным образованием и педагогическими навыками.
- Слабая материально-техническая база – ограниченность современных учебных материалов, недостаток финансирования, устаревшие средства обучения.
- Отсутствие обучения для неработающего населения – данная категория практически не охвачена образовательными программами.

Для устранения этих проблем предлагаются следующие решения:

- Увеличить объем финансирования учебных заведений дополнительного профессионального образования (ДПО), занимающихся подготовкой населения.
- Решать кадровый вопрос через программы переподготовки, например, «Педагог ДПО» (группы по 20 человек).
- Создать мобильные учебные классы, обеспеченные видеоматериалами, тестовыми заданиями и автономными средствами обучения, позволяющими проводить подготовку в различных условиях.

Ключевым фактором повышения эффективности обучения является не только контроль, но и тесное сотрудничество между организаторами и исполнителями образовательного процесса. В конечном счете, уровень защиты граждан напрямую зависит от их подготовки. Чем выше уровень знаний и умений у населения, тем более организованными будут их действия в экстремальных ситуациях, что позволит минимизировать человеческие жертвы и материальные потери. Недостаточная подготовка приводит к дезориентации и панике, усугубляющим последствия ЧС. Таким образом, высокий уровень осведомленности граждан в вопросах безопасности играет важную роль в обеспечении национальной безопасности страны.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон РФ от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [Электр. ресурс]. URL: <https://www.consultant.ru/> (дата обращения: 29.03.2025).
2. Федеральный закон РФ от 12.02.1998 № 28-ФЗ «О гражданской обороне» [Электр. ресурс]. URL: <https://www.consultant.ru/> (дата обращения: 29.03.2025).
3. Основы государственной политики Российской Федерации в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, пожарной безопасности на период до 2030 года. – М.: МЧС России, 2018. – 64 с.
4. Постановление Правительства РФ от 2.11.2000 № 841 «Об утверждении Положения о подготовке населения в области гражданской обороны» [Электр. ресурс]. URL: <https://www.consultant.ru/> (дата обращения: 29.03.2025).
5. Постановление Правительства РФ от 18.09.2020 № 1485 «Об утверждении Положения о подготовке граждан Российской Федерации, иностранных граждан и лиц без гражданства в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [Электр. ресурс]. URL: <https://www.consultant.ru/> (дата обращения: 29.03.2025).
6. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка: 80000 слов и фразеологических выражений / Российская академия наук. Институт русского языка им. В.В. Виноградова. – 4-е изд., дополненное. – М.: ООО «А ТЕМП», 2006. – 944 с.
7. Организационно-методические рекомендации по подготовке всех групп населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций на территории Российской Федерации в 2021–2025 годах. (утв. МЧС России 30.12.2020 № 2-4- 71-36-11). [Электр. ресурс]. URL: <https://mchs.gov.ru/dokumenty/5249> (дата обращения: 29.03.2025).

07 апреля 2025 года

ГЕОЭКОЛОГИЯ

УДК 502.315

**ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ДОБРОВОЛЬЧЕСТВА В ФГБОУ ВО
«УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Романова И. А., Студенок Г. А., Летучая Е. А.
Уральский государственный горный университет

Экологическое добровольчество или волонтерство – важная и значимая безвозмездная деятельность, направленная на решение социально-экологических проблем. В настоящее время вопрос сохранения окружающей среды поднимается часто и активно обсуждается. Обычный человек, не связанный профессионально с охраной природы, обычно начинает с малого. В статье описан опыт проведения экологических мероприятий и перспективы развития этого направления на примере Уральского государственного горного университета в городе Екатеринбурге.

В Горном университете существует студенческая добровольческая организация «Волонтерский центр УГГУ», важными направлениями деятельности которой являются экологическое добровольчество и экологическое просвещение.

Ответственность рядового гражданина за сохранность окружающей среды проявляется через бережное отношение к ней и внесение своего вклада в создание экологически чистого пространства. Волонтеры-экологи активно организуют субботники и активно участвуют в них, сажают деревья, проводят различные экологические акции.

Помимо уборки территории родного ВУЗа добровольцы помогают очищать и озеленять охраняемые лесные пространства. В лесопарке имени лесоводов России в Екатеринбурге студенты поучаствовали в субботнике, посвященном сохранению редких видов амфибий и углозубов, занесенных в Красную книгу. Также студенты в рамках проекта «Посади лес» озеленяли Ботанический микрорайон в Нижне-Тагильском лесничестве, где с помощью сил неравнодушных горожан Свердловской области смогли высадить около четырех тысяч хвойных саженцев [1,2].



Рис.1. Субботник в лесопарке имени лесоводов России



Рис.2. Посадка деревьев в рамках проекта «Посади лес»

Помимо озеленения и уборки территорий студенты проводят другие экологические мероприятия. В Уральском государственном горном университете активисты проявили инициативу в организации благотворительной акции «Полезная макулатура». В пункте приема на базе УГГУ собирались картонные коробки, бумага, картонные, бумажные упаковки, газеты, журналы и другая полиграфическая продукция. По окончании акции было подсчитано, что масса собранной макулатуры со всего университета составила одну тысячу сто четыре килограмма. Сырье отправилось на утилизацию, в ходе которой макулатура была переработана в новую полезную продукцию. Все выделенные деньги с предприятия были отправлены в благотворительный детский фонд [3].

Кроме сбора макулатуры, в университете действуют акции по сбору пластиковых крышек и использованных батареек. Пластик отправляется на переработку, где обретает вторую жизнь в виде контейнеров, мебели и полимерных брусков. Отработанные и неиспользуемые батарейки отправляются в пункты приема и далее на дальнейшую переработку. Переработка бытовых батареек и аккумуляторов помогает не только избежать их размещения в окружающей среде и тем самым уменьшить негативное влияние тяжелых металлов на почву и воду, но и позволяет получить соли металлов без использования ресурсов недр [4,5].



Рис.3. Бокс для сбора пластиковых крышек

Совместно с научной библиотекой УГГУ в рамках акции «Буккроссинг» происходит обмен книгами, где каждый может отдать залежавшуюся и уже ненужную обладателю литературу и/или взять заинтересовавшее произведение. Прочитанные книги при этом обретают нового читателя. Таким образом, осуществляется экономия не только природных ресурсов, но и денежных средств [6].



Рис.4. Акция «Буккроссинг»

В Уральском государственном горном университете имеется опыт проведения масштабного мероприятия «ЭкоФест». Экологический фестиваль – это уникальная площадка, где собрались неравнодушные к негативным изменениям окружающей среды единомышленники. На мероприятие были приглашены специалисты, которые освещали гостям проблемы загрязнения окружающей среды и подчеркивали важность продуманной утилизации и обезвреживания отходов. Кроме того, на время мероприятия был организован пункт сбора вторичного сырья. По итогу фестиваля в хорошие руки было отдано более тридцати книг и собрано более четырехсот килограммов макулатуры [7].

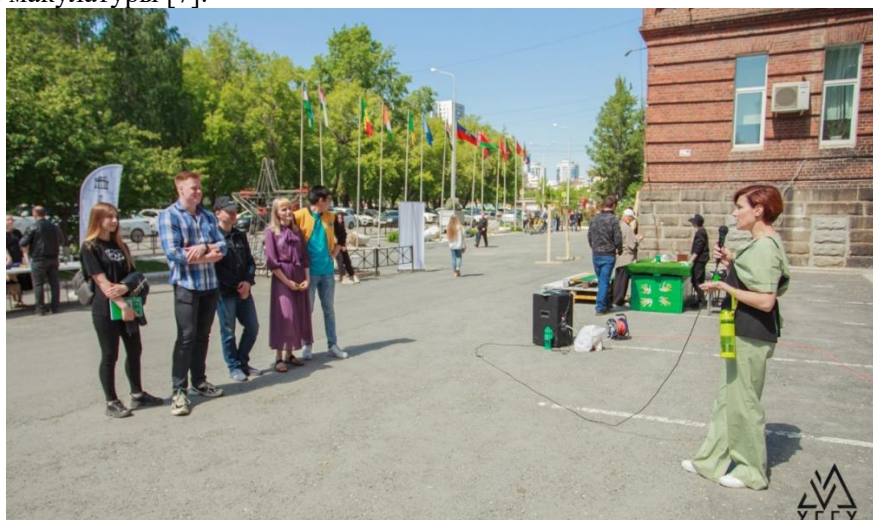


Рис.5. «ЭкоФест»

На официальной странице группы во ВКонтакте «Волонтерский центр УГГУ» ведется рубрика «ЭкоНовости». С помощью этой рубрики студенты занимаются просветительской деятельностью, направленной на формирование бережного отношения к окружающей среде. Из этих новостей читатель узнает интересные факты, знакомится с научными экологическими прорывами, понимает, как влияет загрязнение на окружающий мир, важность правильной сортировки мусора для его вторичной переработки [8].

Экологическое волонтерство – это и помощь в реализации федеральных и региональных проектов, направленных на сохранение окружающей среды. Популяризация экологического добровольчества - одна из значимых составляющих деятельности волонтерского центра Уральского государственного горного университета. Благодаря этой составляющей среди студентов постепенно формируется новая культура потребления. Студенты участвуют в различных акциях, проводимых не только в стенах университета, с большей ответственностью и осознанностью относятся к потребляемым продуктам, стали более осведомленными в вопросах влияния человека на окружающую среду.

В перспективе экологическое добровольчество будет набирать еще большую популярность не только на территории ВУЗа. Существует множество организаций в Свердловской области, также действующих в описанных направлениях. Совместными усилиями можно добиться намного большего, ведь все в наших руках, а начинать всегда следует с самого себя.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. «Волонтерский центр УГГУ» [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://vk.com/wall-187095202_1087
2. Официальный портал «Екатеринбург.РФ» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ekaterinburg.pf/news/77395-volontyory-gornogo-universiteta-v-vykhodnye-dni-vysadili-tysyachi-sazhentsev>
3. «Волонтерский центр УГГУ» [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://vk.com/wall-187095202_717
4. «Волонтерский центр УГГУ» [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://vk.com/wall-187095202_991
5. «Волонтерский центр УГГУ» [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://vk.com/wall-187095202_710
6. «Волонтерский центр УГГУ» [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://vk.com/wall-187095202_1008
7. «Волонтерский центр УГГУ» [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://vk.com/wall-187095202_485
8. «Волонтерский центр УГГУ» [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://vk.com/wall-187095202_1092

К ВОПРОСУ СОВОКУПНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ОХРАНЫ ТРУДА И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

Торгашова Д. С., Студенок Г. А., Летучая Е. А.

Уральский государственный горный университет

Современное промышленное производство сталкивается с необходимостью одновременного соблюдения множества нормативов и требований, среди которых особое место занимают охрана труда и экологическая безопасность. Эти два направления тесно взаимосвязаны, так как их цель — обеспечение безопасности человека и окружающей среды. В данной статье рассмотрены ключевые аспекты совокупного выполнения требований охраны труда и экологической безопасности на предприятиях.

Совокупное управление охраной окружающей среды и производственной безопасностью имеет большое значение в оптимизации деятельности предприятий по обеспечению техносферной безопасности. Прежде всего, такое управление может повысить эффективность использования ресурсов. Как безопасность производства, так и защита окружающей среды требуют определенных инвестиций в ресурсы. Благодаря совокупному управлению можно эффективно избежать повторного использования ресурсов и обеспечить их параллельное использование и оптимальное распределение. Далее, совместное управление помогает избежать дублирования надзора. Традиционно за безопасность производства и охрану окружающей среды часто отвечают различные регулирующие отделы. Совокупное управление может объединить ресурсы и силы всех сторон, уменьшить дублирование нормативных актов, а также повысить эффективность управления. Наконец, совокупное управление может способствовать устойчивому развитию предприятий благодаря безопасному производству и охране окружающей среды. Обеспечивая такое управление, предприятия могут добиться интеграции экономических, социальных и экологических преимуществ и заложить прочную основу для устойчивого развития.

Охрана труда направлена на создание безопасных условий работы для сотрудников, минимизацию рисков травматизма и профессиональных заболеваний [1]. Экологическая безопасность, в свою очередь, ориентирована на снижение негативного воздействия предприятия на окружающую среду [2]. Несмотря на разные фокусы, эти области пересекаются в следующих аспектах:

1. Производственные процессы. Многие технологии, которые наносят вред окружающей среде, одновременно создают опасные условия для работников. Например, выбросы загрязняющих веществ в атмосферу или сбросы загрязненных вод могут негативно влиять как на окружающую среду, так и на здоровье сотрудников [3].

2. Использование ресурсов. Комплексное эффективное использование сырья и энергии не только снижает экологическую нагрузку, но и уменьшает риски для работников, связанные с переработкой отходов или авариями на производстве [4].

3. Правовое регулирование: Требования охраны труда и экологической безопасности закреплены в законодательстве, и их нарушение может привести к штрафам, приостановке деятельности предприятия или даже уголовной ответственности [5].

Для успешного выполнения требований охраны труда и экологической безопасности предприятиям необходимо:

1. Проведение регулярного внутреннего аудита и оценки рисков. Это включает анализ условий труда, выявление потенциальных источников загрязнения окружающей среды и разработку мер по их устранению [6].

2. Внедрение современных технологий. Использование энергоэффективного оборудования, систем очистки выбросов, сбросов и переработки отходов позволяет снизить как экологическую нагрузку, так и риски для работников [7].

3. Обучение персонала. Сотрудники должны быть ознакомлены с правилами охраны труда и соблюдения экологической безопасности, а также с методами предотвращения аварий и минимизации их последствий [8].

4. Разработка и внедрение внутренних нормативов. Предприятиям необходимо создавать локальные акты, регламентирующие порядок выполнения требований в области охраны труда и экологической безопасности [9].

5. Взаимодействие с контролирующими органами. Регулярные проверки и аудиты помогают выявить слабые места и своевременно устранить нарушения [10].

Совокупное выполнение требований охраны труда и экологической безопасности имеет ряд преимуществ:

- снижение издержек: эффективное использование ресурсов и предотвращение аварий позволяют сократить затраты на производство [11].

- улучшение имиджа компании: предприятия, которые заботятся о безопасности сотрудников и окружающей среды, получают преимущество на рынке и привлекают больше клиентов и инвесторов [12].

- соблюдение законодательства: комплексный подход помогает избежать штрафов и санкций со стороны контролирующих органов [13].

Совокупное выполнение требований охраны труда и экологической безопасности — это важный шаг к устойчивому развитию. Интеграция этих направлений позволяет создать безопасные условия для работников, минимизировать воздействие на окружающую среду и повысить эффективность производства. Для достижения этих целей необходимо внедрять современные технологии, обучать персонал и разрабатывать комплексные стратегии управления рисками. Так предприятия смогут обеспечить долгосрочную конкурентоспособность и внести весомый вклад в сохранение экологического баланса.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <https://stroytehnika-rifey.ru/catalog/rifey-buran-2-a/rifey-buran-2-a-750-7-0-sda-15-b.html>
2. <http://stroy-spravka.ru/article/tekhnologiya-proizvodstva-sukhikh-stroitelnykh-smesei>
3. <https://remontami.ru/proizvodstvo-mineralnoj-vaty/>
4. Постановление Правительства РФ от 13.09.2016 № 913 "О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах" (с изменениями и дополнениями)
5. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» №7-ФЗ от 10.01.2002 г. (с изменениями и дополнениями)
6. <https://metem.ru/product/liniya-dlya-proizvodstva-suhih-smesey-promteh500-/>
7. <https://www.prostanki.com/board/item/404673>
8. ISO 45001:2018 «Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья».
9. ISO 14001:2015 «Системы экологического управления».
10. Методические рекомендации Минтруда России по организации системы управления охраной труда.
11. Иванов, А. В. Интеграция охраны труда и экологической безопасности на промышленных предприятиях. — Журнал «Экология производства», 2021.
12. Петрова, Л. Н. Современные подходы к управлению экологическими рисками на предприятии. — Журнал «Безопасность труда в промышленности», 2022.
13. Официальный сайт Министерства труда и социальной защиты РФ: [<https://rosmintrud.ru>]

К ВОПРОСУ О ПЕРИОДИЧЕСКОМ ПОДТВЕРЖДЕНИИ СООТВЕТСТВИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛИЦЕНЗИАТА ЛИЦЕНЗИОННЫМ ТРЕБОВАНИЯМ В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ

Стенюшкина К. А., Студенок Г. А., Летучая Е. А.

Уральский государственный горный университет

Правовое регулирование в области обращения с отходами осуществляется в соответствии с Федеральным законом от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» и Федеральным законом от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» с целью предотвращения вредного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую среду, а также вовлечение таких отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья.

Одним из основных требований законодательства в области обращения с отходами является лицензирование деятельности в области обращения с отходами.

Получение лицензии на деятельность в сфере обращения с отходами представляет собой сложную административную процедуру, вызывающую ряд вопросов как среди соискателей лицензии, так и лицензиатов.

В настоящее время деятельность по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности (за исключением случаев, если сбор отходов I - IV классов опасности осуществляется не по месту их обработки, и (или) утилизации, и (или) обезвреживания, и (или) размещения) подлежит лицензированию в соответствии со статьей 12 Федерального закона от 04.05.2011 № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности» (далее – Федеральный закон № 99-ФЗ), согласно требованиям, установленным Постановлением Правительства Российской Федерации от 26.12.2020 № 2290 «О лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I – IV классов опасности (за исключением случаев, если сбор отходов I - IV классов опасности осуществляется не по месту их обработки, и (или) утилизации, и (или) обезвреживания, и (или) размещения)» (далее - Постановление № 2290) и осуществляется Федеральной службой по надзору в сфере природопользования.

Регулирование видов деятельности, предусмотренных ч.1 ст.12 Закона № 99-ФЗ, не может осуществляться иными методами, кроме как лицензированием.

В соответствии со статьей 3 Федерального закона № 99-ФЗ, лицензированием является деятельность лицензирующих органов по предоставлению лицензий, продлению срока действия лицензий в случае, если ограничение срока действия лицензий предусмотрено федеральными законами, оценке соблюдения соискателем лицензии, лицензиатом лицензионных требований, приостановлению, возобновлению, прекращению действия и аннулированию лицензий, формированию и ведению реестра лицензий, формированию государственного информационного ресурса, а также по предоставлению в установленном порядке информации по вопросам лицензирования.

Кроме того, с 01.09.2024 вступили в силу положения Федерального закона от 28.04.2023 № 170-ФЗ «О внесении изменения в статью 19.3 Федерального закона № 99-ФЗ, согласно которому с указанной даты прекращено осуществление лицензионного контроля в рамках федерального государственного экологического контроля (надзора) с одновременным введением процедуры периодического (не реже одного раза в 3 года) подтверждения соответствия лицензиата лицензионным требованиям.

В соответствии с частью 2 статьи 2 Федерального закона от 28.04.2023 № 170-ФЗ «О внесении изменения в статью 19.3 Федерального закона № 99-ФЗ, под процедуру первичного подтверждения соответствия лицензионным требованиям попадают лицензиаты, которым лицензии на осуществление деятельности по обращению с отходами были предоставлены до 01.09.2024, с обязательным прохождением процедуры подтверждения соответствия лицензионным требованиям по истечении трех лет с даты предоставления лицензии или даты проведения последнего планового контрольного (надзорного) мероприятия в части соблюдения лицензионных требований в зависимости от того, какое событие произошло позднее, но не ранее 01 марта 2025

года, посредством подачи лицензиатом через Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций) (ЕПГУ) соответствующих заявлений в территориальные органы Росприроднадзора в отношении всех адресов мест осуществления деятельности. Территориальные органы Росприроднадзора осуществляют проверку полноты и достоверности содержащихся в заявлении и документах сведений, в том числе оценку соответствия лицензиата лицензионным требованиям, в порядке, установленном статьей 19.3 Федерального закона № 99-ФЗ. При этом стоит отметить, что отзыв заявления лицензиатом в соответствии с частью 3 статьи 19.3 Федерального закона № 99-ФЗ, не предусмотрен.

Также, в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 23 мая 2024 г. № 651 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2020 г. № 2290» с 1 сентября 2024 года изменен порядок лицензирования деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности, в том числе предусмотрено изменение или уточнение лицензионных требований.

В случае выявления несоответствия лицензиата лицензионным требованиям при проведении периодического подтверждения соответствия, лицензирующий орган направляет лицензиату перечень выявленных нарушений, в том числе, грубых нарушений с указанием срока их устранения. В соответствии с п.4 Положения № 2290 грубым нарушением лицензионных требований в области обращения с отходами является: отсутствие у лицензиата работников, которые непосредственно выполняют виды работ с отходами, разрешенные в лицензии, специального образования или подготовки, подтверждаемые дипломами, сертификатами, удостоверениями о прохождении подготовки, а также использование объекта для утилизации, обезвреживания и размещения отходов с нарушением условий, при которых объект успешно прошел Государственную экологическую экспертизу (ГЭЭ). Законодательством не предусмотрена необходимость прохождения ГЭЭ лицензиатом, уже имеющим лицензию. Однако в случае выявления отсутствия положительного заключения ГЭЭ при осуществлении работ по утилизации, обезвреживанию и размещению отходов I — IV классов опасности, лицензиат не сможет подтвердить соответствие своей деятельности действующим лицензионным требованиям. Кроме того, грубым нарушением является отсутствие у лицензиата спецтранспорта, оборудованного и снабженного знаками маркировки о классах опасности перевозимых отходов и видах опасных грузов.

Действие лицензии может быть приостановлено в отношении всех предусмотренных лицензией работ, услуг, составляющих лицензируемый вид деятельности, или в отношении отдельных предусмотренных лицензией работ, услуг, составляющих лицензируемый вид деятельности. В случае, если лицензиат осуществляет лицензируемый вид деятельности в нескольких местах, действие лицензии также может быть приостановлено в отношении выполняемых работ, оказываемых услуг по одному месту или выполняемых работ, оказываемых услуг по нескольким местам.

В настоящее время территориальные органы Росприроднадзора приостановили в полном объеме действие 595 лицензий на деятельность по обращению с отходами, ещё 26 — приостановлены частично. Причинами приостановки явились грубые нарушения, выявленные в рамках процедуры подтверждения соответствия, которые так и не были устранены лицензиатами, и неустраненные замечания по представлению документов, подтверждающих соответствие лицензионным требованиям.

Наиболее распространенными грубыми нарушениями, которые выявляются территориальными органами Росприроднадзора, являются: отсутствие у лицензиата специально оборудованных и снабженных специальными знаками транспортных средств, принадлежащих ему на праве собственности или ином законном основании, необходимых для выполнения заявленных работ и соответствующих требованиям статьи 16 Федерального закона «Об отходах производства и потребления» и использование лицензиатом объекта государственной экологической экспертизы в случаях, определенных Федеральным законом от 23.11.1995 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе», при осуществлении деятельности по утилизации, обезвреживанию, размещению отходов с отступлениями от документации, получившей положительное заключение государственной экологической экспертизы

Сведения о приостановлении действия лицензии в установленном законодательством порядке вносятся в реестр лицензий.

Порядок возобновления действия лицензии установлен частями 7.1, 7.2 и 7.3 статьи 20 Федерального закона № 99-ФЗ.

Ужесточение лицензионных требований в сфере обращения с отходами направлено на повышение ответственности и качества работы соискателей лицензий и лицензиатов, а также на защиту интересов общества и государства в целом.

В случае причинения вреда вследствие нарушения лицензиатом природоохранного законодательства наступает эколого-правовая ответственность, которая представляет собой систему юридических норм, обеспечивающих порядок применения и реализацию принудительных мер воздействия к нарушителю. За неисполнение или ненадлежащее исполнение лицензиатом законодательства в области обращения с отходами могут быть применены не только меры дисциплинарного воздействия, но и административная, уголовная или гражданско-правовая ответственность.

Вместе с тем стоит отметить, что государственное регулирование в сфере лицензирования деятельности при обращении с отходами является одной из важнейших функций экологического менеджмента, способной содействовать сохранению окружающей среды для настоящего и будущих поколений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон от 04.05.2011 № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности» (с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 01.09.2024).
2. Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 01.09.2024).
3. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 01.09.2024).
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 26.12.2020 № 2290 (редакция от 23.05.2024) «О лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I – IV классов опасности (за исключением случаев, если сбор отходов I - IV классов опасности осуществляется не по месту их обработки, и (или) утилизации, и (или) обезвреживания, и (или) размещения)».
5. Федеральный закон от 11.06.2021 N 170-ФЗ (ред. от 28.12.2024) "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона "О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2025).
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 23.05.2024 № 651 «О внесении изменений в Постановление Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2020 г. № 2290» (с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 01.09.2024).

ОБУЧЕНИЕ ЦИФРОВЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РАМКАХ ПРОГРАММЫ «ПРИОРИТЕТ 2030» В ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Павлушова Н. А., Студенок Г. А., Летучая Е. А.

Уральский государственный горный университет

«Приоритет 2030» — крупнейшая в современной истории России государственная программа поддержки университетов. «Приоритет-2030» представляет собой инициативу правительства, направленную на поддержку высших учебных заведений в рамках национального проекта «Наука и университеты». С 2025 года планируется интеграция этого проекта с новым национальным проектом «Молодёжь и дети».

Цель программы «Приоритет-2030» — к 2030 году сформировать в России более 100 прогрессивных современных университетов, которые станут центрами научно-технологического и социально-экономического развития страны.

Условия участия следующие:

- новые участники могут вступать в проект только как кандидаты. Для получения этого статуса вуз должен подтвердить, что его учредитель, региональные власти или важное предприятие финансируют реализацию разработанного плана развития минимум в течение года. Университет обязан обеспечить финансирование своей программы на уровне не менее 50% от суммы базовой части гранта в размере 100 миллионов рублей.

- критерии отбора: наличие не менее 2500 студентов на очных программах за последний год, годовой доход университета не ниже 1 миллиарда рублей, а доля доходов от научных исследований — минимум 5%.

По состоянию на июль 2024 года в программе участвуют 142 вуза из 56 регионов, находящиеся на различных этапах участия [2].

В Екатеринбурге в программе участвуют: ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет Минздрава РФ».

Цель программы в Уральском государственном университете: на основе уникального опыта одной из старейших мировых горных школ к 2030 г. трансформировать узкоспециализированный вуз, с сохранением и углублением экспертных компетенций, в ведущий университет развития инженерных компетенций, подготовки квалифицированных инженерных кадров, проведения прикладных научных исследований, обеспечивающих потребности промышленности Урала и регионов РФ [1].

Целью подготовки слушателей в Уральском государственном горном университете по программе «Цифровые технологии защиты окружающей среды» является получение компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области применения цифровых технологий обеспечения экологической безопасности и приобретение новой квалификации «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)». Программа сформирована с учетом профессиональных стандартов, анализа требований, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, а также рекомендаций ведущих работодателей [3].

В ходе освоения программы слушателем приобретаются и совершенствуются следующие профессиональные компетенции:

- применение принципов и основ алгоритмизации;
- обеспечение контроля соблюдения экологической безопасности;
- использование информационных систем управления производственно-хозяйственной деятельностью предприятия в профессиональной деятельности;
- способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина»;
- способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности;
- способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования.

В рамках программы студенты изучают специализированное программное обеспечение серии «Эколог» фирмы «Интеграл», которое представляет собой комплекс продуктов, значительно упрощающих работу эколога. Программное обеспечение предназначено для разработки проектов нормативов допустимых выбросов, программы производственного экологического контроля, проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение и санитарно-защитной зоны, подготовки отчётов НМУ.

Кроме того, изучается «Онлайн Экология» – облачный сервис по ведению и формированию экологической отчетности в России. Сервис автоматически подгружает все реквизиты и лицензии контрагентов, аттестаты аккредитации лабораторий, сообщает о возможных ошибках в передаче отходов, формирует отчеты на основе занесенных первичных данных, напоминает о необходимости формирования и сдачи отчетов, рассчитывает сумму платы за негативное воздействие на окружающую среду, возможность импорта данных из личного кабинета природопользователя и Excel, что экономит экологу массу времени на вводе первичных данных.

Далее студенты изучают цифровой проект QGIS и программы для цифрового экологического картографирования.

Сервис QGIS нацелен на снижение ошибок, оптимизацию временных затрат и упрощение работы эколога. QGIS — это бесплатное десктопное программное обеспечение для географических информационных систем (ГИС) с открытым исходным кодом. С его помощью пользователи могут создавать, изменять, визуализировать, анализировать и публиковать геопространственные данные на платформах Windows, Mac, Linux, BSD и в ближайшем будущем на Android. Программа сопровождается качественной документацией на русском языке и поддерживается активным сообществом русскоязычных пользователей и разработчиков. Инструменты для цифрового экологического картографирования — это ГИС, которые позволяют разрабатывать цифровые карты и анализировать пространственные данные, что способствует более точному отображению экологической ситуации в конкретных регионах.

Команда NextGIS разработала инновационные платформы и уникальные приложения, которые дают возможность адаптировать геоинформационные системы под разнообразные экологические нужды:

- NextGIS Web — это серверная платформа, предназначенная для публикации, хранения и визуализации геоданных пользователей;
- NextGIS Mobile — универсальная мобильная геоинформационная система для устройств на Android;
- NextGIS QGIS — настольная геоинформационная система, которая позволяет создавать и редактировать данные.

Эти приложения также изучаются при освоении программы.

Курс цифрового экологического картографирования направлен на получение знаний основ картографии и геоинформатики, необходимых для составления экологических карт, визуализации пространственных данных и создания геоинформационных систем (ГИС). Важной задачей при планировании и проведении природоохранных мероприятий является получение объективных данных об экологической обстановке и ее динамике на той или иной территории, что невозможно без применения экологических карт. Поэтому изучение цифрового экологического картографирования является обязательным элементом подготовки по программе «Цифровые технологии защиты окружающей среды».

После завершения курса «Цифровые технологии защиты окружающей среды» выпускники будут иметь навыки разработки экологической документации с использованием современных цифровых решений, контроля соответствия производственных процессов нормам экологической безопасности, а также интеграции систем управления производственными и природоохранными процессами в своей профессиональной деятельности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Основные положения программы развития ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» 2021-2030 гг. («Приоритет 2030») https://ursmu.ru/userfiles/media/default/sveden/document/programma_razvitiya_uralskogo_gosudarstvennogo_gornogo_universiteta_day1....pdf
2. «Приоритет-2030»: что это за программа <https://skillbox.ru/media/education/prioritet2030-chto-eto-za-programma/>
3. Цифровая кафедра <https://www.ursmu.ru/cifrovaya-kafedra>

**ВЛИЯНИЕ ИЗЛИВА ШАХТНЫХ ВОД НА ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ НА
ПРИМЕРЕ ДЕГТЯРСКОГО МЕДНОКОЛЧЕДАННОГО РУДНИКА****Потоптаева К. А., Ильиных В. В., Прокопьева А. А.**

Уральский государственный горный университет

Благодарность: Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-17-20033 и Договора № 8-24-ОГ от 25.04.2024 г. за счет средств областного бюджета на реализацию проекта, <https://rscf.ru/project/24-17-20033/>

Введение. Шахтные воды – это воды, образующиеся в результате притока подземных вод в горные выработки при добыче полезных ископаемых. При бесконтрольном распространении способствуют загрязнению поверхностных водоемов, изменению гидрогеологических условий залегания водоемов, разрушению естественных рельефов, а также миграции тяжелых металлов из горных пород в различные экосистемы.

В 1990-х годах Дегтярский медноколчеданный рудник, освоенный еще в 19 веке, вынужден был консервировать и погашать подземных выработок. В результате шахтные выработки были затоплены, после чего поднялся уровень грунтовых вод по всему рудному полю и в октябре 1998 г. произошел излив шахтных вод в карьер «Колчеданный» (бывшая шахта «Колчеданная») [2], а после его заполнения – в русло р. Исток.

На сегодняшний день в северной части города Дегтярск находится водоём с водой, имеющей ярко-рыжую окраску. Во время весеннего половодья происходит выход вод за границы карьера в русло реки Исток. Со спутниковых снимков видны границы разлива – в этих местах донные отложения имеют рыжий оттенок. Ниже по течению водоема происходит слияние с рекой Сухарка, в нее впадает река Дегтярка выше по течению, и находится станция нейтрализации, нейтрализация осуществляется известковым молочком. Далее нейтрализованные воды направляются в Ельчевский пруд-отстойник и затем в Волчихинское водохранилище, откуда идет основной объем водоснабжения города Екатеринбурга. [5]

Методы исследования. Для изучения влияния шахтных вод на гидрологические объекты были отобраны пробы вод: в северо-западной части разлива шахтных вод (Д-01-КРВ), по течению реки Исток после станции нейтрализации (Д-02) и в слиянии рек Сухарка и Исток после станции нейтрализации (Д-03) (рис.1). Выбор места опробования обусловлен задачей оценки эффективности станции нейтрализации, которая установлена для повышения водородного показателя до нейтральных значений.

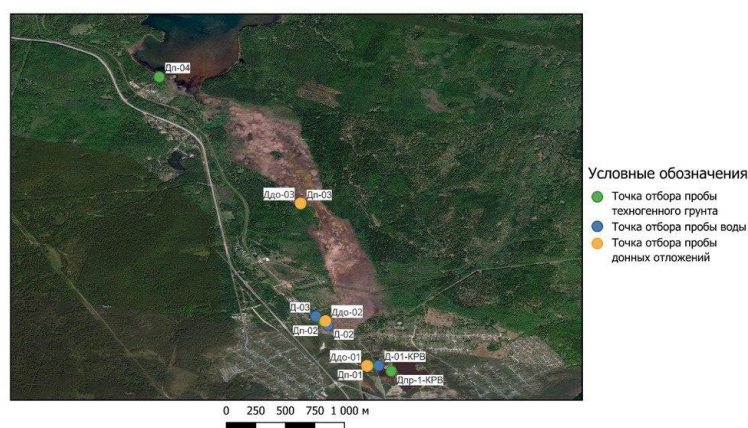


Рисунок 1 – Карта отбора проб техногенного грунта второго типа, поверхностной воды и донных отложений на объектах Дегтярского медноколчеданного месторождения

Отбор осуществлялся по стандартной методике ГОСТа Р 59024-2020 [1]. Отобранные пробы анализировались на определение водородного показателя и на содержание железа, кадмия, кобальта, марганца, меди, никеля, цинка и сульфатов. Анализ проб проводился в научно-исследовательской и испытательной лаборатории аналитической химии ФГБОУ ВО «УГГУ».

Результаты. Результаты анализа проб были сопоставлены с предельно-допустимыми концентрациями вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного назначения (табл. 1).[3] По результатам сравнения по каждому элементу, кроме кобальта и кадмия, наблюдается превышение предельно-допустимых концентраций.

Таблица 1 – Результаты анализа проб и ПДК вредных веществ

Проба	pH	Сульфат ионы	Медь	Цинк	Железо	Марганец	Никель	Кобальт	Кадмий
ПДК		100	0,001	0,01	0,1	0,01	0,01	0,01	0,005
Д-01-КРВ	2,71	1274,69	1,90	8,60	82,20	8,82	0,06	-	-
Д-02	7,66	1059,8	0,12	0,59	1,63	0,39	-	-	-
Д-03	6,73	1631,99	0,76	3,20	0,77	0,66	0,41	-	-

В 2014 году С. Н. Елохина и А. А. Киндлер [2] рассчитывали кратность превышения ПДК в воде карьера «Колчеданный», включая частично сток р. Исток. Для полноты сравнения были пересчитаны полученные концентрации загрязняющих веществ в кратность превышений их ПДК. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Кратность загрязняющих веществ в вода карьера «Колчеданный» в 2014 и 2024 гг.

Описание точки наблюдения	Определяемая характеристика			
	Железо	Кадмий	Медь	Цинк
Вода карьера «Колчеданный», включая частично сток р. Исток 2014 г.	2253,3	18,0	1,5	19,1
Излив шахтных вод карьера «Колчеданный» Проба Д-01-КРВ 2024 г.	822	-	1900	860

В 2024 году установлены превышения кратности ПДК меди и цинка. Увеличение содержания химических элементов в водных объектах связано с химическим выветриванием. На участке бывшего месторождения происходит вынос поверхностным и подземным стоком остатков неразработанного рудного тела и окисление поверхности горных пород, находящихся в выработанных полостях рудниках и в отвальных породах.

Содержание кадмия на 2024 год не выявлено, также сократилось содержание железа. Уменьшение концентрации железа может быть связано с осаждением взвешенных веществ. Так как излив имеет проточный режим только в условиях весеннего половодья, за 10 лет часть частиц железа способны осаждаться на дно.

Выводы. Излив шахтных вод изменил режим реки Исток и геохимический состав ее вод. Содержание химических элементов в объектах превышает ПДК и по сравнению с 2014 годом эколого-геохимическая ситуация значительно ухудшилась.

По данным С.Н. Елохиной и А.А. Киндлера еще в 2019 году водородный показатель совместного стока рек Дегтярки и Истока после станции нейтрализации был ниже нейтрального значения и составлял 5,7. На 2024 год pH совместного стока рек Исток и Сухарка (река Дегтярка впадает в реку Сухарка) составляет 6,73. При этом концентрации токсичных элементов значительно превышают ПДК.

Следует предположить, что станция нейтрализации недостаточно эффективна для снижения концентраций загрязняющих веществ, которые в дальнейшем мигрируют по гидрологической сети вплоть до Волчихинского водохранилища, которое является местом обитания биологических ресурсов.

Таким образом, недействующий Дегтярский медноколчеданный рудник изменяет гидрохимические и гидробиологические характеристики ближайших водных объектов. На территории происходит увеличение концентрации тяжелых металлов, таких как медь, цинк, железо, марганец и сульфат ионов в водах. Эти элементы, высвобождаясь из рудных минералов, мигрируют в водные объекты, вызывая подкисление воды и изменение ее ионного состава.

Как следствие повышенная концентрация тяжелых металлов может приводить к гибели чувствительных видов рыб, беспозвоночных и водорослей. Нарушается структура водных

сообществ, снижается биоразнообразие. Возможны случаи аккумуляции токсичных веществ в организмах гидробионтов, что представляет опасность для человека при употреблении зараженной рыбы. Нарушается естественный процесс самоочищения водоемов, что приводит к долгосрочной деградации водных экосистем.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ Р 59024-2020. Вода. Общие требования отбора проб : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 сентября 2020 г. № 640-ст : введен впервые : дата введения 2022-06-01 / разработан Техническим комитетом ТК 343 «Качество воды» совместно с Закрытым акционерным обществом «РОСА». – Москва : Российский институт стандартизации, 2023. – 17 с.
2. Елохина С. Н., Киндлер А. А. Мониторинг состояния недр в период горнопромышленной постэксплуатации на Урале (Дегтярский участок) // Известия Уральского государственного горного университета. 2020. Вып. 1(57)1. С. 105-117. <https://iuggu.ru/download/2020/1-57-2020/1-9-2020.pdf>
3. Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения: приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации № 522 от 13 декабря 2016 г.
4. Об утверждении положения об отнесении водного объекта или части водного объекта к водным объектам рыбохозяйственного значения и определении категорий водных объектов рыбохозяйственного значения: постановление Правительства Российской Федерации № 206 от 28 февраля 2019 г.
5. Потоптаева К. А., Ильиных В. В., Прокопьева А. А. Объекты прошлой горнодобывающей деятельности как источники негативного воздействия на примере Дегтярского медноколчеданного рудника // Экологическая безопасность в условиях антропогенной трансформации природной среды : сборник материалов всероссийской научной конференции молодых ученых, посвященной памяти Г. А. Воронова, Н. Ф. Реймерса и Ф. Р. Штильмарка (25-27 апреля 2024 г.). 2024. С. 504–508. <https://elis.psu.ru/node/643555?fragment=page-510>

СИСТЕМА ПОДТВЕРЖДЕНИЯ ЛИЦЕНЗИИ НА ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ В 2025 Г.

Гудкова У.В.

Уральский государственный горный университет

С 2024 года в России вступили в силу значительные изменения в процедуре подтверждения лицензии на обращение с отходами. Эти изменения направлены на ужесточение контроля за экологической безопасностью, повышение прозрачности процессов утилизации и переработки отходов, а также на стимулирование внедрения современных технологий в сфере обращения с отходами. В данной статье мы рассмотрим ключевые аспекты этих изменений, их последствия для бизнеса и шаги, которые необходимо предпринять компаниям для соответствия новым требованиям.

Обращение с отходами – одна из наиболее актуальных экологических проблем в России. Согласно данным Росприроднадзора, ежегодно в стране образуется более 60 млн тонн твердых коммунальных отходов (ТКО), а уровень переработки остается низким. В связи с этим государство активно совершенствует законодательство в этой сфере, чтобы минимизировать негативное воздействие на окружающую среду и повысить эффективность управления отходами.

Изменения в подтверждении лицензии на обращение с отходами, которые вступили в силу в 2024 году, являются частью масштабной реформы, начатой с изменений Постановления Правительства РФ от 26 декабря 2020 г. N 2290 "О лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I-IV классов опасности (за исключением случаев, если сбор отходов I-IV классов опасности осуществляется не по месту их обработки, и (или) утилизации, и (или) обезвреживания, и (или) размещения)".

Основная цель нововведений – ужесточить требования к предприятиям, занимающимся сбором, транспортировкой, обработкой, утилизацией и захоронением отходов, и обеспечить их соответствие современным экологическим стандартам.

Ключевые изменения в процедуре подтверждения лицензии:

1. Ужесточение требований к квалификации персонала:

– С 2024 года все сотрудники, занятые в сфере обращения с отходами, должны будут иметь специальное образование или пройти профессиональную переподготовку по программам, утвержденным Министерством природных ресурсов и экологии РФ.

– Руководители предприятий обязаны будут подтвердить свою компетентность, сдав экзамен по экологической безопасности.

2. Внедрение системы электронного документооборота:

– Все документы, связанные с обращением с отходами, должны будут подаваться в электронном виде через единую государственную информационную систему (ЕГИС). Это касается как заявок на получение лицензии, так и отчетности по обращению с отходами.

– Внедрение электронного документооборота позволит повысить прозрачность процессов и упростить контроль со стороны надзорных органов.

3. Обязательное использование современных технологий

– Предприятия, занимающиеся утилизацией и переработкой отходов, должны будут внедрить современные технологии, соответствующие наилучшим доступным технологиям (НДТ). Это касается как оборудования, так и методов обработки отходов.

– Для подтверждения лицензии потребуется предоставить техническую документацию, подтверждающую соответствие технологий установленным стандартам.

4. Усиление контроля за обращением с опасными отходами.

Для предприятий, работающих с опасными отходами, вводятся дополнительные требования к хранению, транспортировке и утилизации. В частности, будет ужесточен контроль за соблюдением нормативов предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ.

Изменения в подтверждении лицензии на обращение с отходами окажут значительное влияние на бизнес, особенно на малые и средние предприятия. Основные последствия включают:

1. Увеличение затрат:

– Внедрение современных технологий, обучение персонала и установка систем мониторинга потребуют значительных финансовых вложений. Для многих предприятий – это может стать серьезным вызовом.

2. Усложнение процедуры лицензирования:

– Новые требования к документации и квалификации персонала сделают процесс получения и подтверждения лицензии более сложным и длительным.

3. Риск потери лицензии:

– Ужесточение контроля и повышение штрафов увеличивают риск потери лицензии для предприятий, которые не смогут оперативно адаптироваться к новым требованиям.

4. Конкурентные преимущества для ответственных компаний

– Предприятия, которые своевременно внедрят современные технологии и обеспечат соответствие новым стандартам, получат конкурентные преимущества на рынке.

Чтобы минимизировать риски и обеспечить соответствие новым требованиям, предприятиям необходимо предпринять следующие шаги:

1. Провести аудит текущей деятельности:

– Оценить соответствие существующих процессов и оборудования новым требованиям. Выявить слабые места и разработать план их устранения.

2. Обучить персонал:

– Организовать обучение сотрудников по программам, утвержденным Минприроды РФ. Особое внимание уделить руководителям, которые должны будут сдать экзамен по экологической безопасности.

3. Внедрить современные технологии:

– Инвестировать в оборудование и технологии, соответствующие наилучшим доступным технологиям (НДТ). Это не только обеспечит соответствие требованиям, но и повысит эффективность работы предприятия.

4. Наладить электронный документооборот

– Подключиться к ЕГИС и обеспечить возможность подачи всех необходимых документов в электронном виде.

5. Установить системы мониторинга

– Для предприятий, работающих с опасными отходами, установить системы автоматического мониторинга выбросов и сбросов.

6. Разработать план действий на случай проверок

– Подготовить все необходимые документы и инструкции для сотрудников, чтобы минимизировать риски во время проверок Росприроднадзора.

Изменения в подтверждении лицензии на обращение с отходами, которые вступили в силу в 2024 году, являются важным шагом на пути к повышению экологической безопасности и эффективности управления отходами в России. Однако для бизнеса эти изменения означают новые вызовы, связанные с увеличением затрат, усложнением процедур и риском потери лицензии.

Чтобы успешно адаптироваться к новым требованиям, предприятиям необходимо уже сейчас начать подготовку: провести аудит, обучить персонал, внедрить современные технологии и наладить электронный документооборот. Только так можно обеспечить соответствие новым стандартам и сохранить конкурентоспособность на рынке.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон "Об отходах производства и потребления" от 24.06.1998 N 89-ФЗ.
2. Постановление Правительства РФ от 26 декабря 2020 г. N 2290 "О лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности (за исключением случаев, если сбор отходов I - IV классов опасности осуществляется не по месту их обработки, и (или) утилизации, и (или) обезвреживания, и (или) размещения)".

ВЛИЯНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ И СПОСОБЫ ЕГО СНИЖЕНИЯ

Коленченко О.В.

ПАО «Уральский асбестовый горно-обогатительный комбинат»

На сегодняшний день проблема негативного воздействия на окружающую среду остро стоит перед человеком, который неразрывно связан с процессами, происходящими в ней. Абсолютно каждый элемент техносферы, в том числе и железнодорожный транспорт, наносит определённый ущерб экологии, являясь источником негативного воздействия на компоненты окружающей среды – воду, почву, атмосферный воздух, флору и фауну. Безусловно, негативное воздействие от работы железнодорожного транспорта существенно ниже, чем от работы того же автомобильного транспорта, но и это не исключает тот факт, что негативное воздействие оказывается в значительном объеме.

Функционирование железнодорожного транспорта в первую очередь должно основываться на принципе обеспечения минимального воздействия на окружающую среду за счёт различных экономических методов и способов создания экологически чистого производства.

В большей степени негативное воздействие от работы железнодорожного транспорта оказывается на атмосферный воздух. Все источники загрязнения атмосферного воздуха делятся на стационарные и передвижные. Так, например, к стационарным источникам относятся сварочные установки, заточные, токарные и наплавочные станки, зарядные устройства, которые располагаются в ремонтных депо. К передвижным источникам относятся путевые и ремонтные машины, электровозы, тепловозы, вагоны и др.

В отработавших газах тепловозов содержится сотни химических соединений и элементов. Наиболее опасными для человека и природной среды являются окись углерода, сернистые соединения, окислы азота, углеводороды. При эксплуатации железнодорожного транспорта, данные химические соединения выбрасываются в атмосферный воздух объёмами, исчисляемыми сотнями тонн в год.

Тот предельно допустимый объем выброса загрязняющих веществ, который образуется в результате работы тепловозов, можно снизить при условии выполнения ряда мероприятий, что как следствие благоприятно отразится на экологической обстановке. Ведь в современном мире экология уже не ограничивает себя решением вопроса «как не допустить превышение предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух», она ставит перед собой задачу глобальнее – минимизировать эти выбросы.

В первую очередь, важное значение в данном вопросе имеет контроль за исправностью технического состояния тепловозов. Во избежание низкого уровня обслуживания железнодорожного транспорта, что следствие расстройств рабочих систем тепловоза, локомотиво-ремонтное депо должно ежедневно осуществлять плановые и внеплановые ремонтные работы. При поддержании исправного состояния двигателей тепловозов в отработавших газах окиси углерода, которая является сильнейшим токсичным химическим элементом, будет содержаться в разы меньше, что уже является значительным вкладом в сокращение выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Прежде всего поддержание исправного технического состояния тепловозов, в том числе и топливного оборудования, позволяет обеспечить качественное сгорание топлива, а это как следствие не только экономичного расхода ресурсов, но и образования отработавших газов в меньших объёмах.

Так, например, вследствие износа гильз, поломки поршневых колец ухудшается техническое состояние цилиндров в топливной аппаратуре, что приводит к снижению давления сжатия и топливо сгорает не надлежащим образом. При нарушении процесса сгорания топлива экономичность дизельного оборудования снижается и при работе тепловозов объем выбрасываемых в атмосферный воздух газов увеличивается в разы. Процесс дымления всегда свидетельствует о нерациональном расходовании ресурсов.

Еще одним немаловажным условием создания экологически чистой работы тепловозов является обеспечение качественного обращения с топливом, что зависит от нескольких факторов.

Во-первых, элементарный контроль за количественным расходом топлива при транспортировке, хранении, выдаче, заправке. Возможно, данный фактор на первый взгляд может показаться незначительным, но неисправность резервуаров и цистерн под топливо, неисправность оборудования и ненадлежащее его использование (шлангов, трубопроводов), разлив топлива при заправке и многие другие причины приводят к большим энергетическим потерям. Во-вторых, высокая квалифицированность рабочего состава, как следствие технически правильного управления тепловозом при маневровых работах, что также приводит к экономичному расходу топлива.

Также экономичный расход топлива возможно обеспечить с помощью внедрения новых в области железнодорожного транспорта диагностических систем и систем оценки энергетической эффективности и технического состояния тепловозов.

Так, например, ОАО «Научно-исследовательский институт технологии, контроля и диагностики железнодорожного транспорта» (ОАО «НИИТКД») предлагает к использованию переносное устройство диагностирования топливной аппаратуры дизелей «ДЭСТА». Устройство предназначено для технического контроля и диагностирования состояния топливной аппаратуры и газовоздушного тракта основных типов дизелей, применяемых на железнодорожном транспорте в условиях ремонтных локомотивных депо и заводов. Устройство проводит замеры индикаторной диаграммы для определения цилиндровой мощности и показателя механической напряженности двигателя. Программный анализ индикаторных диаграмм позволяет оценить техническое состояние двигателя, качество регулировки и его экономичность, определить угловые и амплитудные параметры впрыска топлива по ходу иглы форсунки для дизелей, измерить давление и температуру в ряде сечений газовоздушного тракта, контролировать частоты вращения валов дизеля.

Еще одна разработка – Аппаратно-программный комплекс «Борт». АПК «Борт» предназначен для автоматизированного сбора информации о работе локомотива с целью контроля, учета и анализа работы дизель-генераторной установки (ДГУ) и расхода дизельного топлива, с возможностью удаленного мониторинга технического состояния своих датчиков и блоков, параметров ДГУ и энергетической эффективности тепловоза в эксплуатации. В процессе эксплуатации комплекс непрерывно обеспечивает определение объема и массы топлива в баке тепловоза, скорости тепловоза, частоты вращения коленвала дизеля и ротора турбокомпрессора, позиции контроллера машиниста, тока и напряжения тягового генератора, времени работы силовой установки и тепловоза на разных режимах, давления масла и топлива в магистралях дизеля. Данные параметры отображаются на индикаторном блоке в кабине машиниста.

Как уже было сказано выше, негативное воздействие на окружающую среду от работы железнодорожного транспорта значительно ниже в сравнение с другими видами транспорта, но всё же объём выбрасываемых загрязняющих веществ в атмосферный воздух исчисляется колоссальными цифрами. Перед железнодорожным транспортом стоят трудные задачи, выполнение которых позволит прийти к экологически чистому производству. Внедрение новых разработок и технологий, четкое соблюдение трудовой дисциплины, качественное выполнение должностных обязанностей, экономичный расход топливных ресурсов, да все эти мероприятия по минимизации негативного воздействия на окружающую среду с точки зрения социально-экономических, организационных и других факторов трудновыполнимы, но всё же любую цель можно достигнуть при условии участия каждого сотрудника железнодорожного транспорта. Ведь в современном мире понимание и признание человеком экологически значимых проблем позволяет установить гармоничное взаимодействие техносферы и биосферы, а точнее техники и человека с природой.

ОЦЕНКА УГЛЕРОДНОГО СЛЕДА ДЛЯ ТРЕТЬЕГО УРОВНЯ ОХВАТА ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Соловьева Э. В., Михеева Е. В.

Уральский государственный горный университет

Как известно, для анализа углеродного следа и выбора стратегии развития предприятия проводится сравнение экологических характеристик улучшенной «экопродукции» и «экотехнологий» с традиционными продуктами и технологиями. В большинстве случаев это сравнение осуществляется с использованием хорошо известного метода оценки жизненного цикла продукции, а также на основе удельных характеристик технологий [1].

Стандарт ПНСТ 646-2022 «Зелёные» стандарты. Методика оценки снижения углеродного следа» описывает два подхода к оценке углеродного следа продукции: абсолютный метод, при котором рассчитывается сама величина углеродного следа для продукции, относящейся к категории "зелёной"; и относительный метод, при котором осуществляется сравнение углеродного следа продукции "зелёной" и "коричневой" (традиционной).

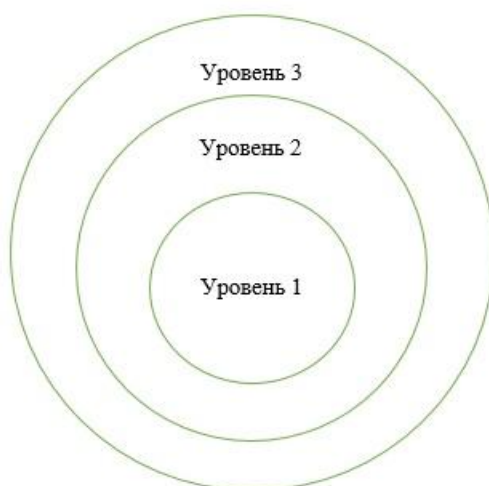
Стандарт ПНСТ 646-2022 предлагает ограничиться лишь двумя этапами оценки жизненного цикла для упрощенного процесса: производством и использованием "зелёной" продукции и (или) "зелёной" технологии. Результаты оценки углеродного следа производства "зелёной" продукции выражаются в тоннах CO₂ на единицу продукции и включает как прямые, так и косвенные выбросы парниковых газов, а также учитывают изменения углеродного следа продукции, связанные с применением "зелёной" технологии. Таким образом, итоговые данные должны отражать степень изменения по сравнению с аналогичными технологиями.

В качестве исходных данных для расчётов стандарт ПНСТ 646-2022 рекомендует использовать следующую документацию, указанную в таблице 1. Оценка осуществляется относительно базового года, который устанавливается разработчиком как начальная временная точка, то есть первый год проведения оценки углеродного следа продукции [3].

Таблица 1 – Исходные данные для оценки углеродного следа продукции

Информация	Источники информации
Наименование изготовителя и область деятельности	Документы системы менеджмента производителя
Территориальное расположение производственных, складских и вспомогательных помещений	
Режим работы	
Объём производимой продукции в единицу времени	Отчётная документация
Описание производственного технологического процесса	Технологический регламент, официальный сайт производителя, информационные материалы, базы данных, отраслевые отчёты, научная литература
Описание инновационной составляющей технологического процесса	
Описание преимущественных характеристик «зелёной» продукции	
Материальный баланс производства единицы «зелёной» продукции	
Информация об использовании в производственном процессе оборудования	Отчётная документация
Информация о способе получения электроэнергии и тепла	
Информация о способах очистки загрязняющих веществ	Проект предельно допустимых выбросов, отчёт по инвентаризации парниковых газов
Информация о выбросах	
Логистическая информация (города поставок, основные торговые партнеры, грузоперевозчики, виды транспорта)	Документы системы менеджмента производителя

При оценке углеродного следа продукции анализируется область применения каждого уровня 1-3, проиллюстрированных на рисунке 1. Уровень охвата 1 включает в себя прямые выбросы на промышленной площадке предприятия, уровень 2 – косвенные энергетические выбросы от использования сторонней электроэнергии и тепла, а уровень 3 – выбросы от внешней транспортировки готовой продукции (например, оптовые склады).



Уровень 1 – прямые выбросы парниковых газов, над которыми организация имеет непосредственный контроль; Уровень 2 – косвенные энергетические выбросы; Уровень 3 – выбросы парниковых газов от транспортировки готовой продукции.

Рисунок 1 – Уровни охвата

В отношении технологических показателей производителя инновационной продукции применяется вся внутренняя технологическая и регламентная документация, а для сравниваемых традиционных технологий (продукции) допускается использование доступных вторичных справочных данных, в том числе из открытых источников информации: онлайн-калькуляторы углеродного следа традиционной продукции (существуют официальные онлайн-калькуляторы: европейский, международный, японский и американский, ссылки на которые приведены в библиографии ПНСТ 646-2022).

Косвенные выбросы включают в себя выбросы от этапа транспортировки готовой "зелёной" продукции в течение года, при потреблении электро- и (или) тепловой энергии, произведенной как на территории производителя, так и закупаемой у сторонней организации [2].

Для расчёта транспортных выбросов допускается использовать среднее расстояние перевозки готовой продукции по данным из открытых источников, с учётом городов поставок продукции и направлений, по которым наиболее часто осуществляются поставки. Аналогичным образом можно определить расход топлива, исходя из технических сведений транспортного средства [2].

Расчет транспортных выбросов парниковых газов по стандарту ПНСТ 646-2022 производится следующим образом:

$$GHG_T = \sum_{g=1}^n (N_g \times D_g \times \sum_{u=1}^n (E_{gu} \times NCV_{gu} \times \sum_{x=1}^n (KF_{gux} \times ПГХ_x))) \times 10^{-9},$$

где GHG_T – транспортные выбросы парниковых газов, тонн CO_2 /год;

N_g – число поездок (транспортным средством с одинаковой грузоподъемностью), поездок в год;

D_g – среднее расстояние перевозки готовой продукции транспортным средством, км;

E_{gu} – удельное потребление топлива u , л/км;

NCV_{gu} – низшая теплота сгорания топлива u , ГДж/т;

KF_{gux} – коэффициент выбросов парниковых газов топлива u в течение года, кг CO_2 /ГДж;

$ПГХ_x$ – потенциал глобального потепления парниковых газов по отношению к CO_2 для 100-летнего горизонта.

Расчёт транспортных выбросов парниковых газов для третьего уровня охвата для приборостроительного завода проведен по нижеперечисленным характеристикам.

Исходные данные: маршрут Екатеринбург-Стамбул, расстояние перевозки примерно 4300 км, транспорт: грузовик 6-7 тонн на дизельном топливе, число поездок 10 000 в год.

$$GHG_T = \sum_{g=1}^n (10000 \times 4300 \times \sum_{u=1}^U (0,4 \times 42,6 \times \sum_{x=1}^X (3,24 \times 1))) \times 10^{-9} = 2,374 \text{ тонн } \text{CO}_2/\text{год}$$

Получив значение 2,374 тонн CO₂/год, и сравнив с данными ООН [5], где среднестатистический углеродный след в России составляет 47,4 тонн CO₂/год, можно сделать вывод о том, что транспортные выбросы оказывают довольно большую нагрузку (5% от одного предприятия) на окружающую среду. Необходимо переходить на более экологически чистые способы транспортировки продукции, такие как: электрические или гибридные грузовики, использование альтернативного топлива или железнодорожные перевозки [4].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Стандарт ПНСТ 646-2022 «Зелёные» стандарты. Методика оценки снижения углеродного следа»
2. Иванов П. С. Углеродный след: оценка и управление / П. С. Иванов, Н. В. Смирнова. – М.: Наука, 2019. – 300 с.
3. Федоров А. И. Устойчивое развитие и углеродный след / А. И. Федоров, М. В. Коваленко. – М.: Экономист, 2023. – 275 с.
4. Михайлова Т. В. Углеродный след: оценка и снижение / Т. В. Михайлова. – М.: Экологический вестник, 2022. – 230 с.
5. Харитонова Н.А., Харитонова Е.Н., Пуляева В.Н. Углеродный след России: реалии и перспективы экономического развития. Экономика промышленности. 2021; 50-62.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Чирков А.С.

ФГБУ «Центр лабораторного анализа и технических измерений по Уральскому федеральному округу» по Тюменской области

Свердловская область расположена в Урало-Сибирском регионе России и является одним из крупнейших центров добычи твердых полезных ископаемых в России. Здесь имеются богатые месторождения железа, меди и никеля, а также добывается множество драгоценных и полудрагоценных камней. Однако интенсивная разработка этих территорий приводит к серьезным экологическим проблемам, которые необходимо тщательно проанализировать и разработать эффективные меры по их решению. В статье рассматриваются основные экологические проблемы, возникающие в связи с разработкой месторождений полезных ископаемых, и их влияние на окружающую среду и здоровье населения.

Одной из самых серьезных проблем является загрязнение воды. При разработке месторождений твердых полезных ископаемых образуются сточные воды, содержащие тяжелые металлы, органические соединения и другие токсичные вещества. Попадая в реки или озера, они загрязняют воду и наносят вред экосистеме. По данным государственного доклада о состоянии окружающей среды Свердловской области, уровень загрязнения воды в регионе превышает нормативы по ряду показателей, в том числе по свинцу, кадмию и ртути. Это также влияет на водные организмы и людей, которые используют загрязненную воду для питьевых и хозяйственных целей [1].

Загрязнение воды приводит к потере биоразнообразия. Когда реки загрязняются сточными водами, популяция рыбы и других водных организмов может сокращаться. Это влияет на местные экосистемы и традиционные источники средств к существованию людей, зависящих от рыболовства. Важно отметить, что рыболовство является основным источником дохода для многих общин, а истощение рыбных запасов может привести к экономическим трудностям и социальным конфликтам.

28 % всех газов, выбрасываемых в атмосферу Свердловской области, приходится на горнодобывающую промышленность. Общий годовой объем выбросов [5] составляет 45 000 тонн мелкой пыли, 32 000 тонны диоксида серы, 18 000 тонн оксидов азота и 12 000 тонн углеводородов.

Основные причины загрязнения:

1. Взрывы (до 40 % выбросов частиц).
2. Шахтный транспорт (выбросы дизельного топлива)
3. Участок переработки руды
4. На свалках и в местах сосредоточения отходов.

Загрязнение фторидами особенно сильное вокруг алюминиевых заводов, что приводит к росту заболеваемости флюорозом в некоторых районах.

Добыча полезных ископаемых приводит к значительным изменениям природного ландшафта. Только на Среднем Урале в результате горных работ уничтожено более 25 тысяч гектаров горных пород, из которых менее 30 процентов не подлежат восстановлению [2]. Условно, формы воздействия могут быть разделены на:

1. Карьерные работы:
 - Глубина карьеров превышает 300-400 м (карьер "Медный" УГМК);
 - Площадь карьеров превышает 5 км² (карьер "Южный" СУБРа).
2. Отвалы пород:
 - Высота некоторых отвалов превышает 100 м;
 - Объем отвалов уже превышает 2 млрд м³.
3. Хвостохранилища пород:
 - Площадь крупнейшего хвостохранилища превышает 10 км²
 - В них содержатся радиоактивные и токсичные вещества.

Особой проблемой является ветровая эрозия отвалов, которая уже переносит пыль на расстояние до 10-15 км. В районе города Асбест среднегодовая концентрация асбестовой пыли превышает ПДК в 1,5-2 раза [3].

Профессиональные медико-демографические исследования выявили прямую корреляцию между размещением горнодобывающих заводов и уровнем здоровья населения. Так, в населенных пунктах, где находится производство, отмечается следующее [6]:

- Повышенное заболевание органов дыхания на 15-20 % (бронхиальная астма, хроническая простуда).

- Увеличение на 25-30 % случаев онкологии в районах, связанных с добычей асбеста.

- Заболевания среди работников горной отрасли (силикоза, пневмокониоз).

Современные подходы к минимизации экологического ущерба включают [4]:

1. Системы водоутилизации:

- Уровень замкнутости в водоснабжении достигает 85-90 %

- Применение мембранных технологий очистки.

2. Вторичная переработка отходов:

- Производство строительных материалов из отвальных горных пород;

- Выворачивание ценных компонентов из хвостов.

Проблемы экологической безопасности горнодобывающего комплекса Свердловской области требует системного решения. В качестве приоритетных направлений намечаются:

- Модернизация горного производства на основе принципов "зеленой" экономики;

- Внедрение технологий глубокой переработки минерального сырья;

- Создание системы рекультивации нарушенных земель;

- Развитие государственно-частного партнерства в области охраны окружающей среды.

Только системный подход позволит обеспечить стабильное развитие минерально-сырьевого комплекса региона и сохранение его экологического потенциала.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Государственный доклад "О состоянии окружающей среды Свердловской области в 2022 году". - Екатеринбург, 2023. - 298 с.
2. Рекультивация нарушенных земель: современные методы и технологии. - СПб: Горная книга, 2022. - 245 с.
3. Гигиенические аспекты горного производства / Под ред. В.Г. Распопина. - М.: Медицина, 2021. - 176 с.
4. Инновационные технологии в горном деле: экологические аспекты. - М.: Горная промышленность, 2022. - 287 с.
5. Атмосферные выбросы горнодобывающих предприятий: расчет и контроль. - Екатеринбург: УГТУ, 2020. - 213 с.
6. Медико-экологический мониторинг горнопромышленных территорий. - Екатеринбург: УГМУ, 2023. - 178 с.

МЕТОДИКА И ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ СНЕГОСЪЕМКИ НА ТЕРРИТОРИИ ЛЕВИХИНСКОГО МЕДНОКОЛЧЕДАННОГО РУДНИКА

Дегтярев С. А. Лунегова П. А.

Уральский государственный горный университет

Введение

Проведение снегосъемки и анализ снежного покрова являются ключевыми методами идентификации источников загрязнения и мониторинга состояния атмосферного воздуха. Исследование выполнено в соответствии с нормативными документами [1,2]:

– ГОСТ 17.1.5.05-85 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков»;

– РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы».

Результаты исследований

Отбор проб снежного покрова на территории Левихинского медноколчеданного рудника был осуществлен 18.03.2025. Дата проведения работ была выбрана после последнего выпадения твердых атмосферных осадков и до начала активного таяния снежного покрова [3,13].

Пробоотбор проводился в период с 9:00 до 15:00 при температурном режиме от -9°C до +2°C. Данные температурные условия создавали определенные сложности для проведения исследований вследствие начала таяния снежного покрова и затрудненного передвижения по пробным площадкам [8].

Для отбора проб использовались пластиковые пробоотборники цилиндрической формы с диаметром входного отверстия 10 см и длиной 50-55 см. Высота снежного покрова варьировалась от 12 до 55 см. На 12 пробных площадках было отобрано 60 кернов снега (по 5 на каждой), общей массой 36,5 кг. Объем полученной талой воды составил 42,4 л.

Анализ кислотности проб снежного покрова выявил широкий диапазон значений pH (2,24-8,29). Распределение показателей характеризовалось следующим образом: слабокислая среда – 7 проб; сильнокислая среда – 2 пробы; нейтральная среда – 2 пробы; слабощелочная среда – 1 проба.

В настоящее время проводится определение химического состава полученных проб с особым вниманием к содержанию тяжелых металлов [6,11].

Заключение

Проведенное исследование снежного покрова на территории Левихинского медноколчеданного рудника позволило получить значительный объем данных о состоянии атмосферного загрязнения в зимний период [4,14].

Анализ показателей кислотности выявил широкий диапазон значений pH (2,24-8,29), что свидетельствует о неоднородности загрязнения исследуемой территории. Преобладание проб со слабокислыми значениями (7 случаев) в сочетании с наличием двух сильнокислых проб указывает на возможное присутствие локальных источников загрязнения. Также зафиксированы две пробы с нейтральной и одна со слабощелочной реакцией.

Полученные результаты требуют дальнейшего детального анализа для идентификации конкретных источников загрязнения и оценки их воздействия на окружающую среду. Проведенное исследование обеспечило получение репрезентативного материала для оценки уровня загрязнения территории рудника. Однако для формирования окончательных выводов необходимо проведение дополнительных исследований с учетом выявленных особенностей распределения загрязняющих веществ в снежном покрове [2,5].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 ГОСТ 17.1.5.05-85. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков.
- 2 2. РД 52.04.186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы.
- 3 Алексеев, Н.А. Гидрология суши / Н.А. Алексеев. – СПб.: Гидрометеиздат, 2019. – 440 с.
- 4 Беличенко, Ю.В. Экологический мониторинг / Ю.В. Беличенко. – М.: МГУ, 2020. – 325 с.

- 5 Бочаров, В.Л. Методы экологических исследований / В.Л. Бочаров, М.В.Старкова. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2021. – 248 с.
- 6 Владимиров, А.М. Мониторинг загрязнения снежного покрова / А.М. Владимиров // Экология и жизнь. – 2022. – №2. – С. 45-52.
- 7 Израэль, Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды / Ю.А. Израэль. – СПб.: Гидрометеиздат, 2020. – 560 с.
- 8 Колесников, С.И. Методы отбора и анализа проб / С.И. Колесников. – М.: МГУ, 2021. – 180 с.
- 9 Мельников, П.Н. Экологический мониторинг промышленных территорий / П.Н. Мельников. – М.: Логос, 2022. – 280 с.
- 10 Протасов, В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России / В.Ф. Протасов. – М.: Финансы и статистика, 2021. – 670 с.
- 11 Руководство по методам химического анализа природных вод / под ред. А.Н. Большакова. – СПб.: Гидрометеиздат, 2020. – 460 с.
- 12 Степановских, А.С. Экология / А.С. Степановских. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2021. – 495 с.
- 13 Хесслер, П.А. Методы исследования снежного покрова / П.А. Хесслер. – СПб.: Наука, 2022. – 210 с.
- 14 Экологический мониторинг: учебник / под ред. Л.К. Рязановой. – М.: Академия, 2021. – 320 с.
- 15 Янин, Е.П. Методы экологических исследований / Е.П. Янин. – М.: МГУ, 2020. – 250 с.

**ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ
КАТАСТРОФ: ПРИМЕРЫ ВНЕДРЕНИЯ В СИНГАПУРЕ**

Кошкин Е.О.

Уральский государственный горный университет

В условиях роста частоты и масштабов экологических катастроф искусственный интеллект (ИИ) становится ключевым инструментом их прогнозирования и предотвращения. В статье рассматриваются современные ИИ-технологии для мониторинга угроз и успешные кейсы их внедрения в Сингапуре. Анализ демонстрирует, как алгоритмы машинного обучения и обработки больших данных повышают точность прогнозов и снижают риски.

Актуальность темы

В последние годы частота и масштаб экологических катастроф стремительно растут, что подтверждается статистикой за период с 2020 по 2024 год:

Таблица 1 – Статистика экологических катастроф

Тип катастрофы	2020	2021	2022	2023	2024*	Рост (%)
Наводнения	163 случая	185 случаев	210 случаев	235 случаев	150+ (на июнь)	~44%
Лесные пожары	4.2 млн га	5.1 млн га	6.3 млн га	7.8 млн га	3.5 млн га*	~86%
Ущерб (\$ млрд)	210	245	290	320	180+ (прогноз)	~52%

*Данные за 2024 год приведены на середину года (июнь). Источники: EM-DAT, WHO, NOAA, Copernicus.

Здесь ключевую роль играет искусственный интеллект, способный:

- Анализировать большие данные (Big Data) в реальном времени.
- Выявлять скрытые закономерности с помощью машинного обучения.
- Оптимизировать ресурсы за счет автоматизированных систем предупреждения.

Основные технологии ИИ для прогнозирования катастроф

• Глубокое обучение (Deep Learning): Сверхточные нейронные сети (CNN) анализируют спутниковые снимки для выявления зон риска (например, лесных пожаров в Калифорнии).

• Алгоритмы классификации: Методы Random Forest и SVM (Support Vector Machine) помогают разделять данные на категории.

• Спутниковый мониторинг: Sentinel-1 (ЕС) и Landsat (NASA) предоставляют данные для отслеживания изменений ландшафта, например, таяния ледников.

• ГИС-технологии: Геоинформационные системы (ArcGIS) комбинируют данные ИИ и картографию для визуализации рисков.

Типы экологических угроз, которые можно предсказать с помощью ИИ

1. Наводнения и подтопления

• Прогнозирование: Анализ данных осадков, уровня рек и рельефа местности.

• Примеры: В Нидерландах система DeltaFlood предсказывает подтопления за 72 часа, интегрируя данные датчиков и спутников.

2. Загрязнение воздуха и воды

• Мониторинг: Датчики качества воздуха (PM2.5, CO₂) + спутниковые данные.

• Примеры: Китайская система BlueMap (на базе ИИ) прогнозирует смог в Пекине с точностью 85%.

3. Урбанистические катастрофы (тепловые острова, выбросы CO₂)

Анализ: Тепловые карты городов, данные о транспорте и энергопотреблении.

• Примеры: В Сингапуре Digital Twin моделирует эффект "теплового острова", помогая планировать зеленые зоны.

Пример внедрения ИИ для экологического прогнозирования в Сингапуре

Сингапур, являясь мировым лидером в области "умных" технологий, активно внедряет ИИ в экологический мониторинг через программу Smart Nation. В рамках этой инициативы особое внимание уделяется экологической составляющей – созданию устойчивой городской среды. Не менее впечатляющих результатов добилась платформа мониторинга качества воздуха AQM (Air Quality Monitoring). Она обрабатывает данные с 2000 датчиков в реальном времени, используя машинное обучение для прогнозирования уровня загрязнения на 8 часов вперед. Благодаря AQM власти смогли сократить количество "опасных" дней с превышением ПДК на 22 %.

Технические сложности

Основным препятствием для широкого внедрения ИИ-систем остается проблема качества исходных данных - неполные могут приводить к ошибкам прогнозирования до 20-30 %, как показали исследования МПТ 2023 года. Развертывание комплексных систем мониторинга требует значительных инвестиций: например, внедрение системы прогнозирования наводнений оценивается в \$2-5 млн для среднего города, что делает технологию недоступной для многих развивающихся стран.

Вывод:

Внедрение ИИ для прогнозирования экологических катастроф демонстрирует значительный потенциал, как показывает опыт Сингапура, однако требует решения технических и этических вызовов. Успешная реализация таких систем зависит от адаптации технологий к локальным условиям и междисциплинарного сотрудничества. Дальнейшее развитие ИИ в этой сфере сможет существенно повысить глобальную устойчивость к экологическим угрозам при условии устранения текущих ограничений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Искусственный интеллект в экологии и климатологии / Под ред. А.В. Колесникова, Н.П. Горбуновой. — М.: Наука, 2022. — 320 с.
2. Смирнов, И.А. Цифровые двойники городов: технологии и применение / И.А. Смирнов, Е.Л. Петрова. — СПб.: БХВ-Петербург, 2021. — 256 с.
3. Гусев, М.В. Большие данные и машинное обучение в экологическом мониторинге / М.В. Гусев, Т.К. Белова // Информационные технологии. — 2023. — № 5. — С. 45–52.
4. Рекомендации по использованию ИИ в управлении природными рисками / Всемирный фонд дикой природы (WWF Россия). — М., 2021. — 89 с.
5. Brynjolfsson, E. Machine Learning for Environmental Science / E. Brynjolfsson, P. McAfee. — Cambridge: MIT Press, 2022. — 412 p.
6. Zhang, L. AI in Smart Cities: Case Studies from Singapore and Dubai / L. Zhang, R. Kumar // Nature Urban Sustainability. — 2023. — Vol. 4. — P. 112–125.
7. World Economic Forum. The Future of AI in Climate Resilience. — Geneva: WEF, 2021. — 76 p.
8. Kammen, D.M. Digital Twins for Environmental Forecasting / D.M. Kammen, S. Guzzetti // Science. — 2022. — Vol. 378, № 6621. — P. 456–460.

МОЖЕТ ЛИ МИКРОПЛАСТИК БЫТЬ ПЕРЕНОСЧИКОМ ПАТОГЕНОВ И ТОКСИНОВ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ?

Кошкин Е.О., Солунин С.А.

Уральский государственный горный университет

В последние десятилетия проблема загрязнения окружающей среды микропластиком приобрела глобальный масштаб. Микропластик – частицы синтетических полимеров размером менее 5 мм – накапливается в воде, почве и воздухе, становясь неотъемлемым компонентом городских экосистем. Особую тревогу вызывает способность микропластика адсорбировать на своей поверхности патогенные микроорганизмы и токсичные химические вещества. Исследования показывают, что частицы микропластика могут служить вектором для переноса бактерий, вирусов, грибов, а также опасных загрязнителей, таких как тяжелые металлы, пестициды и эндокринные разрушители.

Потенциальные последствия включают:

- Загрязнение пищевых цепей (через воду, почву и воздух).
- Распространение инфекционных заболеваний (например, при вдыхании или проглатывании микропластика с адсорбированными патогенами).
- Усиление токсического воздействия за счет комбинированного эффекта микрочастиц и химических загрязнителей.

Основные источники микропластика

1. Синтетическая одежда и текстиль – при стирке вещи из полиэстера, акрила и нейлона выделяют до 700 000 микроволокон за один цикл, которые попадают в сточные воды.
2. Автомобильные шины – трение при движении транспорта приводит к истиранию резины.
3. Косметика и средства гигиены – содержат микрогранулы пластика.
4. Разрушение пластикового мусора.

Таблица 1 – концентрации микропластика

Среда	Концентрация микропластика	Основные источники	Особенности распространения
Атмосферный воздух	0,1-1,5 частиц/м ³	Автомобильные шины, промышленные выбросы	Переносится ветром на большие расстояния
	До 10 частиц/м ³ у автомагистралей	Строительная пыль, износ покрытий	Высокие концентрации в промышленных зонах
Водные системы	До 5000 частиц/м ³ в реках мегаполисов	Ливневые стоки, бытовые сточные воды	Оседание в донных отложениях
	До 3000 частиц/литр в ливневых стоках	Износ дорожного покрытия, мусор	Очистные сооружения задерживают ≤90%
Почвы	100-15000 частиц/кг	Сточные воды, атмосферные осадения	Максимум у полигонов ТБО и очистных станций
		Разложение пластикового мусора	Накопление в верхнем 5-см слое
Дорожная пыль	До 25% от общей массы пыли	Истирание шин (80-90%)	Локальные "горячие точки" у перекрестков
		Дорожное покрытие, тормозные колодки	Сезонные колебания концентраций

Механизмы адсорбции и переноса микропластика

Биопленки:

- Этапы формирования:
 1. Адгезия бактерий (*E. coli*, *P. aeruginosa*) → 2) Образование EPS-матрикса → 3) Включение грибов/простейших

- Повышают устойчивость патогенов в 10-100 раз

Таблица 2 – Физико-химические механизмы

Механизм	Адсорбируемые агенты
Гидрофобность	ПАУ, пестициды, <i>Mycobacterium</i>
Электростатика (ζ -30 мВ)	Pb ²⁺ , Cd ²⁺ , аденовирусы
Водородные связи	ВРА, ДНК патогенов

Экспериментальные данные:

- Полистирол адсорбирует 10⁶ кл./см² за 48 ч
- Концентрация патогенов на частицах в 10× выше, чем в воде (Li et al., 2022)

Таблица 3 – Методология отбора проб

Среда	Метод	ЛОД
Воздух	Высокообъемные пробоотборники	0.1 частиц/м ³
Вода	Планктонные сети (50-330 мкм)	1 частица/л

Проведенное исследование подтверждает первоначальную гипотезу о том, что микропластик выступает значимым переносчиком патогенных микроорганизмов и токсичных веществ в городской среде. Установлены ключевые закономерности:

1. интенсивность адсорбции зависит от типа полимера, степени старения частиц и характеристик загрязнителей;
2. основные пути распространения включают водные системы и атмосферный перенос;
3. риск биоаккумуляции возрастает по мере продвижения по трофической цепи.

Особое внимание следует уделить созданию нормативной базы и внедрению превентивных мер для снижения антропогенного загрязнения микропластиком. Комплексный подход к решению данной проблемы требует междисциплинарного сотрудничества экологов, химиков, микробиологов и медицинских специалистов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Rochman, C. M., et al. (2019). "Microplastics research—from sink to source." *Science*, 360(6384), 28-29. DOI: 10.1126/science.aar7734
2. Wu, X., et al. (2023). "Pathogen colonization on microplastics in urban waterways." *Environmental Pollution*, 316, 120512. DOI: 10.1016/j.envpol.2022.120512
3. Иванов, А. В., Петрова, К. С. (2021). "Микропластик в городских экосистемах: источники, распространение и риски." *Экология и промышленность России*, 25(3), 45-51. DOI: 10.18412/1816-0395-2021-3-45-51 Комментарий: Анализ путей миграции микропластика в урбанизированной среде.
4. Смирнова, Е. А., и др. (2022). "Адсорбция тяжелых металлов на микропластике: экспериментальные данные." *Водные ресурсы*, 49(2), 178-187. DOI: 10.31857/S0321059622020123 Комментарий: Исследование химических свойств микропластика как сорбента токсинов.

ГОРОДА-ПРИЗРАКИ БУДУЩЕГО: КАК УРБАНИЗАЦИЯ ПРИВЕДЕТ К НОВЫМ ВИДАМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КАТАСТРОФ

Кошкин Е.О., Курмачева В.С.

Уральский государственный горный университет

Современные тенденции глобальной урбанизации приводят к интенсивному освоению новых территорий, что нередко сопровождается нерациональным использованием ресурсов и нарушением экологического баланса. Одним из тревожных последствий этого процесса становится формирование «городов-призраков» – заброшенных зон, которые не только символизируют экономические и социальные провалы, но и создают новые экологические угрозы. Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью прогнозирования и предотвращения потенциальных катастроф.

Урбанизация и ее экологические последствия

С начала XX века мир переживает беспрецедентный рост городского населения. Если в 1950 году лишь 30 % людей жили в городах, то к 2024 году этот показатель превысил 57 %, а к 2050 году, по прогнозам ООН, достигнет 68 %.

Таблица 1 – Рост городского населения на примере крупных городов

Город	Население (1950)	Население (2000)	Население (2024)	Прогноз (2050)
Токио	11,3 млн	34,4 млн	37,1 млн	36,2 млн
Дели	1,4 млн	15,7 млн	33,8 млн	43,3 млн
Шанхай	4,3 млн	13,2 млн	29,9 млн	32,6 млн
Мумбаи	2,9 млн	16,1 млн	21,7 млн	27,8 млн
Лагос	0,3 млн	7,3 млн	15,9 млн	24,4 млн

Источник: UN World Urbanization Prospects

Ключевые факторы возникновения заброшенных городов:

- Экономические кризисы
- Военные конфликты
- Климатические изменения
- Истощение ресурсов

Яркий пример – китайский Ордос, рассчитанный на 1 млн жителей (население <100 тыс.)

из-за:

1. Спекулятивного строительства
2. Отсутствия инфраструктуры
3. Переоценки экономического потенциала

Экологические последствия:

- Нарушение экосистем (изменение почв, исчезновение видов)
- Климатические изменения ("тепловые острова", выбросы парниковых газов)
- Гидрологические нарушения

Таблица 2 – Примеры гиперурбанизации

Страна / Регион	Урбанизация (1950)	Урбанизация (2000)	Урбанизация (2024)	Особенности
Китай	13%	36%	65%	Строительство «городов-призраков» (например, Ордос, рассчитан на 1 млн, но население <100 тыс.)
ОАЭ (Дубай)	<5%	85%	93%	Искусственное расширение (острова Пальм, The World)
Нигерия	10%	35%	54%	Лагос растет на 600 тыс. человек ежегодно

Демократическая Республика Конго	15%	30%	47%	Хаотичная застройка, отсутствие инфраструктуры
----------------------------------	-----	-----	-----	--

Таблица 3 – Экономические потери

Проект/Город	Страна	Инвестиции	Потери	Основные причины провала
Ордос (Кангбаши)	Китай	\$161 млрд	90% неиспользования	Спекулятивное строительство, отсутствие рабочих мест
The World Islands	ОАЭ	\$13 млрд	100% незаселенность	Финансовый кризис 2008 года, нерентабельность
Тяньцзинь Эко-Сити	Китай	\$50 млрд	70% пустующих зданий	Недостаток инфраструктуры, высокие цены
Саньчжи	Тайвань	\$200 млн	Полная заброшенность	Банкротство застройщика, проблемы с лицензиями

Таблица 4 – Влияние на здоровье человека

Фактор риска	Примеры	Последствия для здоровья
Токсичные отходы	Детройт (США)	Отравления, респираторные болезни
Загрязненные воды	Центрاليا (США)	Кожные заболевания, болезни ЖКТ
Травма переселения	Фукусима	Депрессия, ПТСР, тревожные расстройства
Социальная деградация	Ордос (Китай)	Алкоголизм, рост суицидов
Утрата идентичности	Детройт (США)	Социальная апатия, маргинализация
Токсичные отходы	Детройт (США)	Отравления, респираторные болезни
Загрязненные воды	Центрاليا (США)	Кожные заболевания, болезни ЖКТ

Проведённое исследование демонстрирует, что города-призраки становятся не просто следствием экономических просчётов, а новой экологической угрозой XXI века. Неконтролируемая урбанизация, подкреплённая спекулятивными инвестициями и отсутствием долгосрочного планирования, приводит к: экологическим катастрофам, колоссальным экономическим потерям, социальным последствиям.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вахрушев В.А. Экологические последствия деурбанизации: города-призраки как глобальная проблема // Урбоэкология. – 2020. – № 4. – С. 45-59. (Рус.)
2. Sheppard E., Leitner H. Ghost Cities of China: The Urbanization Crisis // Journal of Urban Affairs. – 2021. – Vol. 43, No. 2. – P. 210-228. (Англ.)
3. Brenner N., Schmid C. Planetary Urbanization and the ‘Ghost City’ Phenomenon // Urban Studies. – 2022. – Vol. 59, No. 5. – P. 987-1005. (Англ.)

ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ ФТОРИДОВ В ВОДЕ ОЗЕРА ШАРТАШ ЗА 1996-2024 гг

Лунегова П. А., Михеева Е.В.

Уральский государственный горный университет

Введение

Озеро Шарташ является уникальным природным объектом Свердловской области и важным источником рекреационных ресурсов [2]. В связи с возрастающей антропогенной нагрузкой на водоем особую актуальность приобретает мониторинг качества его воды, в частности, содержания фторидов [5].

Материалы и методы исследования

В ходе исследования были проанализированы данные многолетних наблюдений за концентрацией фторидов в воде озера Шарташ с 1996 по 2024 год. Всего было обработано более 100 измерений, проведенных в разные сезоны года.

Результаты исследования

Анализ полученных данных показал наличие определенной сезонной динамики концентраций фторидов [7]. Среднее содержание фторидов в воде озера составляет $0,45 \pm 0,21$ мг/л при коэффициенте вариации 47 %. Предельно допустимая концентрация (ПДК = 0,75 мг/л) была превышена в 18 % случаев измерений. В большинстве случаев значения находились в диапазоне от 0,097 до 0,71 мг/л, что в целом соответствовало нормативным показателям. Сезонная динамика характеризуется максимальными значениями в зимний период ($0,58 \pm 0,24$ мг/л) и минимальными в летний ($0,32 \pm 0,16$ мг/л). Были зафиксированы периоды превышения предельно допустимых концентраций (таб. 1).

Таблица 1. Случаи превышения ПДК по фторидам

Дата	Концентрация, мг/л	ПДК, мг/л	Доли ПДК
17.06.2002	1,21	0,75	1,61
15.10.2002	0,95		1,26
23.01.2017	1,04		1,39
22.01.2018	0,76		1,01
07.10.2021	0,85		1,14

В последние годы наблюдается тенденция к снижению содержания фторидов в воде озера. Так, в 2023-2024 гг. все измеренные концентрации находились в пределах нормы, причем минимальные значения составили 0,097 мг/л (июнь 2023 г.).

Проведенный анализ позволяет сделать следующие выводы:

В период 2000-2010 гг. наблюдался тренд увеличения концентрации фторидов (на 0,08 мг/л), сменившийся последующим снижением к 2024 году (на 0,12 мг/л относительно 2010 г.).

Наличие циклических колебаний с периодом 3-4 года, может быть связано с природно-климатическими факторами и антропогенным воздействием.

Полученные данные свидетельствуют о существенной трансформации гидрохимического режима водоема. Снижение концентраций фторидов в последние годы может быть обусловлено модификацией промышленных технологий водопользования, изменениями в структуре поверхностного стока, трансформацией гидрологического режима водоема, процессами самоочищения водной экосистемы

При этом выявленные превышения ПДК указывают на необходимость дальнейшего изучения источников поступления фторидов в водоем.

Заключение

Установлена статистически значимая сезонная динамика содержания фторид-ионов в воде озера Шарташ.

Выявлены циклические колебания концентраций с периодом 3-4 года, а также снижение среднегодовых концентраций фторидов в период с 2010 по 2024 гг.

Планируется разработка математической модели переноса фторидов в водной экосистеме озера Шарташ.

Полученные результаты могут служить основой для оценки современного экологического состояния водоема и прогнозирования его изменений под влиянием природных и антропогенных факторов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Географический атлас Свердловской области. - М.: Федеральная служба геодезии и картографии России, 2008. - 256 с.
2. Государственный доклад "О состоянии и об охране окружающей среды Свердловской области в 2023 году". - Екатеринбург: Министерство природных ресурсов и экологии Свердловской области, 2024. - 324 с.
3. Гидрохимический режим водоемов и водотоков России в 2023 году: Государственный доклад. - М.: Росгидромет, 2024. - 235 с.
4. История и современное состояние Шарташского гранитного массива / Под ред. А.В. Теплякова. - Екатеринбург: УрО РАН, 2015. - 187 с.
5. РД 52.24.643-2002. Руководящий документ. Методические указания. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям. - М.: Росгидромет, 2002. - 84 с.
6. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши / Под ред. В.А. Минаева. - СПб.: Гидрометеиздат, 2019. - 448 с.
7. Экологический мониторинг водных объектов: учебное пособие / А.И. Жигарев, В.Н. Липовецкий, А.В. Собачкин. - СПб.: Гидрометеиздат, 2010. - 342 с.

ПРОБЛЕМА ТОРФЯНЫХ ПОЖАРОВ В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Миронов А.А.¹, Гайнуллин Т.Ф.², Шайхутдинова М.М.¹

¹Уральский государственный горный университет

² ПСЧ (1 ПСО ФПС ГПС ГУ МЧС России по Свердловской области)

Введение

Торфяные пожары наносят большой вред экономике, окружающей среде и здоровью человека. Пожары торфяников обычно распространяются на значительно меньшие по размеру площади, чем лесные пожары, однако в результате их сгорает почти в 10 раз больше биологической массы, а также выделяется значительное количество дыма и токсичных газов (метана, углекислого и угарного газов, формальдегида, оксидов азота, ароматических углеводородов, бензапирена и др.). Наибольшую опасность представляют выработанные торфяники и сельскохозяйственные угодья на месте осушенных болот. [1]

Пожар торфяной – возгорание торфяного болота, осушенного или естественного, при перегреве его поверхности лучами солнца или в результате небрежного обращения людей с огнем. [2]

Тяжелые последствия торфяных пожаров требуют особого внимания к вопросам противопожарной охраны торфяников и разработки новых высокоэффективных способов их тушения. [1]

Ежегодное и круглогодичное горение торфяников приводит к утрате экосистемной функции территории. В связи с этим актуален вопрос оценки потери биогеоценозов при торфяных пожарах для таежных районов Российской Федерации, к которым относится Свердловская область. На данных территориях природные (лесные) пожары происходят регулярно, ущерб от них остается значительным, несмотря на все усилия по предупреждению и ликвидации такого рода возгораний [1, 3].

Целью исследования является установление ущерба древостою территории Сысертского городского округа, болото Месиловское, при пирогенном воздействии.

Механизм возгорания торфа

Торфяные пожары характерны для второй половины лета, когда в результате длительной засухи верхний слой торфа просыхает до относительной влажности 20-50 %. При таком содержании влаги может происходить его возгорание, которое, распространяясь в нижние слои торфа, поддерживается там, несмотря на их влажность 50 %. Причиной возгорания торфа могут быть непотушенные костры, искры, тлеющие частицы торфа, разносимые ветром на расстояние до 50 м и более. При определенных условиях может происходить и самовозгорание торфа. [1]

Методы исследования

В состав технического комплекса для разведки пожара с воздуха входят беспилотный летательный аппарат, датчики и наземная станция [3, 4]. Принцип проведения разведки [3, 4] заключается в том, что беспилотный летательный аппарат (или беспилотная авиационная система) пролетает над участками леса и получает визуальное и (или) инфракрасное изображение с помощью датчиков, после чего оно обрабатывается наземной станцией.

Результаты исследования

В июле 2023 года на территории Свердловской области, Сысертский городской округ, произошло возгорание на Месиловском болоте. Тление торфа длилось более недели, и, по всей видимости, больше 2 месяцев. Дымом была охвачена не только территория самого болота, но и поселок Верхняя Сысерть.

В августе того же года, при пешем обследовании были установлены очаги тления верхнего слоя торфа.

В 2024 году авторами статьи было произведено обследование территории при помощи беспилотной авиационной системы (БАС). Анализ видеосъемки способствовал установлению площади территории, подвергшейся возгоранию. (рис)

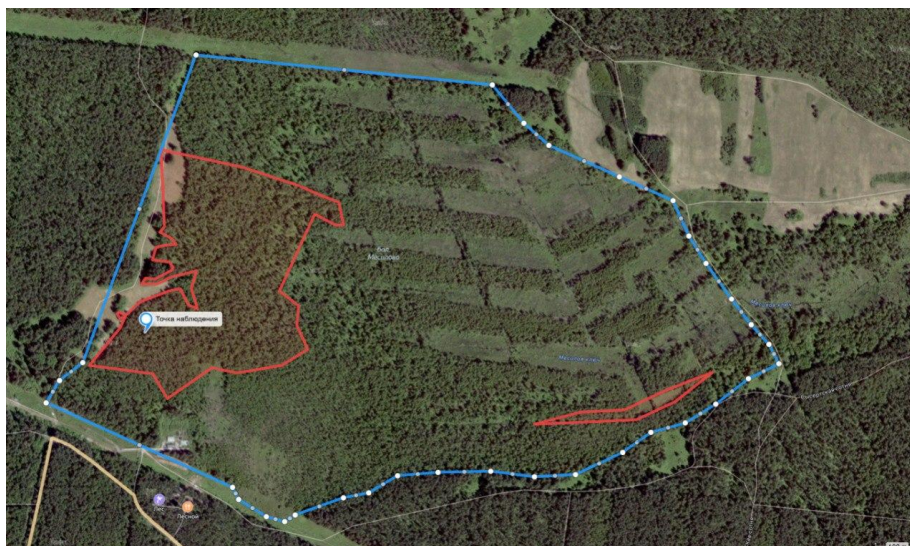


Рисунок – Месиловское болото

синий – общая территория исследования, 1,2 км²; красный – территория установленного пожара, 0,1929 км²

На БАС имеется тепловизор, с помощью которого можно более детально установить повреждения древостоя Месиловского болота. Анализ видеосъемки помог выявить процентное соотношение ущерба, нанесенного растительности.

В результате возгорания пирогенному воздействию была подвержена территория площадью примерно 192,9 тыс. м².

Около 15-20 % древостоя было повреждено по основанию ствола на высоту около 2-3 м, корневая система открыта и обуглена.

Около 20-25 % - безвозвратно утеряно, лишённые укрепления корневой системы в торфе деревья повалены.

Около 50-65 % - не способны к продуктивной жизнедеятельности (фотосинтезу), кроны берёз – без листвы, кроны сосен имеют рыжую хвою, что показывает отсутствие поступления минеральных веществ и воды по стволам.

Вывод

Исследование пожара на Месиловском болоте позволило установить, что тление верхнего слоя торфа привело к безвозвратной потере 80% древостоя на территории площадью 192,9 тыс. м².

Торфяные пожары не только вызывают сильное задымление, но и способствуют утрате экосистем. На восстановление 50-летнего леса потребуется значительное количество времени. На территории, подвергшейся пирогенному воздействию может произойти смена биогеоценоза.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хорошавин Л. Б., Медведев О. А., Беляков В. А., Беззапонная О. В. Торфяные пожары и способы их тушения // Пожаровзрывобезопасность. 2012. №11;
2. Пожар торфяной : Термины МЧС России. - Текст : электронный // МЧС России. Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий : официальный сайт. - URL: <https://mchs.gov.ru/ministerstvo/o-ministerstve/terminy-mchs-rossii/term/3154?ysclid=m9446ituah453545213>;
3. Гайнуллин Т. Ф., Михеева Е. В. Оценка эффективности применения беспилотных летательных аппаратов при проведении разведки природных пожаров // Пожарная безопасность. – 2024. – № 2(115). – С. 84-93. – DOI 10.37657/vniipb.pb.2024.115.2.009;
4. Yuan, Chi & Liu, Zhixiang & Zhang, Youmin. (2017). Aerial Images-Based Forest Fire Detection for Firefighting Using Optical Remote Sensing Techniques and Unmanned Aerial Vehicles. Journal of Intelligent & Robotic Systems. 88. 10.1007/s10846-016-0464-7.

ОТ АСФАЛЬТА ДО АТМОСФЕРЫ: ДОРОЖНЫЕ РАБОТЫ КАК ИСТОЧНИК ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА В МЕГАПОЛИСЕ

Стороженко В.А., Михеева Е.В.

Уральский государственный горный университет

Введение

Дорожное строительство и ремонт в условиях мегаполиса создают комплексное воздействие на качество атмосферного воздуха, сочетая прямые выбросы от техники, пылеобразование и изменение транспортных потоков. Особое значение приобретает мониторинг угарного газа (СО) – токсичного продукта неполного сгорания углеводородов.

При концентрации СО в воздухе всего 0,1 % (1000 ppm) происходит блокировка около половины кислородтранспортной способности крови, что приводит к нарушению мышления, потере сознания и, потенциально, к летальному исходу [1]. Для людей с сердечно-сосудистыми заболеваниями даже кратковременное повышение концентрации СО может существенно ухудшить состояние здоровья.

Проблема усугубляется особенностями городской застройки мегаполисов. Высокая плотность зданий, формирующих так называемые "уличные каньоны", препятствует естественному рассеиванию загрязнителей, а распространение выбросов происходит преимущественно на уровне дыхания человека. Загрязняющие вещества от дорожных работ могут распространяться в радиусе 300-500 метров от источника, затрагивая жилые кварталы и общественные пространства [2].

Целью работы является исследование влияния дорожных работ на концентрацию угарного газа (СО) в атмосфере мегаполиса на примере улицы Хохрякова

Источники загрязнения при дорожных работах

Процесс реконструкции и ремонта дорожного полотна сопровождается работой тяжелой дизельной техники, выделяющей оксиды азота (NOx) и угарный газ (СО), фрезерованием старого асфальта с образованием мелкодисперсной пыли, содержащей тяжелые металлы от износа тормозных систем и шин, испарениями летучих органических соединений от битумных смесей и асфальта, а также изменением режима движения транспорта в зоне проведения работ, что дополнительно увеличивает интенсивность выбросов [3].

Методика исследования

Мониторинг концентрации угарного газа осуществлялся в период проведения ремонтных работ в течение четырех дней (с 27 по 30 сентября 2024 года), что позволило оценить динамику изменения концентрации оксида углерода как в рабочие, так и в выходные дни. Измерительная система базировалась на электрохимическом сенсоре СО с диапазоном детектирования от 0 до 1000 ppm и разрешением 1 ppm. Само устройство было установлено на мачту с метеостанцией на крышу 3-го учебного корпуса Уральского государственного горного университета. Работы по ремонту дорожного покрытия проводились в пятницу, ночь субботы и понедельник. В воскресенье работы не проводились.

Методология исследования включала статистический анализ, временной анализ (исследование суточных циклов), анализ утренних пиков и сравнительный анализ рабочих и выходных дней.

Результаты исследования

Общая статистика по всем измерениям (159480 измерений) показала среднее значение концентрации СО на уровне 2.52 ppm при минимуме 0.74 ppm и максимуме 7.15 ppm. Стандартное отклонение составило 1.02 ppm, что говорит о значительных колебаниях концентрации в течение периода наблюдений.

Анализ данных по дням недели выявил, что в рабочие дни (27 и 30 сентября) концентрация СО существенно выше, чем в выходные. Максимальные значения были зафиксированы в понедельник (7.15 ppm), что может быть связано с интенсификацией дорожных работ в начале рабочей недели. Средние значения концентрации СО в пятницу и понедельник составили 2.87 ppm и 2.97 ppm соответственно, в то время как в выходные дни этот показатель был на уровне 2.06-2.08 ppm.

При анализе концентрации СО в зависимости от времени суток наибольшие средние значения наблюдались в ночное время (2.95 ppm) и днем (2.67 ppm). Это может быть связано с проведением ночных дорожных работ и накоплением загрязняющих веществ при низкой скорости ветра, а также с активной фазой работ в дневное время.

Особое внимание было уделено утренним пикам (5:00-7:00), когда средние значения концентрации СО достигали 5.67 ppm в рабочие дни, что более чем в два раза превышает среднесуточное значение (см. рис.1). Это может быть вызвано разрушением температурной инверсии и восстановлении нормальной конвекции с перемешиванием воздуха, так как при нагреве приземного слоя воздуха изменяется вертикальное распределение угарного газа в атмосферном воздухе [4].

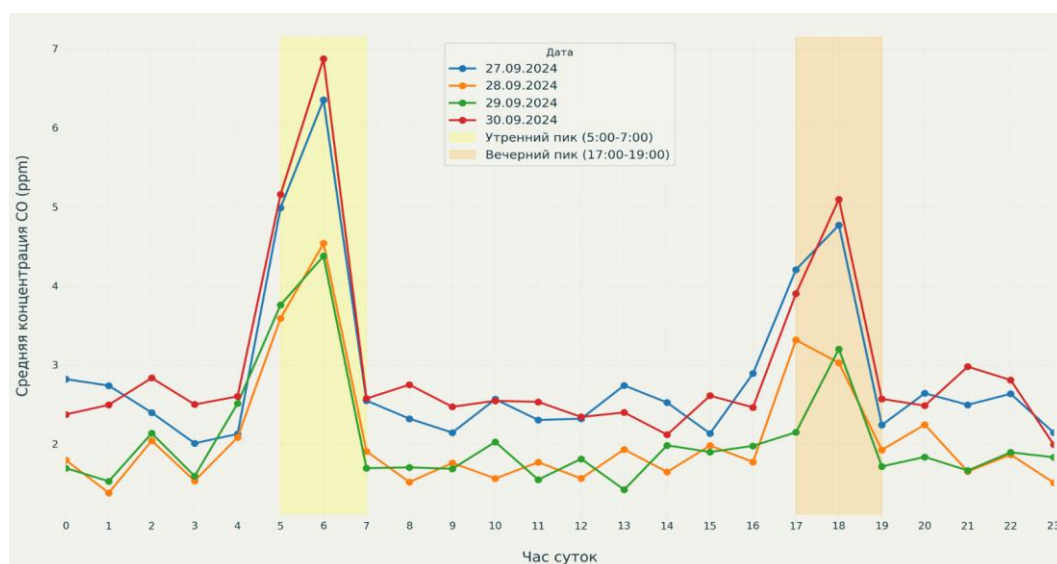


Рисунок 1 – График изменения средней концентрации СО (ppm) в течение суток

Вывод

Проведенное исследование подтверждает, что дорожные работы являются значимым источником загрязнения воздуха в городской среде. Максимальные суточные значения (7.15 ppm) зафиксированы в фазу активных работ, с выраженным утренним пиком (5.67 ppm), обусловленным сочетанием температурной инверсии и эмиссии от техники. Снижение среднесуточных показателей на 29.6–30.7 % в выходные дни подтверждает антропогенную природу загрязнения. Учитывая постоянный характер дорожных работ в мегаполисах, необходим комплексный подход к снижению их негативного воздействия на качество воздуха.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пепина Л. А., Созонтова А. Н. Загрязнение атмосферного воздуха автомобильно-дорожным комплексом //Alfabuild. – 2017. – №. 1. – С. 99-110;
2. Ерошенко Я. Б., Самхарадзе К. К. Компьютерный анализ рассеивания выбросов в атмосферный воздух дорожно-строительной техникой //Экономика. Информатика. – 2018. – Т. 45. – №. 1. – С. 111-117;
3. Даниленко Л. П., Дзоз Е. А., Сотникова П. А. Экологические проблемы в строительной индустрии: методы сокращения негативных выбросов в атмосферу при строительных работах //Инвестиции, градостроительство, недвижимость как драйверы социально-экономического развития территории и повышения качества жизни населения: материалы XIII Международной научно-практической конференции, 28 февраля - 2 марта 2023 г., Томск. – 2023. – С. 517-524.
4. Dung V. B., Tuan T. B. Downhill and uphill diffusion of gases with temperature inversions in the atmosphere //Indian Journal of Physics. – 2022. – Т. 96. – №. 7. – С. 1905-1910.

07 апреля 2025 года

ЦИФРОВИЗАЦИЯ, МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

УДК 004.891.2

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ БУЛЛИНГА И ЗАПРЕЩЕННОГО КОНТЕНТА ПРИ ОБЩЕНИИ В ПРИЛОЖЕНИЯХ ДЛЯ ЗНАКОМСТВ

Азанов Д.А., Нагаткин Е.Ю.

Уральский государственный горный университет

Онлайн-знакомства стали неотъемлемой частью современной жизни, но с их ростом увеличилось и число проблем, связанных с коммуникацией в интернете. Буллинг, агрессивное поведение и распространение нежелательного контента могут создавать дискомфорт и угрожать безопасности пользователей. К счастью, современные технологии искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения (МО) способны помочь в решении этих проблем, делая цифровые пространства более безопасными. В этом обзоре рассмотрим, какие технологии используются для фильтрации контента и как они помогают бороться с недопустимым поведением.

Одним из ключевых направлений в борьбе с буллингом является обработка естественного языка (NLP). Этот подход позволяет анализировать текстовые сообщения и выявлять потенциально токсичный контент. Используются следующие методы:

- **Определение эмоционального тона** — модели, такие как BERT и GPT, анализируют текст, выявляя агрессивные или оскорбительные выражения [6];
- **Классификация сообщений** — специальные алгоритмы, обученные на больших наборах данных, помогают фильтровать угрозы, дискриминационные высказывания и другие формы агрессии [1];
- **Выявление скрытых угроз** — некоторые пользователи могут завуалированно оскорблять собеседников. Современные модели учитывают контекст, чтобы лучше распознавать такие случаи [3].

Некорректный контент может передаваться не только в текстовой форме, но и через медиафайлы. Для их анализа применяются:

- **Нейросети для обработки изображений** — алгоритмы способны обнаруживать и блокировать фотографии с нежелательным содержанием, такими как сцены насилия или обнажённые изображения [2];
- **Оптическое распознавание символов (OCR)** — помогает анализировать текст на картинках и в скриншотах, выявляя угрозы и оскорбления [5];
- **Генеративно-состязательные сети (GAN)** — используются для создания примеров запрещённого контента, что позволяет обучать модели на более сложных данных и улучшать их точность [6].

Помимо автоматических алгоритмов, важную роль играет взаимодействие системы с пользователями. Современные платформы внедряют:

- **Гибридные фильтры** — сочетание нейросетевых алгоритмов и ручной модерации позволяет добиться высокой точности в выявлении нарушений [2].
- **Адаптивные системы** — искусственный интеллект учится на новых примерах и постоянно совершенствует фильтрацию контента [6];

- **Жалобы и пользовательская обратная связь** — если пользователи могут отмечать нежелательные сообщения, это помогает системе быстрее адаптироваться и выявлять новые формы буллинга [4].

Несмотря на значительный прогресс, автоматизированные системы фильтрации сталкиваются с рядом трудностей:

- **Ошибки в определении нарушений** — алгоритмы могут блокировать безобидные сообщения или, наоборот, пропускать токсичный контент [1];

- **Обход фильтров** — пользователи могут искать способы, чтобы обойти защитные механизмы [2];

- **Конфиденциальность данных** — важно, чтобы анализ контента не нарушал приватность пользователей и соответствовал законодательным требованиям [5].

Применение искусственного интеллекта в приложениях для знакомств делает их более безопасными и комфортными для общения. Технологии обработки текста, анализа изображений и адаптивного обучения позволяют эффективно выявлять буллинг и нежелательный контент. Однако для максимальной эффективности важно продолжать совершенствовать алгоритмы, учитывать обратную связь пользователей и соблюдать баланс между фильтрацией и свободой самовыражения.

В процессе проектирования платформы по поиску партнера для отношений, было проведено исследование нескольких методик, направленных на защиту пользователей от деструктивных сообщений и создания безопасной среды общения. Для разработки платформы, в которой, взаимодействие между пользователями регулировалось бы нейросетевыми технологиями, рассматривались следующие решения:

- **Определение эмоционального тона** — позволяет анализировать текстовые сообщения пользователей и выявляет их эмоциональную окраску. Использование такого решения может быть полезно для улучшения взаимодействия между пользователем и платформой. Также возможно использовать эту методику для выявления токсичных и оскорбительных сообщений [3];

- **Классификация сообщений** — позволяет автоматически сортировать сообщения по различным категориям. Данная методика может быть полезна для фильтрации спама в чатах и удалении нежелательных сообщений [1], [4];

- **Выявление скрытых угроз** — позволяет выявлять странное поведение пользователей и выявлять аномалии. Методика может быть полезна для обеспечения безопасности пользователей, выявляя подозрительные действия, такие как агрессивное поведение и попытки манипуляций [3];

- **Нейросети для обработки изображений** — позволяет фильтровать неподобающий контент, автоматически проверяя изображения внутри чатов на предмет порнографии или насилия, данная методика может помочь поддерживать безопасную среду внутри платформы [2].

В ходе разработки платформы была выбрана методика определения безопасного тона, что обусловлено необходимостью создания минимально жизнеспособного продукта (MVP) и сосредоточения на ключевых функциональных возможностях. Основной функционал платформы заключается в обеспечении коммуникации между пользователями посредством текстовых сообщений. Исследования показывают, что пользователи, как правило обращаются к сервисам знакомств на начальном этапе взаимодействия с потенциальными партнерами. После установления доверия и уверенности в отсутствие угрозы, они склонны переходить на мессенджеры и другие социальные сети [6].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бахтеев В. А., Коростелёва М. В. "Обнаружение токсичных комментариев с помощью методов машинного обучения" // Вестник Московского университета. – Москва, 2021 – № 4. – С. 56–72.
2. Зиновьев С. В. "Нейросетевые алгоритмы фильтрации контента: перспективы и вызовы" // Научно-технический журнал. – Санкт-Петербург, 2022. – № 8. – С. 112–128.
3. Румянцев А. П. "Применение методов глубокого обучения в анализе текстов" // Журнал искусственного интеллекта. – Новосибирск, 2020. – № 3. – С. 45–60.
4. Jigsaw Toxic Comment Classification Challenge [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kaggle.com/c/jigsaw-toxic-comment-classification-challenge> (Дата обращения: 23.03.2025).
5. Google AI Blog [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ai.googleblog.com/> (Дата обращения: 23.03.2025).

6. OpenAI Research [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://openai.com/research/> (Дата обращения: 23.03.2025).

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ПО ФУТБОЛУ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ КОНТРОЛИРОВАТЬ ВСЕОБЩИЙ ПРОЦЕСС РАЗВИТИЯ СПОРТСМЕНОВ.

Антипин К.А., Нагаткин Е.Ю.

Уральский государственный горный университет

В последние годы наблюдается значительный рост интереса к использованию технологий в спорте, особенно в футболе. Одним из ключевых направлений является проектирование и разработка веб-приложений, которые позволяют тренерам, спортсменам и аналитикам контролировать и оптимизировать процесс развития игроков [1]. Веб-приложения становятся важным инструментом для управления тренировочным процессом, анализа производительности и мониторинга прогресса спортсменов [7].

Современный футбол требует не только таланта и физической подготовки, но и точного анализа данных для эффективного управления развитием спортсменов. Веб-приложения, специализированные на футбольной аналитике, играют важнейшую роль для тренеров [6]. Они позволяют автоматизировать сбор, обработку и визуализацию данных о тренировках, матчах и физическом состоянии игроков, что способствует принятию обоснованных решений [5]. Также веб-приложения помогают контролировать учебный и тренировочный процесс в рамках подготовки к соревнованиям [3]. Благодаря новейшим технологиям тренера могут использовать расписание тренировок на ежемесячные циклы с автоматическими расчётами. Введение новых материалов помогут тренерам и игрокам изучать что-то новое и применять на практике.

Цель данной работы – рассмотреть процесс проектирования и разработки веб-приложения для мониторинга развития футболистов, включая ключевые функции, технологии и методы анализа данных [2].

Основной целью разработки веб-приложения является создание платформы, которая позволит:

1. **Отслеживать прогресс спортсменов** – приложение должно составлять вести учет индивидуальных показателей, таких как физическая форма, техника игры и тактические навыки.
2. **Анализировать данные** – интеграция аналитических инструментов для обработки статистики и визуализации данных, что поможет тренерам принимать обоснованные решения [7].
3. **Планировать тренировки** – возможность создания и редактирования тренировочных планов с учетом индивидуальных потребностей каждого спортсмена.
4. **Обновление новых материалов** – важная часть поддержания интереса пользователей. Это основная составляющая веб-приложения, при помощи чего игроки и тренеры могут проходить саморазвитие и не стоять на одном месте.

Для полного поддержания структуры веб-приложения по футболу будут введены следующие технические аспекты разработки:

1. **Выбор технологий** – для разработки приложения можно использовать современные фреймворки, такие как React или Angular для фронтенда [2] и Node.js или Django для бэкенда [1]. Это обеспечит высокую производительность и удобство в использовании.
2. **База данных** – для хранения информации о спортсменах, тренировках и результатах необходимо использовать реляционные базы данных, такие как PostgreSQL [4] или MySQL [5], что обеспечит надёжность и масштабируемость.
3. **Интерфейс пользователя** – важным аспектом является создание интуитивно [8], [9] понятного интерфейса, который позволит пользователям легко ориентироваться в приложении и быстро находить необходимую информацию.

Нельзя не выделить функциональные возможности веб-приложения. Они будут включать в себя **личный кабинет спортсмена**, что позволит игрокам отслеживать свои достижения и получать рекомендации по тренировкам; **аналитика и отчеты** [6], при помощи чего проявится возможность генерировать отчеты по результатам матчей, что поможет в оценке эффективности тренировочного процесса; **календарь тренировок** [3], где тренер может планировать тренировки, матчи и другие заранее запланированные мероприятия, что позволит оптимизировать время; **обратная связь и оценка**, где клиенты могут оставлять комментарии и оценки к тренировкам, что способствует улучшению качества подготовки и веб-приложения в целом.

Использование веб-приложения для контроля процесса развития спортсменов имеет ряд преимуществ:

1. **Упрощения управления** – тренеры могут легко отслеживать прогресс каждого игрока и вносить необходимые коррективы в тренировочный процесс.

2. **Доступность информации** – все данные о спортсменах и тренировках будут доступны в одном месте, что упрощает анализ и планирования [4].

3. **Повышение мотивации** – возможность видеть свои достижения и прогресс может значительно повысить мотивацию спортсменов.

В заключении данной статьи я хочу отметить, что проектирование и разработка веб-приложения для контроля процесса развития футболистов представляет собой важный шаг в современном спортивном менеджменте. Использование технологий позволяет не только оптимизировать тренировочный процесс, но и повысить эффективность взаимодействия между тренерами и спортсменами. Внедрение такого приложения может стать ключевым фактором в достижении высоких результатов на спортивных площадках.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Глушаков, С.В. Разработка Web-приложений: основы веб-разработки, архитектура клиент-серверных приложений / С.В. Глушаков, А.С. Сурядный. – Москва: БХВ-Петербург, 2020. – 480 с.
2. Дронов, В.А. HTML5, CSS3 и JavaScript: исчерпывающее руководство / В.А. Дронов. – Москва: Наука и техника, 2018. – 720 с.
3. Таненбаум, Э. Современные операционные системы: принцип работы распределённых систем / Э. Таненбаум, А. Вудхалл. – 5-е изд. – Санкт-Петербург: Питер, 2021. – 1120 с.
4. Кузнецов, С.Д. Основы баз данных: теория и практика работы с реляционными СУБД / С.Д. Кузнецов. – 4-е изд. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 391 с.
5. Васильев, А.Н. PostgreSQL: основы языка SQL / А.Н. Васильев. – Москва: ДМК Пресс, 2022. – 352 с.
6. Барский, А.Б. Машинное обучение: анализ данных и прогнозирование – основы ML для обработки спортивных данных / А.Б. Барский. – Москва: Лаборатория знаний, 2021. – 288 с.
7. Горбунов, В.И. Спортивная аналитика: методы и технологии – применение data science в футболе / В.И. Горбунов. – Москва: Спорт, 2020. – 216 с.
8. Круг, С. Веб-дизайн: книга Стива Круга – принципы юзабилити / С. Круг. – 3-е изд. – Санкт-Петербург: Питер, 2018. – 224 с.
9. Тидвелл, Д. Разработка пользовательских интерфейсов: паттерны проектирования / Д. Тидвелл. – 2-е изд. – Москва: Вильямс, 2019. – 528 с.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО ЖУРНАЛА С ВОЗМОЖНОСТЬЮ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ ЗА ПОСЕЩАЕМОСТЬЮ УЧАЩИХСЯ

Антипов А.С., Кузьминых Р.С., Волкова Е.А.

Уральский государственный горный университет

В настоящее время в образовательных организациях существует проблема отсутствия качественного отечественного электронного преподавательского журнала, который был бы доступен, прост и практичен в использовании. Еще одной проблемой остается неэффективный учет посещаемости учащихся, посещающих занятия: либо учет не проводится, либо проводится долго и возможно не точно (например, не отметили того, кто на самом деле есть) из-за возможного большого количества учащихся на занятии и ограниченного времени самого занятия.

Сейчас уже существуют различные платформы, которые помогают преподавателям осуществлять более эффективный контроль за учебным процессом, например Microsoft Teams или Teamly, но существующие платформы либо являются зарубежными, что несет в себе некоторые риски из-за санкционного давления и зависимости от импорта, либо недостаточно практичными, т.к. слишком ограничивают преподавателей в свободе действий или предоставляют совсем ненужные возможности и функции.

Описанная проблема остается не решенной, а совершенствование образовательного процесса на сегодняшний день является очень важной задачей, т.к. в Российской Федерации наблюдается серьезный кадровый дефицит, в устранении которого крайне важно ускорить и повысить качество образования с помощью автоматизации ведения преподавательских журналов и контроля за дисциплиной учащихся. Этот процесс включает в себя:

1. Создание системы с расписанием занятий для каждого отдельно взятого преподавателя.
2. Электронный журнал с полным списком учащихся с разделением на академические группы.
3. Возможность корректировать информацию о расписании.
4. Функция автоматизированного контроля за посещаемостью с помощью алгоритма распознавания и обработки лиц учащихся через видеофайл и дальнейшем автоматическом занесении полученных данных в журнал.
5. Возможность ручной корректировки посещаемости учащихся.

Для того, чтобы уменьшить риски вмешательства в работу системы все важные элементы такие, как контроль за аккаунтами преподавателей, формирование списков академических групп и учащихся и общий регулярный мониторинг за состоянием системы будут под контролем администраторов.

Платформа будет создаваться с помощью самых современных инструментов разработки таких, как IntelliJ IDEA, PyCharm и WebStorm. Они обладают самым обширным спектром возможностей, например, автозаполнение кода, рефакторинг и интеграция с системами отслеживания ошибок, которые существенно упрощают процесс разработки платформы.

Создаваемая платформа позволит преподавателям ускорить и автоматизировать процесс контроля за посещаемостью учащихся, а также сократит время на ведение своего преподавательского журнала за счет быстро изучаемого интерфейса и функционала. Еще одним преимуществом данной платформы является ее универсальность т.к. ее можно использовать во всех образовательных учреждениях: школах, колледжах и университетах. В будущем можно использовать платформу не только в образовательных учреждениях, но и в бизнесе: заменить академические группы на различные отделы компании, списки студентов на списки сотрудников и расширить функционал в интересах работодателей.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПО ПОДБОРУ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ СТУДЕНТА

Балдина М.А., Волкова Е.А.

Уральский государственный горный университет

В настоящее время на рынке труда к выпускникам вузов предъявляются повышенные требования. Для успешного трудоустройства необходимо, чтобы знания и практические навыки соответствовали требованиям конкретной должности. Однако существующая система высшего образования, предлагает стандартизированные учебные программы, которые не учитывают карьерные цели каждого студента. Это приводит к несоответствию между ожиданиями работодателей и уровнем квалификации молодых специалистов. Как следствие возникают следующие негативные последствия:

- Низкая конкурентоспособность выпускников.
- Недостаток практических навыков и компетенций, востребованных работодателями.
- Отсутствие четкого понимания связи между изучаемыми дисциплинами и будущей профессиональной деятельностью.
- Неэффективное использование образовательных ресурсов.

Для смягчения данных последствий студент может использовать возможности дополнительного образования. В горном университете есть много программ профессиональной переподготовки, в том числе проект "Цифровая кафедра". Кроме того, рынок образовательных услуг предлагает огромное количество онлайн-платформ с разнообразными образовательными курсами.

Однако, студенты часто не обладают достаточной информацией о потребностях рынка труда и возможностях развития, что затрудняет осознанный выбор дополнительных образовательных дисциплин, курсов и программ.

Описанная проблематика сигнализирует о необходимости разработки системы, которая поможет студенту сформировать индивидуальную образовательную траекторию с учетом его знаний, интересов и целей. Этот процесс будет включать в себя:

Заполнение персональных данных, с указанием университета, специальности, курса, пройденных стажировок, практик и дополнительных курсов.

Определение желаемой вакансии, необходимых знаний, навыков и компетенций, требуемых для успешного выполнения должностных обязанностей.

Прохождение тестов для определения текущего уровня знаний и практических навыков.

Просмотр и подбор подходящих стажировок и практик, направленных на получение необходимого практического опыта.

Просмотр и подбор подходящих образовательных программ и курсов, направленных на развитие недостающих компетенций.

Систематизация всех полученных данных и формирование индивидуальной образовательной траектории студента.

Для сбора данных о вакансиях и стажировках с сайта по поиску работы будет использоваться метод парсинга. Парсинг – это автоматизированный процесс извлечения данных из открытых источников, для дальнейшей систематизации и использования информации.

Для поддержания актуальности и корректности данных в системе предусмотрена роль администратора. Он будет добавлять, удалять и редактировать данные об образовательных программах, навыках и практиках.

В заключение, система поможет персонализировать подход к обучению, что значительно улучшит подготовку к будущей профессии и сократит время поиска работы после выпуска. Гибкое и эффективное обучение повысит мотивацию и конкурентоспособность выпускников.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СПЕЦИЛИЗИРОВАННОЙ WEB-ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ РЫНКА СТАЖИРОВОК

Бахилин В.И., Волкова Е.А.

Уральский государственный горный университет

В современном мире карьерное развитие студентов и молодых специалистов является ключевым фактором успешного перехода к профессиональной деятельности. Поиск стажировок – важный этап этого процесса, позволяющий получить практический опыт, развить навыки и установить контакты с потенциальными работодателями. Существующие платформы для поиска работы часто не в полной мере удовлетворяют потребности студентов и работодателей, предлагая громоздкие интерфейсы, перегруженные информацией и не всегда адаптированные к специфике стажировок.

Рынок труда, и особенно рынок стажировок, характеризуется высокой динамичностью и сложностью. С каждым годом количество стажировок увеличивается всё больше и больше, и всё больше работодателей ищут сотрудников с помощью стажировок [1], что отражает важность стажировок как для студентов, так и для работодателей. Однако, это увеличение предложений стажировок усугубляет проблемы, с которыми сталкиваются студенты, вынужденные ориентироваться в большом потоке информации. Студенты чаще начинают сталкиваются с переизбытком информации, сложностью в оценке реальных перспектив и ограниченными возможностями для персонализированного поиска. Работодатели, в свою очередь, испытывают трудности в привлечении кандидатов и эффективной оценке их соответствия требованиям компании. Традиционные способы поиска стажировок зачастую оказываются малоэффективными и требуют значительных временных затрат. Студентам приходится использовать различные источники информации, собирать данные по частям из разных ресурсов и тратить много усилий на анализ предложений и подготовку к собеседованиям. Из источников для поиска стажировок у студентов существуют следующие популярные варианты:

1. Онлайн-платформы
2. Центры карьеры в учебных заведениях
3. Сайты компаний
4. Социальные сети

Все эти варианты имеют свои преимущества, но так и недостатки. Некоторые варианты требуют тщательный поиск по различным ресурсам, некоторые требуют поиск среди ограниченного круга предложений, а некоторые предлагают поиск на платформах, которые направлены не только на стажировки, но и на вакансии для опытных специалистов, из-за чего студентам приходится тратить дополнительное время на фильтрацию и поиск предложений, соответствующих их уровню и интересам. В совокупности эти варианты поиска стажировок требуют от студентов значительных усилий и времени, начиная от поиска информации о доступных стажировках и заканчивая прохождением собеседований и адаптацией к новой рабочей среде. Отсутствие централизованной платформы, объединяющей необходимые инструменты и ресурсы для эффективного поиска стажировок, делая акцент конкретно на студентах и имея больше взаимодействия между работодателями и студентами, приводит к необходимости тратить драгоценное время и энергию на рутинные задачи вместо того, чтобы сконцентрироваться на подготовке к будущей профессиональной деятельности.

Существует огромное количество платформ для поиска работы и стажировок, предлагающих тысячи вакансий. Однако, большинство из них не адаптированы к специфике стажировок, и студентам приходится тратить много времени на поиск релевантных предложений. Также общение между студентами и работодателями часто затруднено и неэффективно. Отсутствие удобных инструментов для прямой связи приводит к задержкам и недопониманиям.

Связь между учебными заведениями и рынком стажировок часто оставляет желать лучшего. Студенты не всегда получают информацию о стажировках, предлагаемых университетами и партнерами.

В настоящее время существует множество платформ и сервисов для поиска работы и стажировок, таких как HeadHunter [2], SuperJob [3], Rabota.ru [4] и другие. Однако, большинство из

них имеют ряд тех проблем, которые были перечислены ранее. В данном случае это нехватка специализации на стажировках, так как большинство существующих платформ, в том числе вышеперечисленные, ориентированы на широкий спектр вакансий. Также многие платформы имеют нехватку обратной связи в виде отзывов или чата из-за чего не всегда может хватать информации о компании или о стажировке от людей, которые имели опыт с компанией или стажировками.

Данная платформа призвана изменить сложившуюся ситуацию, предложив более эффективный подход к организации процесса поиска и предложения стажировок для студентов. В отличие от универсальных платформ, которые обращают внимание на широкий спектр вакансий, платформа фокусируется исключительно на стажировках, что позволяет предложить более релевантные, качественные и целенаправленные предложения как для студентов и начинающих специалистов, так и для работодателей, заинтересованных в конкретных направлениях деятельности.

Основными особенностями платформы будет следующее:

1. В отличие от универсальных платформ, данная платформа будет ориентирована исключительно на стажировки, что позволяет предлагать более релевантные и качественные предложения для студентов и начинающих специалистов, а также иметь платформы для работодателей с определённым направлением. Работодатели смогут более эффективно привлекать целевую аудиторию, а студенты – быстрее находить стажировки, соответствующие их интересам и навыкам.

2. Данная платформа будет предоставлять максимально полную и достоверную информацию о компаниях и стажировках, включая отзывы бывших стажеров, рейтинги компаний и детальные описания условий работы и задач, которые предстоит выполнять. Это позволяет студентам сделать осознанный выбор и избежать разочарований.

3. Платформа будет предлагать удобные инструменты для прямой связи между студентами и работодателями, такие как встроенный чат, система обмена сообщениями и в возможном будущем организация видеоконференций. Эти возможности обеспечат эффективную и оперативную коммуникацию, позволяя быстро решать возникающие вопросы и обмениваться необходимой информацией.

4. Данная платформа будет включать взаимодействие между ВУЗами и работодателями. Работодатели могут сами решать, с какими ВУЗами сотрудничать и кого конкретно находить, и ВУЗы могут предлагать особые стажировки для своих студентов. Такой подход позволит создать более целевые и взаимовыгодные партнерства, учитывающие специфические потребности обеих сторон

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Работодатели в России все чаще привлекают сотрудников через стажировки // Статья [Электронный ресурс] URL: <https://riamo.ru/news/ekonomika/rabotodateli-v-rossii-vse-chasche-privlekajut-sotrudnikov-cherez-stazhirovki/>
2. Официальная страница HeadHunter URL: <https://headhunter.ru/>
3. Официальная страница SuperJob URL: <https://superjob.ru/>
4. Официальная страница Rabota.ru URL: <https://rabota.ru>

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ОНЛАЙН ТОРГОВЛЕ**Бердников Г.О., Нагаткин Е.Ю.**

Уральский государственный горный университет

В настоящее время использование рекомендательных систем является обычной практикой, т.к. они повышают лояльность покупателей и увеличивают количество продаж. Но большинство рекомендательных систем используют сложные алгоритмы, а не машинное обучение. Данные алгоритмы имеют высокую точность, но есть достаточное количество проблем, которые могут быть решены применением алгоритмов машинного обучения:

- Малая точность в рекомендациях товаров для новых пользователей. Применение алгоритмов машинного обучения позволит раньше начать рекомендовать интересующие товары, чем обычные алгоритмы
- Из-за простоты алгоритмов рекомендательных систем пользователь не получает интересующие новые дополнения к предыдущим товарам. Использование моделей машинного обучения будет корректироваться на основе новых товаров и пользовательских предпочтений.
- При поиске товаров, отличающихся от ваших предпочтений, система рекомендаций начнёт выдавать неправильные товары. Внедрение машинного обучения позволит пресечь нарушения в предложениях путём корреляции новых вводных с промежутками времени

Также технология машинного обучения позволит делать более точные предсказания по интересующим товарам.

Существуют четыре типа рекомендательных систем:

- Коллаборативная фильтрация (collaborative filtering).
- Основанные на контенте (content-based).
- Основанные на знаниях (knowledge-based).
- Гибридные (hybrid) [1].

Суть коллаборативной фильтрации в том, что рекомендации основаны на истории оценок как самого пользователя, так и других. Во втором случае системы рассматривают потребителей, оценки или интересы которых похожи на данного покупателя

Основанные на контенте рекомендательные системы являются основным типом большинства систем таргетированных предложений. В отличие от коллаборативной фильтрации, этап знакомства с пользователем опускается. Товары и услуги рекомендуются на основе знаний о них: жанр, производитель, конкретные функции и т.п.

Идея основанных на знаниях рекомендательных систем заключается в том, что мы предлагаем пользователю дополнительные товары на основе товара, который он просматривает в данный момент. Например, покупатель рассматривает смартфон, а система рекомендаций предлагает ему приобрести ещё чехол и более мощное зарядное устройство.

Гибридный тип является по сути объединением нескольких других типов с целью избавиться от недостатков определённых вариаций. Например, реализация по отдельности коллаборативных и контентных алгоритмов и объединение их предположений, тем самым использование данного подхода обеспечит нам большую точность предлагаемых товаров.

Существуют два уровня, на которых работают рекомендательные системы:

- Глобальные оценки, т.е. предпочтения и особенности, не меняющиеся с годами; корреляция с характерными чертами пользователя: пол, возраст, место проживания.
- Кратковременные тренды и быстрые изменения интересов во времени.

Данные могут собираться как «явным», так и «неявным» образом. В первом случае пользователям предлагается заполнять анкеты, проходить опросы и подобные мероприятия для выявления их предпочтений. Этот метод достаточно эффективен, однако не все пользователи готовы участвовать в анкетировании и опросах. Поэтому часто разрабатываются способы, чтобы заинтересовать их в этом (обычно предлагается какая-то выгода в обмен).

Второй метод заключается в отслеживании поведения пользователей на сайте или в приложении: какие страницы или разделы они посещали, что добавляли в корзину, какие комментарии оставляли и т.д. При правильной организации сбора данных и последующей аналитике этот метод может дать хорошие результаты. Однако здесь также существуют определенные трудности. Во-первых, просмотр отдельных страниц или товаров не позволяет определить, понравилось ли пользователю предложение в конечном итоге. Во-вторых, даже если покупка была совершена, трудно определить, что именно стало решающим фактором для принятия этого решения.

Выше были описаны основные типы и методы работ всех алгоритмов рекомендательных систем. Возвращаясь к моделям машинного обучения в онлайн торговле. Основной подход решения задачи построения рекомендательных систем — коллаборативная фильтрация [2]. Таким образом, допустимо рассмотреть задачу с позиции товара и подобрать комплементарные товары к корзине клиента, что позволит увеличить средний чек, или заменить отсутствующий на складе товар аналогичным. Это называется подходом на основе товаров (Item-Based).

Аналогично используется классический алгоритм – SVD (сингулярное разложение матриц). Суть алгоритма в использовании User-item matrix [3] (матрицы товарных предпочтений пользователя) – это таблица, где каждая строка соответствует пользователю, каждый столбец — товару, а каждая ячейка содержит данные о взаимодействии между пользователем и товаром. Например, в ячейке может быть указано, сколько раз пользователь приобрел товар, или оценка, которую он ему поставил. Матрица пользователь-товар (user-item matrix) применяется в рекомендательных системах для выявления предпочтений пользователей и предложения им наиболее подходящих товаров. Ясно, что эта матрица является очень большой и разреженной.

Подводя итоги, алгоритмы машинного обучения имеют высокую точность предсказаний и на длительном промежутке окупятся. Такие алгоритмы повысят лояльность покупателей, повысят конверсию и увеличат продажи.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хабр. Рекомендательные системы: как помочь пользователю найти то, что ему нужно? URL: <https://habr.com/ru/companies/productstar/articles/523686/> (дата обращения 18.03.2025) – Текст: электронный.
2. Хабр. Введение в рекомендательные системы. URL: <https://habr.com/ru/articles/476222/> (дата обращения 18.03.2025) – Текст: электронный.
3. Хабр. Рекомендательная система SVD. URL: <https://habr.com/ru/articles/751470/> (дата обращения 20.03.2025) – Текст: электронный.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ АГРЕГАТОРА ДЛЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ И ИХ РЕШЕНИЙ

Галаветдинов Т. А. Нагаткин Е. Ю. Ефимов К. С. Кузьминых Р. С.

Уральский государственный горный университет

В современном мире математика проникает во все сферы человеческой деятельности – от фундаментальных научных исследований до прикладных инженерных задач. Однако, несмотря на обилие математических материалов в открытом доступе, их использование сопряжено с рядом существенных трудностей. Одной из главных проблем является недостаток структурированных и адаптированных под разные уровни подготовки ресурсов, что затрудняет самостоятельное изучение и применение сложных математических концепций на практике.

Проблема заключается в том, что математические задачи, их способы и методы их решения разбросаны по многочисленным источникам: учебникам, научным статьям, специализированным форумам и образовательным сайтам. Это приводит к тому, что студенты, преподаватели и исследователи вынуждены тратить колоссальное количество времени на поиск нужной информации, вместо того чтобы сосредоточиться на её осмыслении и применении.

Более того, даже найдя подходящую задачу, пользователь сталкивается с рядом дополнительных сложностей:

1. Отсутствие единого стандарта представления решений
2. Невозможность быстро проверить корректность найденного решения
3. Сложность сравнения различных подходов к решению одной и той же задачи
4. Отсутствие механизмов для коллективного обсуждения и улучшения решений

Разрабатываемая информационная система призвана кардинальным образом изменить сложившуюся ситуацию. В её основе лежит концепция централизованного хранилища математических знаний, где каждый пользователь может не только найти нужную информацию, но и внести свой вклад в развитие системы.

Ключевая особенность платформы – это создание интеллектуальной среды, где:

1. Все задачи систематизированы по тематикам и уровням сложности
2. К каждой задаче прилагается несколько вариантов решений
3. Решения проходят экспертизу квалифицированных специалистов
4. Пользователи могут обсуждать и улучшать существующие решения
5. Система автоматически рекомендует похожие задачи для углублённого изучения

Принципиально важно, что система не просто предоставляет доступ к информации, но и создаёт условия для формирования сообщества математиков-единомышленников, где опытные специалисты могут делиться знаниями, а начинающие – учиться на проверенных примерах.

С архитектурной точки зрения система представляет собой многоуровневый комплекс, включающий:

1. Ядро системы

- 1.1 Интеллектуальный парсер для автоматического сбора задач из открытых источников
- 1.2 Механизм ручного добавления материалов с возможностью форматирования математических формул

- 1.3 Систему категоризации и тегирования контента

2. Механизмы контроля качества

- 2.1 Многоуровневую систему проверки решений (автоматическая, peer-review, экспертиза)
- 2.2 Рейтинговую систему для пользователей и решений
- 2.3 Возможность комментирования и совместного редактирования

3. Пользовательский интерфейс

- 3.1 Интуитивно понятный веб-интерфейс с поддержкой мобильных устройств
- 3.2 Мощную поисковую систему с поддержкой семантического поиска
- 3.3 Персонализированные рекомендации на основе истории поиска

4. Интеграционные возможности

- 4.1 API для подключения к образовательным платформам
- 4.2 Средства экспорта задач и решений в различные форматы

4.3 Механизмы для проведения онлайн-семинаров и консультаций

Внедрение данной системы позволит достичь следующих результатов:

1. Сокращение времени поиска математических материалов
2. Повышение качества обучения за счёт доступа к проверенным решениям
3. Создание постоянно пополняемой базы знаний по математике
4. Формирование профессионального сообщества математиков
5. Возможность проведения масштабных исследований в области математического образования

Особенно важно отметить, что система не просто автоматизирует существующие процессы, но и создаёт принципиально новые возможности для научной и образовательной деятельности. Например, анализ больших данных о способах решения задач может привести к открытию новых математических закономерностей и методик преподавания.

Дальнейшее развитие системы видится в следующих направлениях:

1. Внедрение искусственного интеллекта для автоматического решения задач
2. Разработка мобильного приложения с расширенными функциями
3. Создание специализированных модулей для олимпиадных задач
4. Интеграция с системами компьютерной алгебры
5. Развитие социальных функций платформы

Таким образом, разрабатываемая система представляет собой не просто технический продукт, а комплексное решение, способное существенно повлиять на развитие математического образования и научных исследований. Её внедрение откроет новые перспективы для всех, кто связан с математикой – от школьников до профессоров ведущих университетов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хабр. Разработка веб-приложений на React: современные практики [Электронный ресурс] // Хабр. - 2022. - URL: <https://habr.com/ru/companies/ruvds/articles/554636/> (дата обращения: 26.03.2025).
2. Кормен, Т. Алгоритмы. Построение и анализ / Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест. - Москва: Вильямс, 2022. - 1328 с.
3. Richards, M. Fundamentals of Software Architecture / M. Richards, N. Ford. - Sebastopol: O'Reilly Media, 2020. - 398 p.
4. Иванов, А. В. Современные технологии веб-разработки / А. В. Иванов // Программирование. - 2021. - № 4. - С. 45-52.

ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИТ ЗАЯВОК

Горбунов А.В., Нагаткин Е.Ю.

Уральский государственный горный университет

В современном мире автоматизация процессов управления и распределения заявок играет ключевую роль в повышении эффективности работы организаций[1]. Одним из таких процессов является автоматическое и оперативное прогнозирование и реагирование на инциденты, чтобы минимизировать простои и обеспечить непрерывность бизнес-процессов. В данной статье рассматриваются проблемы существующих решений в области автоматизации управления заявками и предлагаются способы их решения разработкой информационной системы, которая автоматизирует формирование и распределение заявок в ИТ-поддержке, используя методы машинного обучения (ML) и нейронные сети. Акцент сделан на преодолении недостатков существующих решений за счет самообучающихся моделей и алгоритмической оптимизации.

Существующие системы управления заявками часто сталкиваются с рядом проблем, которые снижают их эффективность и приводят к задержкам в обработке заявок. Одной из основных проблем является отсутствие интегрированной системы прогнозирования инцидентов. Большинство систем управления заявками основаны на реагировании на уже произошедшие инциденты, что приводит к увеличению времени реакции и снижению качества обслуживания. Кроме того, многие системы с элементами автоматизации (например, OTRS[2]) используют правила, заданные вручную. Они не адаптируются к изменяющимся паттернам инцидентов[3].

Еще одной проблемой является недостаточная интеграция различных источников данных. Современные организации используют множество различных систем и приложений, которые генерируют данные, полезные для прогнозирования инцидентов. Однако эти исторические данные часто остаются не использованными в полной мере для оптимизации процессов управления заявками[4].

Для решения вышеуказанных проблем предлагается разработка информационной системы, которая будет включать в себя следующие ключевые компоненты:

- **Модуль автоматического прогнозирования инцидентов.** Этот модуль будет использовать алгоритмы машинного обучения и анализа данных для прогнозирования возможных инцидентов на основе исторических данных и текущих показателей. Это позволит системе заранее предвидеть возможные проблемы и автоматически создавать соответствующие заявки.
- **Модуль управления заявками.** Этот модуль будет отвечать за формирование и распределение заявок на основе прогнозируемых инцидентов. Он будет обеспечивать автоматическую маршрутизацию заявок к соответствующим специалистам или командам, а также отслеживать статус выполнения заявок.
- **Модуль интеграции данных.** Этот модуль будет обеспечивать сбор и интеграцию данных из различных источников, таких как системы мониторинга, базы данных, сенсоры и другие источники. Это позволит системе использовать максимально полную и актуальную информацию для прогнозирования инцидентов и управления заявками.
- **Модуль самообучения модели прогнозирования.** Модель постоянно дообучается на новых данных:
 - После каждого обработанного инцидента система получает обратную связь (успешность решения, время выполнения) и корректирует веса в нейросетях.
 - с Адаптация к аномалиям: При обнаружении новых паттернов сбоев (например, кибератаки) активируется модуль переобучения без остановки работы системы.
- **Модуль аналитики и отчетности.** Этот модуль будет предоставлять аналитические отчеты и визуализации, которые помогут пользователям системы лучше понимать текущие и прогнозируемые инциденты, а также эффективность работы системы управления заявками.

При разработке этих модулей будут использоваться LSTM-сети[5], поскольку они обладают способностью сохранять долгосрочные зависимости между элементами

последовательности благодаря своим ячейкам памяти. В контексте разработки информационной системы формирования и распределения заявок на основе автоматического прогнозирования инцидентов, LSTM-сети будут обеспечивать возможность эффективного управления ресурсами, повышение точности прогнозов и улучшение общего качества обслуживания.

Использование градиентного бустинга (XGBoost) в модуле управления заявками позволит автоматически отправлять уведомления ответственным лицам при высоком риске возникновения инцидента или приоритизировать заявки на основании прогнозируемых временных рамок, что позволит повысить эффективность процесса управления заявками и реагирования на инциденты.

Таким образом, разработка информационной системы формирования и распределения заявок на основе автоматического прогнозирования инцидентов является важным шагом в повышении эффективности работы организаций. Предложенные решения позволяют преодолеть существующие проблемы и обеспечивают более точное и своевременное управление заявками. Интеграция различных источников данных и использование алгоритмов машинного обучения делают систему гибкой и масштабируемой, что позволяет адаптировать ее к изменяющимся условиям и требованиям бизнеса.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Зачем внедрять Service Desk и как выбрать решение для вашей компании – URL: <https://habr.com/ru/companies/it-guild/articles/479288/> (дата обращения: 09.03.25).
2. Сайт OTRS – URL: <https://otrs.com/> (дата обращения: 12.03.25)
3. Диагностика инцидентов «на лету» - URL: <https://habr.com/ru/companies/prolan/articles/200544/> (дата обращения: 15.03.25).
4. Прогнозируем сервис оборудования ... по истории Service Desk – URL: <https://habr.com/ru/articles/583356/> (дата обращения: 17.03.25)
5. LSTM – сети долгой краткосрочной памяти – URL: <https://habr.com/ru/companies/wunderfund/articles/331310/> (дата обращения: 17.03.25)

ТЕХНОЛОГИИ И КОЛЛЕКЦИОНИРОВАНИЕ: СОЗДАНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ

Гордеев А.А., Нагаткин Е.Ю.

Уральский государственный горный университет

В современном мире цифровые технологии играют все большую роль в жизни коллекционеров. Развитие информационных технологий и интернета позволило многим хобби выйти на новый уровень, делая их более доступными, удобными и организованными. Коллекционирование карт — это не просто развлечение, но и важный культурный и экономический аспект, объединяющий людей со схожими интересами. Однако с ростом популярности коллекционных карточных игр и предметов увеличивается и сложность их учета, поиска, хранения и торговли.

Сегодня коллекционеры сталкиваются с рядом трудностей, таких как необходимость поиска надежных источников для покупки карт, сложность ведения учета коллекции, отсутствие удобных инструментов для обмена и общения с единомышленниками. Многие популярные платформы, такие как TCGPlayer, Cardmarket и eBay, предлагают определенные решения, но они имеют свои ограничения. Российские коллекционеры вынуждены пользоваться зарубежными сервисами, что усложняет процесс покупки и продажи, а также приводит к дополнительным финансовым затратам из-за высоких комиссий и конвертации валют.

В связи с этим возникает необходимость создания специализированного инструмента, который позволит объединить сообщество коллекционеров, упростить процесс обмена и покупки карт, а также предоставить удобную платформу для ведения учета и анализа своей коллекции. Разработка автоматизированной системы управления коллекционными картами поможет не только оптимизировать процессы взаимодействия внутри сообщества, но и создать удобную цифровую среду, где коллекционеры смогут получать актуальную информацию, находить редкие карты и безопасно проводить сделки.

Одним из решений может стать разработка и внедрение автоматизированной системы управления коллекциями коллекционных карт 'CardVault'. Данный проект направлен на создание web-приложения, которое позволит пользователям эффективно управлять своими коллекциями, взаимодействовать с другими коллекционерами, участвовать в аукционах и обсуждениях, а также безопасно совершать сделки. Внедрение такой системы поможет значительно упростить процесс взаимодействия коллекционеров, снизить риски мошенничества и создать единую информационную среду, которая будет способствовать развитию коллекционного сообщества в России.

Разработка и будущая реализация web-приложения 'CardVault' будет направлена на объединение коллекционеров и предоставление им удобного инструмента для ведения своей коллекции.

Система "CardVault" должна включать в себя следующие ключевые компоненты:

1. **Каталог коллекционных карт** с возможностью добавления новых карт пользователями.
2. **Гибкая система поиска и фильтрации**, позволяющая находить нужные карты по различным параметрам.
3. **Функционал управления коллекцией**, включающий персонализированные настройки и аналитику стоимости карт.
4. **Коммуникационные возможности**, включая встроенный чат и форум для общения коллекционеров.
5. **Аукционная система**, позволяющая проводить безопасные сделки между пользователями.
6. **Механизмы защиты покупателей и продавцов**, включая систему рейтингов и отзывов.
7. **Личный кабинет пользователя**, позволяющий управлять своими коллекциями, отслеживать историю сделок и взаимодействовать с другими пользователями.
8. **Система уведомлений**, информирующая пользователей о новых предложениях, изменениях цен и активности на платформе.

9. **Интеграция с платёжными системами**, позволяющая безопасно проводить финансовые операции.

Разработка и внедрение "CardVault" окажет положительное влияние на ведение коллекционного бизнеса и сообщество коллекционеров, обеспечивая:

- **Простоту и удобство использования**, что сократит время на поиск и управление коллекцией.
- **Снижение финансовых затрат**, благодаря минимизации комиссий и упрощённому процессу покупки/продажи.
- **Создание единой информационной среды**, где коллекционеры смогут обмениваться знаниями и опытом.
- **Безопасность сделок**, за счёт внедрения системы рейтингов, отзывов и механизма защиты пользователей.
- **Развитие отечественного рынка коллекционных карт**, благодаря объединению коллекционеров и повышению доступности информации.
- **Повышение уровня доверия среди пользователей**, благодаря прозрачной системе сделок и рейтингов.
- **Поддержка начинающих коллекционеров**, предоставляя им доступ к информации, советам и рынку для приобретения первых карт.

В отличие от существующих зарубежных платформ, 'CardVault' будет ориентирован на российский рынок и предлагать:

- Поддержку русского языка.
- Минимальные комиссии для продавцов.
- Интерфейс, адаптированный под потребности отечественных коллекционеров.
- Интеграцию с российскими платёжными системами.

Автоматизированная система управления коллекционными картами "CardVault" представляет собой современное и удобное решение для коллекционеров, позволяющее не только вести учёт своей коллекции, но и активно взаимодействовать с сообществом. Её внедрение позволит значительно упростить процесс обмена картами, повысить доступность информации и создать единую платформу для коллекционеров в России.

Кроме того, развитие данной системы поспособствует формированию прочного сообщества коллекционеров, где пользователи смогут не только вести учёт своих коллекций, но и участвовать в обсуждениях, выставлять карты на продажу, участвовать в аукционах и находить единомышленников. Внедрение "CardVault" также позволит уменьшить зависимость российских коллекционеров от зарубежных платформ и развить отечественный рынок коллекционных карт. В долгосрочной перспективе система может стать важным инструментом для автоматизации и цифровизации коллекционного хобби, привлекая новых пользователей и способствуя его популяризации в России.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЛИЧНЫМИ ЗАДАЧАМИ

Горелов А. А., Нагаткин Е.Ю.

Уральский государственный горный университет

В статье рассматриваются вопросы автоматизации управления задачами как ключевого фактора оптимизации рабочих процессов, повышения их эффективности и улучшения взаимодействия между участниками команд. В условиях возрастающих требований к организации труда особое внимание уделяется разработке инструментов, обеспечивающих удобное управление задачами, контроль их выполнения и своевременное уведомление о дедлайнах. Предложена концепция системы управления задачами, ориентированной на индивидуальных пользователей и команды, которая сочетает в себе простоту использования и функциональность для структурированного подхода к организации работы.

Современные условия труда требуют внедрения эффективных инструментов для управления задачами, которые позволяют минимизировать временные затраты на организацию работы и повысить продуктивность. Автоматизация процессов управления задачами становится неотъемлемой частью цифровой трансформации, обеспечивая пользователей средствами для контроля выполнения задач, их категоризации и анализа. Однако существующие системы зачастую перегружены избыточными функциями, что затрудняет их использование в повседневной практике.

Современные системы управления задачами, такие как Trello, Asana, Jira и Notion, предлагают широкий спектр функций, включая интеллектуальные рекомендации, прогнозирование сроков и интеграцию с другими инструментами. Trello предоставляет удобный способ визуального управления задачами с помощью досок и карточек, однако его функционал ограничен при работе с дедлайнами и сложными проектами. В бесплатной версии пользователи сталкиваются с ограничениями в автоматизации процессов и интеграции с другими сервисами. Jira, напротив, является мощным инструментом для управления задачами, но её сложность делает систему непригодной для большинства пользователей, не связанных с разработкой ПО. Asana предлагает удобный интерфейс для управления задачами, но её высокая стоимость на корпоративном уровне делает её менее доступной для небольших команд. Notion сочетает в себе функции заметок и управления задачами, но его перегруженный интерфейс усложняет использование в быстро меняющихся рабочих процессах.

Таким образом, существующие решения либо обладают избыточными функциями, требующими времени на обучение, либо не предоставляют гибкости в настройке и управлении задачами. Наша система ориентирована на создание интуитивно понятного и простого в освоении инструмента, который сочетает в себе функциональность управления задачами, гибкую систему дедлайнов и удобный архив для хранения выполненных задач. Это делает систему удобной для широкого круга пользователей, от студентов и фрилансеров до небольших команд и предприятий. Разрабатываемая система направлена на устранение указанных недостатков и предоставление пользователям инструмента, который сочетает в себе простоту использования и функциональность. Основные возможности системы включают:

1. Создание, редактирование и удаление задач через удобный интерфейс.
2. Автоматическое отслеживание дедлайнов с отправкой уведомлений пользователю.
3. Ведение истории выполнения задач и их архивация для последующего анализа.
4. Категоризация задач для упрощения управления рабочими процессами.
5. Просмотр архива завершённых задач.
6. Инструменты для совместной работы, включая распределение задач, контроль прогресса и взаимодействие между участниками.
7. Гибкая система прав доступа, позволяющая назначать ответственных, устанавливать приоритеты и делегировать задачи.

Важное внимание в системе уделяется удобству работы с дедлайнами. Помимо стандартных напоминаний, пользователи смогут просматривать список задач с ближайшими сроками, а также получать уведомления о критических дедлайнах. Это позволит минимизировать вероятность просрочки важных задач и повысить общую эффективность управления временем.

Важной особенностью предлагаемой системы является возможность работы в группах с четко распределенными ролями и правами доступа. Пользователи смогут объединяться в команды, назначать ответственных за выполнение задач, отслеживать статус работы в режиме реального времени и оперативно вносить изменения. Это позволит не только повысить эффективность работы, но и улучшить коммуникацию между участниками проекта, снижая вероятность дублирования задач и ошибок при их выполнении.

Система также предусматривает расширенный функционал работы с архивом задач. Все завершённые задачи сохраняются в архиве, где пользователи могут анализировать статистику выполненных работ, отслеживать временные затраты и выявлять узкие места в процессах. Благодаря этому можно повысить качество планирования будущих задач, а также выявить проблемные моменты в управлении проектами.

Дополнительно система предоставляет гибкую настройку категорий задач, позволяя пользователям адаптировать её под свои потребности. Возможность создания пользовательских меток, установки приоритетов и фильтрации задач по различным параметрам помогает эффективно организовывать работу и быстро находить нужные элементы. Этот механизм особенно полезен в командной работе, где требуется чёткая структура и приоритизация задач.

Система ориентирована как на индивидуальных пользователей, так и на команды, которым требуется структурированный подход к управлению задачами. Она предоставляет удобный механизм для организации работы без избыточных функций, что делает её универсальным инструментом для различных рабочих сценариев.

Предложенная система управления задачами представляет собой современное решение, направленное на повышение продуктивности и структурирование рабочих процессов. Она обеспечивает пользователей инструментами для эффективного управления задачами, улучшения контроля над их выполнением и оптимизации взаимодействия в командах. Внедрение такой системы способствует цифровизации управления личными и групповыми задачами, что является важным шагом в повышении эффективности труда в современных условиях. Это решение позволяет уменьшить зависимость от устаревших методов планирования и повысить гибкость рабочего процесса. Кроме того, оно способствует улучшению качества командной работы за счет оптимизированного контроля за прогрессом и доступности информации в режиме реального времени. В конечном счете внедрение системы окажет положительное влияние на общую производительность и поможет организациям достигать своих целей с минимальными затратами времени и ресурсов.

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ БОЛЕЗНЕЙ КРУПНОЙ ПТИЦЫ

Грицюк Н. В., Волкова Е.А.

Уральский государственный горный университет

Современное сельское хозяйство сталкивается с множеством вызовов, связанных с обеспечением здоровья животных и повышением эффективности производства. Одной из ключевых проблем в птицеводстве является своевременное выявление заболеваний у крупной птицы, таких как куры, индейки, гуси и утки. Болезни могут привести к значительным экономическим потерям из-за снижения продуктивности, падежа птицы и затрат на лечение. В связи с этим применение искусственного интеллекта (ИИ) для автоматизированного распознавания заболеваний у птиц становится перспективным направлением, способным повысить эффективность контроля за здоровьем поголовья.

Заболевания птиц могут быть вызваны различными факторами: инфекциями, паразитами, неправильным кормлением или условиями содержания. Раннее выявление симптомов позволяет предотвратить распространение болезни и минимизировать ущерб. Однако методы диагностики, такие как визуальный осмотр или лабораторные анализы, требуют значительных временных и финансовых затрат, а также высокой квалификации персонала. Кроме того, на крупных птицефабриках с большим поголовьем ручной осмотр каждой особи становится трудоемким.

Искусственный интеллект, в частности технологии компьютерного зрения и машинного обучения, предлагает решение этой проблемы. Система на основе ИИ будет способна анализировать видеопоток с камер, установленных в птичниках, и автоматически выявлять отклонения в поведении или внешнем виде птицы, которые могут свидетельствовать о заболевании.

Система для распознавания болезней крупной птицы на основе нейросети включает несколько ключевых компонентов:

1. Сбор данных: Для обучения модели распознавания изображений необходима большая база данных изображений и видео здоровой и больной птицы. Данные могут быть собраны с помощью камер, установленных в птичниках, или предоставлены ветеринарными службами.

2. Обучение модели: На основе собранных данных обучается нейронная сеть, способная распознавать признаки заболеваний. Для этого используются методы глубокого обучения, такие как сверточные нейронные сети (CNN) или рекуррентные нейронные сети (RNN), которые эффективно работают с изображениями и видео.

3. Анализ данных с камер: После обучения модель интегрируется в систему видеонаблюдения. Камеры передают видеопоток, который анализируется нейронной сетью. Система автоматически выявляет аномалии, такие как изменения в поведении (например, вялость), внешние признаки (опухоли, повреждения кожи) или отклонения в движении.

4. Оповещение: При обнаружении потенциального заболевания система отправляет уведомление персоналу птицефабрики или ветеринару о предполагаемой болезни.

Для успешной реализации системы важно учитывать несколько аспектов. Качество данных для обучения играет ключевую роль. Изображения и видео должны быть четкими, с хорошим освещением и минимальными помехами. К тому же, система должна быть адаптивной. Птицы могут находиться в разных условиях (например, в тусклом помещении), что требует настройки модели под конкретные условия эксплуатации. Также система должна быть способна обучаться на новых данных, чтобы улучшать точность распознавания с течением времени. Это особенно важно, так как заболевания могут проявляться по-разному в зависимости от условий содержания и породы птицы.

Одним из преимуществ использования ИИ в птицеводстве является возможность обработки больших объемов данных без необходимости постоянного участия человека. Это позволяет фермерам сосредоточиться на других важных аспектах управления хозяйством, таких как оптимизация кормления или улучшение условий содержания. Кроме того, система может быть

интегрирована с существующими технологиями, такими как системы автоматического контроля температуры и влажности, что создает единую экосистему для управления птицефабрикой.

Уже сегодня существуют успешные примеры применения нейросетевых алгоритмов в животноводстве, в частности для мониторинга здоровья крупного рогатого скота (КРС) и контроля их физического состояния. Например, в Англии разработана система, которая с помощью камер анализирует поведение коров и выявляет признаки заболеваний, таких как мастит или хромота. Система отслеживает изменения в активности животных, их походке и аппетите, что позволяет фермерам своевременно принимать меры для лечения.

Еще один пример — использование нейронных сетей для определения веса телят. В России была создана система, которая с помощью компьютерного зрения анализирует изображения телят и на основе их размеров и пропорций вычисляют вес с точностью до 95%. Это позволяет фермерам оптимизировать кормление и контролировать рост молодняка без необходимости использования весов, что особенно удобно на крупных фермах с большим поголовьем. Подобные системы помогают снизить затраты на содержание и повысить продуктивность стада.

Преимущества использования машинного обучения в птицеводстве очевидны. Это раннее выявление заболеваний, что позволяет своевременно принять меры и предотвратить распространение инфекции. Автоматизация процесса диагностики сокращает затраты на ручной труд, а ИИ минимизирует человеческий фактор, повышая точность диагностики. Нейронные сети способны анализировать большие объемы данных и выявлять даже незначительные отклонения. Наконец, система легко масштабируется для использования на крупных птицефабриках с тысячами голов птицы.

В будущем развитие компьютерных технологий в птицеводстве может быть направлено на создание более специализированных моделей, адаптированных под конкретные виды птиц. Например, можно разработать алгоритмы, которые будут учитывать особенности поведения и физиологии разных пород индеек или уток, что повысит точность диагностики. Кроме того, перспективным направлением является интеграция умных систем с системами анализа кормов и воды, что позволит выявлять связь между питанием и возникновением заболеваний. Так нейросетевые технологии станут доступными для малых и средних хозяйств, способствуя их цифровизации и повышению конкурентоспособности.

Применение искусственного интеллекта для распознавания болезней крупной птицы открывает новые возможности для повышения эффективности и устойчивости птицеводства. Цифровые решения позволяют своевременно выявлять заболевания, снижать экономические потери и улучшать условия содержания птицы. Внедрение таких технологий не только повышает конкурентоспособность предприятий, но и способствует развитию устойчивого сельского хозяйства в целом.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ В ВИДЕОАНАЛИТИКЕ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ

Ермаков Н. Д., Волкова Е. А.

Уральский государственный горный университет

В настоящее время системы видеоаналитики приобретают всё большее значение в различных сферах деятельности благодаря способности автоматизировать процесс анализа видеопотока. Активное развитие алгоритмов машинного зрения позволяет значительно повысить эффективность систем видеоаналитики, обеспечивая быструю и точную обработку больших объемов визуальных данных. Современные технологии машинного и компьютерного зрения дают возможность не только анализировать архивные записи, но и обрабатывать видеопоток в режиме реального времени, а также прогнозировать события на основе накопленных данных [1],[2].

Прежде чем рассматривать алгоритмы машинного зрения в видеоаналитике, необходимо разграничить основные понятия. Видеоаналитика представляет собой технологию, использующую методы компьютерного зрения для автоматизированного получения и анализа изображений, поступающих с видеокamer как в режиме реального времени, так и из архивных записей. Это программное обеспечение для работы с видеоконтентом, которое умеет вести видеомониторинг и анализировать данные без помощи человека [2].

Важно понимать, что "видеоаналитика" и "компьютерное" или "машинное" зрение — это не тождественные понятия [3]. Компьютерное зрение — это технология по автоматизации распознавания изображений, в то время как видеоаналитика — это приложения компьютерного зрения, которые делают выводы на основе анализа изображений. Например, системы видеоаналитики распознают и идентифицируют людей, анализируют их поведение, дают информацию об объектах, действиях и событиях, отмечают геолокацию, дату и время происходящего [4].

Компьютерное зрение охватывает широкий спектр задач, таких как сегментация изображений, определение объектов, классификация изображений, отслеживание движущихся объектов, распознавание лиц, оптическое распознавание символов и генерация изображений. Эта область искусственного интеллекта тесно связана с обработкой изображений и распознаванием образов, стремясь распознать содержание изображений и видео [3],[4].

В основе современных систем видеоаналитики лежат различные алгоритмы машинного зрения и глубокого обучения, которые обеспечивают высокую точность и скорость обработки видеоданных. Одни из наиболее эффективных алгоритмов - нейронные сети семейства YOLO (You Only Look Once), которые считаются одними из самых быстрых и точных алгоритмов обнаружения объектов в реальном времени.

Современные системы безопасности в видеоаналитике опираются на передовые технологии для обеспечения надежной защиты и оперативного реагирования на угрозы. Для обработки больших объемов видеоданных в реальном времени и эффективной работы алгоритмов машинного зрения применяются различные технологии и архитектурные решения.

В контексте систем безопасности, потоковая передача данных часто организуется с использованием надежных и масштабируемых платформ, таких как Apache Kafka, что позволяет передавать видеопотоки с нескольких камер одновременно без потери качества и задержек. Для распределенной обработки видеоданных, требующей значительных вычислительных ресурсов, применяется Apache Spark, который позволяет распараллеливать задачи анализа между несколькими серверами, обеспечивая высокую скорость обработки. Результаты анализа, такие как обнаружение подозрительных объектов или действий, могут храниться в базах данных NoSQL, таких как Cassandra, обеспечивающих высокую доступность и масштабируемость.

В системах безопасности видеоаналитика играет ключевую роль, предлагая широкий спектр возможностей для автоматизации процессов мониторинга и повышения эффективности защиты. Рассмотрим основные способы применения видеоаналитики в этой сфере:

1. Автоматическое обнаружение угроз: Алгоритмы машинного зрения в реальном времени выявляют оружие, опасные предметы и подозрительное поведение, обеспечивая оперативное реагирование.

2. Анализ поведения и выявление аномалий: Системы анализируют поведение, распознают драки, падения, пересечение запрещенных зон, признаки агрессии или паники, оповещая операторов о необходимости вмешательства.

3. Контроль доступа и идентификация: Распознавание лиц и номерных знаков автоматизирует контроль доступа, идентифицируя сотрудников, посетителей и нежелательных лиц.

4. Мониторинг периметра и охрана территорий: Видеоаналитика обнаруживает несанкционированное проникновение, отслеживает движение объектов, предупреждая о потенциальных нарушениях.

5. Интеллектуальный поиск и анализ видеоархивов: Быстрый поиск по видеоархивам находит фрагменты с определенными объектами, событиями или действиями, экономя время операторов.

6. Тепловизионный мониторинг: Тепловизионные камеры с машинным зрением обнаруживают людей и транспорт в условиях плохой видимости, что полезно для охраны периметра и контроля доступа.

7. Детекция дыма и огня: Системы обнаруживают признаки дыма и огня на ранних стадиях, позволяя оперативно реагировать на пожары.

Интеграция алгоритмов машинного зрения в системы видеоаналитики открывает широкие возможности для повышения эффективности и безопасности в различных областях, от промышленного производства до общественной безопасности. По мере совершенствования технологий компьютерного зрения и увеличения вычислительных мощностей можно ожидать дальнейшего расширения функциональности и областей применения систем видеоаналитики [6].

В будущем развитие алгоритмов машинного зрения в системах безопасности будет направлено на повышение точности распознавания объектов и ситуаций, уменьшение количества ложных срабатываний и сокращение вычислительных затрат. Это позволит создавать более эффективные и доступные системы видеоаналитики, способные обеспечивать высокий уровень безопасности в различных областях, от охраны общественного порядка до защиты промышленных объектов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Токарев В. Л. Алгоритмы видеоаналитики для обнаружения и классификации нештатных ситуаций / Токарев В. Л., Абрамов Д. А / Киберленинка.ру. – Текст: электронный. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/algoritmy-videoanalitiki-dlya-obnaruzheniya-i-klassifikatsii-neshtatnyh-situatsiy> (дата обращения: 21.03.2025).

2. Хабр. Видеоаналитика в реальном времени с Deep Learning и нейросетями YOLO. URL: <https://bigdataschool.ru/blog/real-time-videoanalytics-with-yolo-on-kafka-spark-and-cassandra.html> (дата обращения 21.03.2025)

3. Билайн. Видеоаналитика: как работает система, какие функции выполняет. URL: <https://bigdata.beeline.ru/blog/articles/videoanalitika> (дата обращения 21.03.2025)

4. CVC. Руководство по компьютерному зрению: основные принципы и применение. URL: <https://cvc.ai/kompyuternoe-zrenie> (дата обращения 22.03.2025)

5. Хабр. VSaaS 2025: технологии видеонаблюдения будущего. URL: <https://habr.com/ru/companies/ivideon/articles/438322/> (дата обращения 22.03.2025)

6. Системы машинного зрения для решения задач видеоаналитики: два основных подхода URL: <https://diext.ru/2023/06/26/sistemy-mashinnogo-zreniya-dlya-resheniya-zadach-videoanalitiki-dva-osnovnyh-podhoda/> (дата обращения 22.03.2025)

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ДИПЛОМИРОВАНИЯ

Константинов А.А., Чурцев Н.В., Нагаткин Е.Ю.

Уральский государственный горный университет

В современном мире через процесс цифровизации проходит множество различных сфер в жизни людей. Это связано с удобством работы в компьютере посредством уменьшения работы с бумагами, делегирования рутинной работы на автоматизированные системы и подобных процессов.

Уже появились и появляются системы, Web-приложения, подходящие под различные задачи в процессе обучения. Какие-то из них нацелены на облегчение тех или иных задач, например, электронные журналы. Другие же направлены на более широкую аудиторию. Сюда можно отнести облачные хранилища, автоматизированные платформы для документооборота и средства видеоконференции. Эти системы оказывают значительное влияние на образовательные процессы, упрощая коммуникацию, контроль и организацию учебной деятельности.

Процесс дипломирования включает в себя процессы от выбора студентом научного руководителя и до процесса защиты выпускной квалификационной работы (ВКР). Другими словами, здесь подразумевается работа между студентами, научным руководителем, секретарем, членами ГАК. Сейчас все эти процессы проходят в очном формате:

- Выбор научного руководителя. На данном этапе сложность заключена в том, что не всегда известно, кто из преподавателей вообще может быть научным руководителем, кто из преподавателей чем занимается. Студентам приходится ходить по кафедре и опрашивать чуть ли не всех;
- Утверждение темы ВКР. Студентам разрешается брать тему, имеющуюся в списке разрешенных тем, или же придумывать свою. Но здесь необходимо договариваться со своим научным руководителем. Здесь снова встает вопрос коммуникации;
- Формирование студентом документации. Этот этап проходит большую часть времени на заключительном курсе и здесь часто происходит обмен документами между студентами и научным руководителем. Сопровождается этот документооборот заметками, исправлениями. Здесь встает необходимость использования какого-либо файлообменника и средства для коммуникации;
- Формирование приказов секретарем. Секретарь также сталкивается с проблемами. Ему приходится спрашивать студентов предпочтительные даты для защиты ВКР, затем заполнять и выпускать приказы. Документ важный, шанс на ошибку имеется, а значит необходимо заполнение какого-то шаблона. Это будет и быстрее, и проще, и, самое главное, надежнее;
- Предзащита. Здесь происходит передача готовой документации студента секретарю для проверки на соответствие требованиям. Студент может забыть добавить какие-то файлы. Или же студент, которого не допустили до предзащиты, может начать тревожить секретаря. Будет проще, если документы, которые формируются студентом, будут сразу отображаться на данном этапе;
- Защита. Самый ответственный этап, на котором происходит ручное отслеживание вопросов студенту и его ответов. Это необходимо для формирования протокола. Для облегчения этой задачи можно записывать вопросы и ответы, а затем формировать по шаблону протокол, который останется подписать.

Резюмируя, можно отметить, что в текущем виде процесс дипломирования имеет ряд недостатков: высокая загруженность сотрудников, ручное оформление документации, сложность координации между членами комиссии и студентами. Эти факторы могут снижать эффективность работы, приводя к задержкам и ошибкам в документообороте.

В эпоху цифровизации важно оптимизировать этот процесс, снизить количество рутинных задач и улучшить коммуникацию. В данной статье рассматриваются ключевые проблемы процесса дипломирования и предлагаются пути их решения с использованием информационных технологий.

Для устранения вышеуказанных проблем предлагается внедрение информационной системы, агрегирующей весь функционал, необходимый для процесса дипломирования, позволяющий автоматизировать ключевые этапы. Основные функции такой системы включают:

1. **Выведение информации о научных руководителях** – возможность просмотреть список научных руководителей, а также сферы деятельности, которыми они занимаются;

2. **Электронное хранилище файлов** – создание единого цифрового хранилища для всех документов;

3. **Функционал секретаря** – автоматическая генерация протоколов заседаний и приказов;

4. **Наглядное расписание защит** – формирование расписания с учетом утвержденных дат защиты ВКР;

5. **Интерактивная платформа взаимодействия** – личные кабинеты для студентов, научных руководителей и членов ГАК с возможностью отображения информации о себе;

6. **Запись и хранение защит** – автоматическая видеозапись защит дипломов для дальнейшего анализа и решения спорных ситуаций. В настоящее время фиксирование процесса защиты осуществляется вручную: секретари ГАК ведут протоколы на бумаге или в текстовых документах, что затрудняет последующую проверку и анализ. Отсутствие структурированного хранения записей затрудняет рассмотрение апелляций и оценку качества защиты. Автоматическая система видеозаписи не только исключит возможные ошибки и неточности в протоколировании, но и обеспечит удобный доступ к архивам защит, позволяя пересматривать их при необходимости;

7. **Автоматизированное выставление оценок** – цифровое ведение протоколов заседаний, фиксация вопросов и ответов студентов в единой системе, что позволяет значительно ускорить процесс оценки. В настоящее время этот этап требует значительных временных затрат из-за ручного заполнения документов, проверки ответов и согласования итоговых оценок между членами комиссии. Автоматизация снизит нагрузку на сотрудников, устранив рутинные задачи и минимизирует ошибки, связанные с человеческим фактором.

Таким образом, цифровизация процесса дипломирования позволит оптимизировать деятельность студентов, членов ГАК, научных руководителей, секретаря, снизив временные и трудовые затраты, а также уменьшив вероятность ошибок в документообороте. Внедрение автоматизированной системы управления защитами дипломов упростит взаимодействие между студентами, преподавателями и членами ГАК, а также обеспечит надежное хранение и обработку данных. Цифровая трансформация процесса дипломирования является необходимым этапом в развитии образовательных технологий и управлении высшей аттестацией студентов.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ ЭКОСИСТЕМЫ УЧЁТА И ОФОРМЛЕНИЯ АВТОГРУЗОПЕРЕВОЗОК С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ АЛГОРИТМОВ

Кочеткова А.В., Вдовин Д.В., Нагаткин Е.Ю.

Уральский государственный горный университет

В настоящее время грузоперевозки являются важной частью человеческой деятельности. Грузоперевозки играют ключевую роль в современном мире по нескольким важным причинам:

- способствуют экономическому развитию: грузоперевозки позволяют развивать бизнес, делая товары и услуги доступнее для потребителей;
- имеют огромное значение для международной торговли: обеспечивают перемещение товаров между странами и континентами;
- являются важной частью логистики: обеспечивают своевременную доставку товаров и оптимизацию процессов складирования и распределения, что играет огромную роль в обеспечении эффективности и плавности работы целой системы;
- потребители, благодаря грузоперевозкам, могут иметь широкий выбор товаров из разных стран и регионов, что способствует повышению уровня их удовлетворения.

Без эффективной системы грузоперевозок наша экономика была бы неспособна работать в том же ритме и в том же объеме, в котором работает сейчас.

Был проведен анализ существующих решений на рынке [1], а также опрос дальнбойщиков и выяснилось, что для того, чтобы на сегодняшний день отправить груз в другой город, человек вынужден пользоваться различными программами и приложениями, которые обладают разным функционалом, например, такие как приложения для отслеживания транспортных грузов, логистические приложения, а также различные карты. С ростом числа приложений для пользователя возникает проблема организации информации, так каждое приложение имеет различный формат работы, что затрудняет представление информации в нужном виде и требует большего времени на ее обработку.

Рациональное использование времени играет ключевую роль в повышении эффективности и производительности работы. Для достижения этой цели необходимо объединить все функциональные возможности в одной системе, что позволит существенно сэкономить время на поиск и обработку информации. Кроме того, такой подход обеспечит автоматизацию процесса работы с клиентами при помощи единственного приложения. В результате, сотрудникам будет доступен весь необходимый функционал на одной платформе, что ускорит и оптимизирует рабочие процессы, способствуя повышению эффективности работы и улучшению результативности.

С учетом данных недостатков, в качестве решения проблемы было разработано web-приложение, помогающее управлять всеми принципами работы дальнбойщиков и их транспортных средств, которое включает в себя весь нужный функционал, как для пользователей, так и для клиентов, а именно:

1. возможность адаптивного составления маршрутов с учетом путевого листа водителя;
2. интеграция с современными картами;
3. функция выбора конкретного водителя;
4. подробная информация о водителях;
5. ориентация на возможности водителя;
6. оценка водителей;
7. голосовой помощник «Пегас»;
8. разделение пользователей по ролям, которые имеют доступ к различным функциям в системе: администратор, пользователь (босс, менеджер, водитель), клиент.

Также для удобства приложение обязательно должно иметь адаптивный пользовательский интерфейс, который позволяет:

- получать доступ к системе с помощью различных устройств, таких как смартфоны, компьютеры, планшеты;

– избежать необходимость разрабатывать отдельные приложения для различных видов устройств.

На рисунке 1 представлен прототип главной страницы системы.

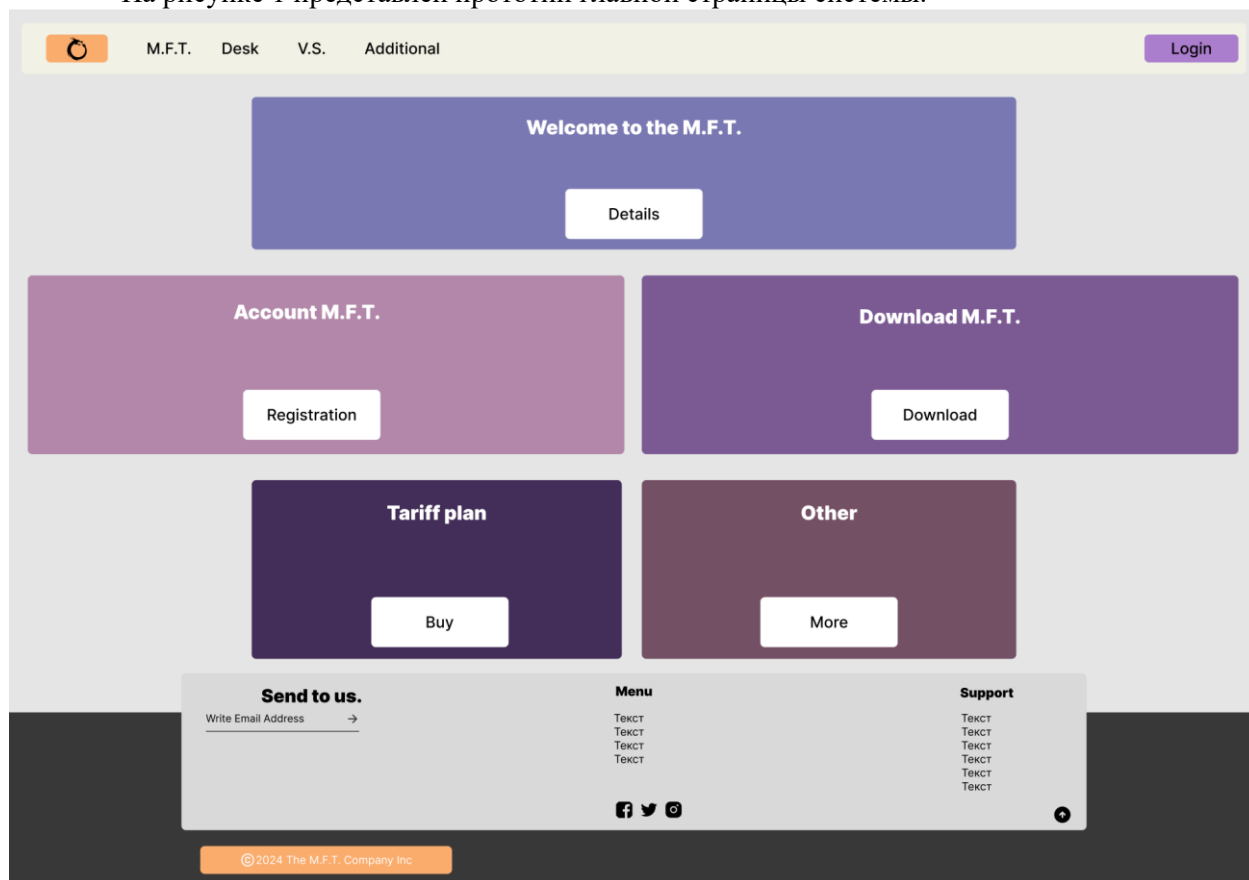


Рисунок 1 – Прототип главной страницы

В будущем планируется расширить функционал приложения и улучшить его интерфейс для более удобного использования. Также для удобства планируется создать мобильное приложение и расширить взаимодействие с различными сервисами и компаниями.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. «Уберизация грузовых автоперевозок: обзор российских игроков» [url]: <https://habr.com/ru/articles/753026/> (дата обращения 01.03.25).

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ СТАРТАПОВ С ПОМОЩЬЮ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Мартынов А.С., Кобелев А.А., Нагаткин Е.Ю., Волкова Е.А.

Уральский государственный горный университет

В настоящее время, системы для управления проектами стали одними из самых популярных способов удалённой организации рабочего взаимодействия команд или компаний. Однако большинство существующих решений ориентированы на крупные организации с чётко разделёнными ролями и сложными процессами управления. К сожалению, на данный момент не существует такой системы, которая позволила бы небольшим начинающим стартап-командам в сфере информационных технологий организовать свой рабочий процесс эффективно, без перегруженности лишними функциями и сложной интеграции.

На данный момент основные продукты, представленные на рынке, для управления проектами являются: Jira, количество компаний, выбирающих которую, составляет более 300 тысяч [1], Notion, на момент февраля 2025 года насчитывает около 150 миллионов переходов на страницу системы [2] и Teamly, который на момент 2024 года сотрудничает уже с 300 компаниями, а общее число пользователей насчитывает 45 тысяч [3]. Несмотря на свою популярность, эти сервисы не подходят для небольших стартап-команд, где чёткое разделение ролей отсутствует, а процессы требуют большей гибкости и минимального администрирования.

У этих систем можно выделить главные недостатки для небольших команд. Jira ориентированная на крупные компании с формализованными процессами, что делает ее перегруженной и сложной в работе. Notion обладает высокой кастомизацией, поэтому для настойки удобного рабочего пространства требуются значительные временные затраты. Также стоит отметить, что эти два сервиса приостановили свою работу на территории Российской Федерации. Teamly не предоставляет возможность обсуждения непосредственно в системе, что заставляет пользователей использовать сторонние системы. Эти недостатки систем создают барьеры для стартапов, для которых важна простота, скорость и удобство [4] [5] [6].

Исходя из проблематики, описанной выше, можно использовать следующее решение. Сервис будет ориентирован на небольшие стартап-команды, но при этом не исключается использование и больших компаний. Часть основного функционала и интерфейса будет заимствована из существующих решений, потому что они уже знакомы и понятны большинству пользователей и позволит быстрее адаптироваться в системе. Основные особенности нашей системы будут:

1. Гибкое управление задачами с помощью современных и гибких подходов Agile
2. Автоматизация рутинной деятельности (автоматизация распределения и отслеживания задач).
3. Возможность общения внутри системы с помощью чата проекта или комментариев в самих задачах.
4. Работа с версиями благодаря интеграции с GitHub для ведения истории изменений.
5. Возможность работы с файлами.
6. Возможность просмотра статистики пользователей и команд.
7. Формирование отчета по команде или проекту.
8. Возможность управления доступом к функционалу в зависимости от роли в команде и проекте.
9. Возможность категоризировать задачи и проекты с помощью тэгов для упрощения поиска.

Система предоставит возможность управлять задачи с учетом популярных методологий гибкой разработки, таких как Scrum и Kanban. Это позволит командам эффективно распределять задачи и гибко планировать работу. Пользователя будут сами выбирать наиболее удобный для них способ организации задач с помощью спринтов и доски Kanban, что позволит обеспечить прозрачность рабочего процесса.

Чтобы снизить нагрузку на администрирование, система будет автоматически распределять задачи среди участников проекта, учитывая из загрузку, навыки и роли. Также будет реализован

механизм отслеживания выполнения задач, что позволит минимизировать задержки и повысить продуктивность всех участников.

Система будет для каждого проекта автоматически создавать чат всех участников, а также в каждой задаче будет возможность комментирования. Это позволит держать обсуждение в одном месте, сокращая использование сторонних сервисов. А возможность управления файлами в задачах позволит более точно держать контекст обсуждения задачи и ускорит процесс решения.

Интеграция с GitHub позволит разработчикам удобно работать с версиями. Можно будет легко отслеживать любые изменения в коде, связывать задачи с комитами и реквестами, а также просматривать историю изменений прямо в проекте. Это облегчит координацию между разработчиками.

В системе будет реализована возможность загружать, прикреплять, удалять и скачивать файлы прямо из задач. Это позволит командам работать с документацией и другими данными в рамках одной задачи избавляя от использования сторонних сервисов.

Для анализа эффективности работы участников команды и проекта будет представлена возможность отслеживать статистические данные. Например, динамику работы отдельных участников, прогресс выполнения проекта и т. д. Также будет доступна функция формирования отчета команды и проекта, что поможет для дальнейшего анализа.

Система позволит гибко настраивать права доступа для участников. Руководители смогут определять функционал участников. Это позволит обеспечить безопасность данных и делает работу структурирование.

Для удобной навигации будет реализована система тэгов. Пользователя смогут добавлять метки к проектам и задачам. Это позволит легко группировать данные и упростит поиск, а также позволит быстро ориентироваться в большом количестве задач.

Внедрение такого инструмента делает работу стартап-команд более организованной, прозрачной и продуктивной, устранив проблемы, присущие существующим решениям. Благодаря простому и интуитивно понятному интерфейсу система будет доступна для широкого круга пользователей, включая как небольшие команды, так и крупные организации, желающие оптимизировать процессы управления проектами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сайт компании Atlassian разработчика Jira [Электронный ресурс] URL: <https://www.atlassian.com/ru/software/jira/guides/getting-started/introduction#what-is-jira-software>
2. Ресурс с данными о компаниях (Статистика пользователей Notion) URL: <https://www.similarweb.com/ru/website/notion.so/#traffic>
3. Ресурс с рейтингами компаний (Статистика пользователей Teamly) URL: <https://ruward.ru/award/2024/87709/>
4. Официальная страница Jira URL: <https://www.atlassian.com/software/jira>
5. Официальная страница Notion URL: <https://www.notion.com/>
6. Официальная страница Teamly URL: <https://teamly.ru>

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРОГНАЗИРВОАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КИБЕРСПОРТИВНЫХ СОРЕВНОВАНИЙ

Марудин И.Ю., Нагаткин Е.Ю.

Уральский государственный горный университет

Киберспорт в последние годы стал неотъемлемой частью мировой культуры и экономики. С увеличением популярности киберспортивных дисциплин растет интерес к аналитике и прогнозированию результатов соревнований. В связи с этим, проектирование и разработка информационной системы, способной точно предсказывать исходы матчей, становится актуальной задачей. Данная статья рассматривает перспективность такого продукта, проблемы на рынке труда, а также роль искусственного интеллекта (ИИ) в процессе прогнозирования.

Создание информационной системы для прогнозирования результатов киберспортивных соревнований открывает новые горизонты как для профессиональных команд, так и для беттинговых компаний. Система, основанная на анализе больших данных, может предоставить пользователям ценные инсайты, позволяя им принимать обоснованные решения. Прогнозирование результатов матчей может значительно повысить шансы на успех как для команд, так и для зрителей, желающих сделать ставки.

Кроме того, с учетом роста интереса к киберспорту, такая система может стать основой для создания новых бизнес-моделей. Например, аналитические отчеты и прогнозы могут быть предложены в качестве платного сервиса, что создаст дополнительные источники дохода для разработчиков.

Несмотря на высокую перспективность, разработка информационной системы прогнозирования сталкивается с рядом проблем на рынке труда. Во-первых, существует нехватка квалифицированных специалистов в области анализа данных и машинного обучения. Многие компании испытывают трудности с поиском профессионалов, способных разрабатывать и внедрять сложные алгоритмы прогнозирования.

Во-вторых, киберспорт — это быстроразвивающаяся сфера, и требования к специалистам постоянно меняются. Это создает дополнительные сложности для образовательных учреждений, которые не всегда успевают адаптировать свои программы под новые реалии. В результате выпускники могут не обладать необходимыми навыками для работы в данной области.

Искусственный интеллект играет ключевую роль в разработке системы прогнозирования. Современные алгоритмы машинного обучения способны обрабатывать огромные объемы данных, выявляя закономерности и тренды, которые могут быть неочевидны для человека. Использование ИИ позволяет значительно повысить точность прогнозов, что является критически важным для успешной работы системы.

Системы, основанные на ИИ, могут учитывать множество факторов, таких как индивидуальные показатели игроков, статистику команд, а также внешние условия, влияющие на исход матчей. Это позволяет создавать более комплексные и точные модели прогнозирования, что, в свою очередь, увеличивает доверие пользователей к результатам.

Проектирование и разработка информационной системы прогнозирования результатов киберспортивных соревнований представляет собой перспективное направление, способное изменить подход к аналитике в данной сфере. Однако для успешной реализации проекта необходимо преодолеть существующие проблемы на рынке труда и активно использовать возможности искусственного интеллекта. В конечном итоге, точные прогнозы могут не только повысить шансы на успех для команд и беттинговых компаний, но и способствовать дальнейшему развитию киберспорта как целого.

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ – МОТИВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ВЕЛОСИПЕДНЫХ ПОЕЗДОК

Мельников А. А., Нагаткин Е.Ю.

Уральский государственный горный университет

Современные технологии активно меняют сферу спорта, делая тренировки более доступными и эффективными. Велоспорт — одно из направлений, где цифровые решения могут значительно повысить интерес пользователей, сделать занятия более увлекательными и помочь в достижении поставленных целей. Одним из ключевых подходов к повышению вовлеченности является геймификация, которая позволяет превратить тренировки в интерактивный процесс. Однако, несмотря на популярность велоспорта, в этой сфере отсутствуют приложения, предлагающие игровые механики для улучшения пользовательского опыта.

Многие пользователи сталкиваются с потерей мотивации из-за однообразности тренировок, чрезмерных нагрузок и отсутствия гибкости в планировании тренировочных планов. Без дополнительной стимуляции занятия могут быстро превратиться в рутину, что приводит к отказу от регулярной физической активности. В результате уровень вовлеченности в велоспорт снижается. Данная проблема требует решения, способного сделать спортивные занятия более захватывающими и доступными для широкой аудитории.

В связи с этим актуальной является разработка мобильного приложения, объединяющего элементы геймификации, персонализированные тренировочные программы и удобные инструменты построения маршрутов. Такое приложение позволит пользователям постепенно адаптироваться к физическим нагрузкам, сохраняя высокий уровень интереса за счет игровых механик. Кроме того, система должна обеспечивать социальное взаимодействие, позволяя пользователям делиться достижениями, участвовать в челленджах и соревноваться друг с другом.

Одним из решений может стать создание мобильного приложения, направленного на повышение мотивации к занятиям велоспортом. Для достижения этой цели необходимо провести анализ существующих решений, разработать концептуальную модель системы, спроектировать базу данных и реализовать ключевые функциональные модули. Данное приложение станет удобным инструментом для пользователей, желающих вести активный образ жизни, а также внесет вклад в популяризацию велоспорта.

Система должна включать в себя следующие ключевые компоненты:

1. **Управление тренировочными программами** – этот модуль позволяет пользователям настраивать индивидуальные планы тренировок в зависимости от их уровня физической подготовки и поставленных целей. Пользователь может выбрать интенсивность тренировок, частоту занятий, а также подходящие упражнения. Модуль учитывает состояние здоровья пользователя, его физические способности, а также предпочтения, такие как предпочтительный вид велоспорта (например, кросс-кантри или шоссейный велоспорт).

2. **Построение маршрутов** – модуль позволяет пользователям создавать маршруты для велопоездки, выбирая их по таким критериям, как длина маршрута, тип дороги (асфальт, грунт и т. д.), уровень сложности и предпочтения пользователя (например, избегание горных склонов). Алгоритм также может учитывать базовые параметры, такие как погода или время суток, чтобы предложить наиболее удобные и безопасные маршруты для поездки.

3. **Социальное взаимодействие** – этот модуль включает функции, которые позволяют пользователю взаимодействовать с другими велосипедистами. Можно добавлять друзей, участвовать в рейтингах, делиться результатами своих тренировок и достижениями. Встроенный чат позволяет общаться с друзьями и другими пользователями, обсуждать достижения или организовывать совместные поездки и тренировки. Также можно участвовать в групповых челленджах или соревнованиях, где результаты сравниваются с друзьями или другими участниками.

4. **Отслеживание прогресса** – модуль отслеживает все данные о физической активности пользователя. Это включает в себя количество пройденных километров, сожженные калории, улучшения в физической подготовке, а также все игровые достижения. Статистика

представляется за различные промежутки времени — неделю, месяц, год — с возможностью просмотра динамики и анализа прогресса.

5. **Персональный профиль пользователя** – управление личными данными, настройка предпочтений, история тренировок и достигнутых успехов. В этом разделе пользователь может редактировать информацию о себе, устанавливать цели, просматривать достижения и тренировки, а также настраивать персонализированные параметры для улучшения эффективности тренировок.

6. **Интеграция с платёжными системами** позволяет безопасно проводить финансовые операции, такие как покупка дополнительной внутриигровой валюты или подписка на премиум-услуги приложения. Это обеспечит удобство при совершении покупок и оплате в приложении.

Разработка и внедрение данного приложения окажет положительное влияние на развитие велоспорта, обеспечивая:

- Повышение мотивации за счет игровых механик и возможности соревноваться с друзьями;
- Гибкость тренировочного процесса благодаря персонализированным настройкам;
- Создание активного сообщества велосипедистов, объединенных общими интересами и целями;
- Улучшение физической формы пользователей через системный и увлекательный подход к тренировкам;
- Снижение риска перетренированности благодаря анализу данных и персонализированным рекомендациям.

В отличие от существующих зарубежных приложений, разрабатываемая система будет ориентирована на российский рынок и предлагать:

- Поддержку русского языка.
- Локализованный контент и учет специфики отечественного велообщества.
- Интеграцию с популярными российскими платёжными системами для удобства пользователей.
- Функциональность, адаптированную под особенности местного климата и рельефа.

Автоматизированная система геймификации велоспорта представляет собой современное и удобное решение для велосипедистов, позволяющее не только вести учет своих тренировок, но и поддерживать регулярность занятий, ставить цели и получать персонализированные рекомендации для улучшения результатов. Её внедрение позволит значительно упростить процесс планирования тренировок и повысить мотивацию для любителей велоспорта.

ГЕЙМИФИКАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ 3D МОДЕЛИРОВАНИЮ

Минин В.О., Нагаткин Е.Ю., Кузьминых Р.С.

Уральский государственный горный университет

Современный мир цифрового искусства и дизайна развивается с невероятной скоростью, постоянно расширяя горизонты возможностей. 3D-моделирование уже перестает быть чем-то необычным и узконаправленным — сегодня оно играет ключевую роль в самых разных сферах, от видеоигр и кинематографа до архитектуры, рекламы, 3D печати моделей разных сложностей и размеров, и даже технологий виртуальной реальности. Эти индустрии ставят всё более высокие требования к качеству и проработке моделей, что делает навыки 3D-моделирования востребованными как никогда. Однако, несмотря на всё более растущий интерес к этой области, начинающие пользователи сталкиваются с многочисленными сложностями, особенно когда дело касается освоения специализированного программного обеспечения, например такого как Blender.

Для многих новичков знакомство с программами 3D-моделирования превращается в настоящее испытание. Столкнувшись с многофункциональным, на первый взгляд громоздким интерфейсом, обилием инструментов от которых разбегаются глаза и отсутствием какой-либо инструкции, изучение всего этого ощущается как шаг в бездну, кажется, что вот оно, вся сила 3D у тебя перед глазами, но ты не можешь сделать и шагу, тем самым большинство пользователей быстро теряют энтузиазм. Разобраться самостоятельно в бесконечном потоке информации — задача не из лёгких, а попытки освоить всё и сразу зачастую заканчиваются разочарованием. В результате многие просто сдаются, так и не сделав первый шаг к освоению этого увлекательного искусства.

Одна из ключевых проблем заключается в недостатке мотивации и вовлечённости в процесс обучения. Обычные учебные материалы, как правило, либо перегружены сухой теорией, либо слишком поверхностны, из-за чего у новичков создаётся ощущение, что они топчутся на месте. Они начинают метаться между различными туториалами (руководство, помогающие освоить какой-либо материал в короткий срок), скачивать курсы, смотреть бесчисленные видео, но вместо ясного понимания получают лишь информационную перегрузку. Возникает замкнутый круг: чем больше информации, тем сложнее понять, с чего начать и как выстроить логичный путь освоения навыка.

Наиболее эффективный способ решения этой проблемы является структурированное обучение. Когда процесс разбит на логически связанные этапы, каждый из которых ведёт к конкретному результату, осваивать 3D-моделирование становится значительно проще и приятнее. Важно, чтобы учебные программы не просто давали информацию, а предлагали понятные ориентиры и последовательные шаги, позволяя избежать чувства хаоса. Такой подход помогает не только быстрее освоить базовые принципы, но и сохранить мотивацию, ведь каждый успешно пройденный этап становится своего рода маленькой победой.

Но одного структурированного подхода недостаточно. Чтобы обучение не превратилось в рутинное выполнение заданий, важно сделать его по-настоящему увлекательным. Здесь на помощь приходит геймификация — использование игровых механик для повышения вовлечённости. Представим что за успешное создание первой 3D-модели вы получаете звание «Начинающий художник», а после освоения сложных техник — «Мастер текстурирования». Такие небольшие, но приятные награды могут значительно повысить интерес к обучению, превратив его в захватывающий процесс. Кроме того, игровые элементы, такие как система достижений, уровней и рейтингов, создают дух соревновательности, мотивируя пользователей стремиться к новым вершинам и не останавливаться на полпути.

Однако обучение — это не только работа в одиночку. Помощь в поиске мотивации и новых идей можно достичь при взаимодействии с единомышленниками. Возможность обмениваться знаниями и опытом с другими учениками значительно ускоряет процесс обучения. Специализированные онлайн-платформы, где пользователи могут создавать и делиться своими обучающими материалами, помогают новичкам находить понятные и доступные руководства, а более опытные пользователи получают шанс закрепить свои знания, обучая других. Такое

сообщество становится не просто местом для обмена информацией, но и источником поддержки и вдохновения.

Помимо этого, бывают моменты, когда пользователь чувствует, что он застрял на одном месте, не может справиться со сложной задачей или разобраться в чем причина возникшей проблемы в его проекте. Форумы, чаты и сообщества дают возможность обсуждать трудности, находить ответы на вопросы и получать советы от более опытных коллег. Когда новичок сталкивается с проблемой, он может обратиться за помощью и получить развернутый ответ, который сэкономит ему часы самостоятельного поиска. К тому же, такие сообщества становятся площадками для обмена актуальными ресурсами, обсуждения новых трендов и даже организации совместных проектов, что делает процесс обучения ещё более насыщенным и интересным.

Ну и конечно, важно не только учиться, но и видеть свой прогресс и показать его миру. Возможность создавать портфолио и делиться своими работами позволяет не просто отслеживать развитие навыков, но и заявлять о себе в профессиональном сообществе. Ведь 3D-моделирование — это не только хобби, но и перспективная профессия, в которой наличие качественного портфолио играет решающую роль. Публикация своих работ даёт дополнительную мотивацию для самосовершенствования, а также открывает двери для сотрудничества, фриланс-проектов и даже возможного трудоустройства в индустрии.

3D-моделирование прочно заняло своё место в мире цифрового искусства и уже перетекает во множество самых разных отраслей и как можно заметить его освоение до сих пор остается проблемой и в этом деле требуется комплексный подход, который сочетает в себе структурированное обучение, элементы увлечения пользователя и сообщество единомышленников. Такой формат обучения не только облегчает освоение сложных программ, но и делает этот процесс захватывающим, мотивирующим и доступным. В результате пользователь не просто получает новый навык, но и становится частью динамично развивающегося профессионального сообщества, готового к новым вызовам и творческим свершениям.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Статьи на тему “Опыт новичка” [Электронный ресурс]. – URL: <https://dtf.ru/gamedev/284689-ya-smog-v-3d-opyt-novichka-v-blender> (дата обращения: 21.03.2025). – Текст: электронный.
- Статья о феномене Duolingo [Электронный ресурс]. – URL: <https://vc.ru/education/1716108-v-chem-fenomen-duolingo-i-pravda-li-v-nem-mozhno-vyuchit-yazyk> (дата обращения 19.03.2025). – Текст: электронный.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА СОСТАВЛЕНИЯ РАСПИСАНИЯ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОСЕТЕВЫХ АЛГОРИТМОВ

Мозговая Ю.В., Костин В.А., Волкова Е.А., Дружинин А.В.

Уральский государственный горный университет

Составление расписания занятий — одна из ключевых задач в управлении образовательным процессом любого университета. Этот процесс требует учета множества факторов таких как: учебный план, аудиторный фонд, в том числе тип, вместимость, расположение и принадлежность аудиторий кафедрам, количество учебных групп и студентов в них, количество преподавателей, их график работы и распределение нагрузки, а также пожелания к расписанию со стороны преподавателей и кафедр [1]. В связи с этим данная задача является NP-полной, а потому не имеет единого и общепринятого способа решения. Одним из перспективных инструментов для решения этой задачи являются нейронные сети.

Традиционно задача составления расписания решается с помощью математических методов исследования операций или метаэвристических алгоритмов.

Исследование операций - раздел математики, занимающийся разработкой методов нахождения оптимальных решений при помощи математического моделирования и эвристических подходов. Среди методов исследования операций можно выделить линейное и целочисленное программирование, решающие задачу математической оптимизации, позволяющие учитывать сложные ограничения, однако обладающие высокой вычислительной сложностью для нелинейных задач, а также программирование в ограничениях, решающее задачу распределения значений переменным таким образом, чтобы они удовлетворяли всем условиям, при этом требующего значительного времени поиска решения при большом числе переменных и ограничений [2].

Метаэвристические алгоритмы - методы поиска приближенных решений для сложных задач оптимизации. Многие такие методы используют ту или иную форму стохастической оптимизации, поэтому конечное решение может зависеть от случайно сгенерированных переменных [1]. Среди метаэвристических подходов можно выделить генетический алгоритм, имитирующий эволюционный процесс, в котором популяция решений улучшается путем скрещивания, мутации и отбора лучших вариантов, а также муравьиный алгоритм, основанный на поведении муравьев, ищущих оптимальный путь к источнику пищи (решению). Такие алгоритмы хорошо справляются со сложными условиями и ограничениями, однако имеют проблему локальных оптимумов и зависимы от настроек параметров [2].

Нейронные сети - класс алгоритмов машинного обучения, основанный на принципах организации биологических нейронных сетей. Они состоят из взаимосвязанных узлов, организованных в слои, и способны обучаться на данных, распознавать шаблоны и делать прогнозы [3]. Это мощный инструмент, способный находить оптимальные решения для сложных задач.

Основные возможности и преимущества нейросетей при использовании их в процессе составления расписания:

- Учет большого количества факторов. Нейросеть способна учитывать не только строгие ограничения (например, занятия должны соответствовать учебному плану), но и нестрогие, в том числе предпочтения преподавателей по составлению расписания.
- Оптимизация ресурсов, задействованных в образовательном процессе. Нейросеть способна анализировать имеющиеся ресурсы университета (трудовые, временные, материальные) для последующего их оптимального использования в учебном процессе: например, равномерное использование аудиторий.
- Отсутствие конфликтных ситуаций. Нейросеть способна предотвращать возникающие в расписании конфликты такие как: проведение нескольких занятий одновременно в одной аудитории и т.п.
- Минимизация затрат на составление расписания. Внедрение нейросетей в планирование образовательного процесса позволит снизить экономические и временные затраты на составление расписания.

Согласно исследованию [4], нейронные сети в решении задачи составления расписания показывают результаты близкие к эталонным и превосходят многие традиционные подходы. Для этой задачи использовались разные виды нейронных сетей, среди которых [4]:

- Нейросеть Хопфилда. Постепенно эволюционировали от систем квадратичной оптимизации к гибридным моделям, обеспечивающим баланс между производительностью и масштабируемостью. Несмотря на сохраняющиеся проблемы с глобальными оптимумами, последние достижения в области инициализации и настройки гиперпараметров демонстрируют их потенциал для промышленного планирования. [5]

- Машина Больцмана. Представляет собой продолжение нейросети Хопфилда, направленных на устранение локальных минимумов с помощью стохастической динамики. Их эффективность зависит от размера задачи и результатов алгоритма имитации отжига. [5]

- Многослойный перцептрон. Состоит из групп узлов, объединенных в слои. Каждый узел в слое связан со всеми узлами в следующем слое ссылками, имеющие связанные с ними веса. Представляет собой эффективное и масштабируемое решение в детерминированных условиях, однако производительность в значительной степени зависит от качества обучающих данных и конструирования признаков. [4]

Таким образом, нейросети предлагают новый подход в сравнении с традиционными методами, сочетая в себе скорость, точность, гибкость и эффективность, что делает их незаменимым инструментом для современного образовательного процесса.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. A survey of approaches for university course timetabling problem / Feizi Derakhshi, Mohammad Reza, Hamed Babaei, Javad Heidarzadeh. // *Computers & Industrial Engineering*. – 2015. – Vol. 86. – P. 43–59.
2. Лазарев А. А., Гафаров Е. Р. Теория расписаний: Задачи и алгоритмы. – Москва: МГУ им. М. В. Ломоносова, 2011.
3. Arbib, M. A. Handbook of brain theory and neural networks. – 2nd ed. – Cambridge: MIT Press, 2003.
4. Weckman G., Ganduri C., Koonce D.. A neural network job-shop scheduler // *Journal of Intelligent Manufacturing*. – 2008.
5. Jirasatitsin, S. Modified Hopfield Networks for Integrated Process Planning and Scheduling. – University of Regina, 2018.

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ ПРОБЛЕМНЫХ МЕСТ ТЕХПОДДЕРЖКИ СБЕРБАНК ОНЛАЙН

Перцев Д.В., Нагаткин Е.Ю

Уральский государственный горный университет

В настоящее время большинство банков взаимодействуют с клиентами через контактные центры. Это позволяет оперативно решать вопросы, сокращает очереди в отделениях и дает возможность разобраться в ситуации удаленно.

Современные банковские системы активно используют контактные центры для взаимодействия с клиентами, что позволяет оперативно решать вопросы и сокращать нагрузку на отделения. Сотрудники технической поддержки, обладая широким спектром навыков, успешно справляются с разнообразными задачами. Однако процесс фиксации завершенных заявок, включающий ручной выбор тегов из множества вариантов, является трудоемким и подверженным ошибкам. Это приводит к снижению эффективности работы, несогласованности данных и ухудшению качества аналитики.

В ходе исследования были выявлены следующие проблемы, с которыми сталкиваются сотрудники технической поддержки:

- 1) Процесс ручного выбора тегов требует значительных временных ресурсов, что снижает общую эффективность работы сотрудников.
- 2) Из-за большого количества вариантов тегов возрастает вероятность неправильного выбора, что искажает данные и затрудняет их анализ.
- 3) Разные сотрудники могут использовать различные формулировки для схожих проблем, что приводит к несогласованности в данных.
- 4) Ошибки и несогласованность в тегах ухудшают качество аналитики, что затрудняет выявление тенденций и принятие решений.
- 5) Ручная работа с тегами добавляет лишнюю нагрузку, что может негативно сказаться на их мотивации и производительности.
- 6) Время, затрачиваемое на выбор тегов, увеличивает общее время обработки запросов, что может ухудшить качество обслуживания клиентов.

Для решения указанных проблем целесообразно внедрение системы, основанной на технологиях машинного обучения, которая автоматизирует процесс классификации и присвоения тегов к обращениям. Такая система способна анализировать текстовые данные, выявлять ключевые темы и самостоятельно назначать соответствующие теги, значительно уменьшая необходимость ручного вмешательства. Это не только сократит время обработки запросов, но и значительно снизит вероятность ошибок, обеспечивая более точную и согласованную классификацию. Кроме того, автоматизация позволит сотрудникам сосредоточиться на решении более сложных задач, повышая общую эффективность работы и качество обслуживания клиентов. Внедрение подобного решения также улучшит аналитическую базу данных, что упростит выявление тенденций и принятие стратегических решений.

В результате проведенного исследования было решено разработать инновационную платформу, которая может эффективно урегулировать вышеуказанные проблемы, и которая обладает следующим набором функций:

- 1) Сотрудник должен иметь возможность получать тег автоматически на основе анализа текстового описания задачи. Это позволит минимизировать ручной труд, ускорить процесс обработки обращений и снизить вероятность ошибок при классификации.
- 2) Пользователь должен иметь возможность корректировать автоматически предложенный тег, если он не соответствует сути задачи. Это обеспечит гибкость системы и позволит учитывать нюансы, которые могут быть упущены при автоматической обработке.
- 3) Сотрудник должен иметь прямой доступ к редактированию, созданию и удалению элементов тегов. Это позволит адаптировать систему под изменяющиеся бизнес-процессы и обеспечит актуальность используемых тегов.

Для решения комплекса проблем, выявленных в сфере банкинга, предлагается разработка системы, которая будет включать следующие функциональные возможности:

- Возможность загрузки или ввода текстового описания обращения клиента.
- Анализ текста с использованием алгоритмов машинного обучения для определения ключевых тем.
- Автоматическое присвоение наиболее подходящего тега на основе анализа.
- Возможность корректировки автоматически предложенного тега в случае необходимости.
- Понятный интерфейс для выбора тегов из списка или создания новых.
- Разделение функционала тегирования для двух независимых модулей.
- Создание, редактирование и удаление тегов администратором системы.
- Гибкая настройка категорий и подкатегорий тегов.
- Поддержка обработки большого объема данных.

Разработка системы, сочетающей в себе функции автоматического анализа текста, присвоения тегов и гибкой настройки, позволит значительно повысить эффективность работы сотрудников технической поддержки. Автоматизация процесса классификации обращений снизит нагрузку на персонал, улучшит качество аналитики и ускорит обработку запросов, что в конечном итоге положительно скажется на удовлетворенности клиентов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хабр. Машинное обучение в банковской сфере: применение и перспективы. URL: <https://habr.com/ru/articles/456234/> (дата обращения 15.03.2025)
2. Хабр. Анализ текстовых данных с помощью машинного обучения. URL: <https://habr.com/ru/company/ods/blog/440984/> (дата обращения 16.03.2025)
3. Хабр. Автоматизация процессов в банках: как технологии меняют индустрию. URL: <https://vc.ru/finance/123456-avtomatizaciya-bankov> (дата обращения 20.03.2025)

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПИТОМНИКОВ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ

Пешкова И.В., Нагаткин Е.Ю.

Уральский государственный горный университет

С каждым годом вопрос защиты и ухода за бездомными животными становится всё более актуальным и требует комплексных и эффективных решений. В этом вопросе ключевую роль играют приюты для домашних животных, они дают бездомным животным защиту и временное жилище, обеспечивают их заботой и уходом. Эти учреждения берут на себя опеку за сотни тысяч брошенных, потерявшихся и спасённых питомцев. Они не только помогают сохранить жизни питомцам, но и предоставляют им возможность обрести новый дом и любящую семью.

Основная задача приютов – это не просто содержание питомцев, а создание условий для их социализации, лечения и возвращения их в нормальную жизнь в любящих семьях. Несмотря на значительные усилия работников приютов и волонтеров, существующие системы управления информацией и поиска усыновителей часто оказываются малоэффективными. Проблема усугубляется тем, что информация между различными приютами передается с трудом, а также отсутствует единая платформа для управления и поиска питомцев.

Проблема бездомных животных является одной из острых социальных проблем, требующих немедленного решения. По данным исследования Mars Petcare, проведенного в 2021 году, в России насчитывается более 4,1 миллиона бездомных животных, из которых 3,2 миллиона — это бездомные кошки, 735 тысяч — бездомные собаки, и 144 тысячи животных находятся в приютах. Россия занимает пятое место среди девяти стран (включая Великобританию, Германию, Грецию, Индию, Китай, Мексику, США и Южную Африку) по количеству бездомных животных, что составляет 6% от общего числа таких животных в этих странах. При этом 39% и 38% россиян видят бездомных кошек и собак соответственно хотя бы раз в день, что подчеркивает масштаб проблемы [1].

Отсутствие единой платформы для взаимодействия между приютами, потенциальными усыновителями, волонтерами и благотворителями создает значительные трудности. В настоящее время взаимодействие с приютами осуществляется через отдельные каналы: социальные сети, сайты отдельных приютов, интернет-сервисы для размещения объявлений, а также через личные контакты и волонтерские группы. Однако такие методы имеют ряд проблем:

- Один из самых главных недостатков — это отсутствие централизованной информации. Потенциальные усыновители вынуждены искать информацию о животных на разных ресурсах, что занимает много времени и не гарантирует актуальности данных. Например, животное, представленное на сайте приюта, может уже быть усыновлено, но информация об этом не обновлена.

- Потенциальным усыновителям часто приходится лично посещать приюты, чтобы ознакомиться с животными, что не всегда удобно, особенно если приют находится в другом городе.

- Многие люди не знают о существовании приютов в их регионе. По данным исследования Mars Petcare, только 30% россиян знают о конкретных приютах в их районе, несмотря на то, что 96% опрошенных осведомлены о существовании приютов в целом [1]. Это говорит о недостаточной информированности и отсутствии эффективных каналов коммуникации.

- Многие приюты, особенно в небольших городах, не имеют активных страниц в социальных сетях или же собственных сайтов, потому что данное решение требует дополнительных материальных вложений, что снижает их шансы привлечь усыновителей и волонтеров. Это приводит к тому, что питомцы в таких приютах остаются незамеченными.

Эти проблемы приводят к тому, что тысячи животных остаются без помощи и дома, а приюты испытывают нехватку ресурсов для их содержания. Рост количества бездомных животных и увеличение числа приютов в будущем только усугубят ситуацию, если не будут внедрены инновационные решения.

Предлагаемое решение данной социальной проблемы и описанных проблем является создание единой информационной системы агрегатора приютов для домашних животных. Такая

система позволит централизовать данные о питомцах и приютах, упростить процессы усыновления и волонтерской помощи, а также будет способствовать более активному взаимодействию потенциальных усыновителей с приютами. Основные функции данной системы включают в себя:

1. Централизацию информации о всех зарегистрированных на платформе приютах и питомцах, доступных для усыновления. Для каждого питомца будет создана карточка с фотографией, описанием (возраст, пол, тип, состояние здоровья), а также информацией о приюте, где находится питомец.

2. Подробные фильтры для питомцев. Благодаря этому пользователи смогут искать питомцев по различным критериям: вид, возраст, пол, окрас, состояние здоровья, что значительно упростит процесс выбора подходящего питомца.

3. Бронирование питомцев в системе позволит резервировать желаемого питомца на определенное время. Тем самым это сократит необходимость личного посещения приюта на начальном этапе.

4. Специальные разделы, которые позволят пользователям узнавать о возможностях волонтерства и участия в жизни приютов.

Проблема бездомных животных в России требует срочных и инновационных решений. Отсутствие единой платформы для взаимодействия между приютами, усыновителями и волонтерами приводит к низкой эффективности работы приютов и увеличивает количество животных, остающихся без дома. Разработка агрегатора приютов для домашних животных позволит централизовать информацию, упростить процесс усыновления и повысить внимание общественности к этой проблеме. Внедрение такой системы не только улучшит жизнь бездомных животных, но и станет важным шагом в цифровизации социальной сферы, направленной на защиту животных.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <https://www.retail.ru/news/mars-petcare-opublikovala-globalnyy-indeks-bezdomnosti-koshek-i-sobak-17-noyabrya-2021-211090/>

ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Половников В.А., Волкова Е.А.

Уральский государственный горный университет

В последнее время применение нейронных сетей для принятия решений становится всё более актуально. Они позволяют минимизировать ошибки, которые могли бы возникнуть из-за человеческого фактора, а также снизить затраты на выплату заработной платы сотрудникам. Всё это благодаря своей способности выявлять скрытые закономерности и адаптироваться к изменяющимся условиям. В этой статье будет рассмотрен случай применения модели нейронной сети, которая по наборам входных данных определяет вероятность выполнения поставленных задач.

Обозначенную проблему можно определить, как нахождение скрытой зависимости или корреляции между входными и ожидаемыми выходными данными. Из наиболее простых архитектур для решения этой проблемы можно выделить две: многослойный перцептрон (multilayer perceptron, MLP) и свёрточная нейронная сеть (convolutional neural network, CNN). Рассмотрим их подробнее.

Многослойный перцептрон — это широко используемая нейронная сеть. Она состоит из трёх видов слоев: входной слой, скрытые слои и выходной слой. Каждый слой содержит набор воспринимающих элементов, называемых нейронами [5]. Значения, подаваемые на вход нейронов, проходят через функцию активации. Они играют очень важную роль в нейронных сетях при обучении абстрактным признакам с помощью нелинейных преобразований [6].

Рассмотрим следующую архитектуру — это свёрточная нейронная сеть. В отличие от других типов нейронных сетей, они демонстрируют исключительную эффективность при обработке изображений и звуковых данных. Их структура базируется на трёх ключевых компонентах: слой свёртки, слой субдискретизации (пулинг-слой), полносвязный слой.

Свёрточный слой выступает центральным элементом всей архитектуры, выполняя основную вычислительную работу, слой субдискретизации выполняет важную функцию сжатия информации, сокращая вычислительную сложность модели и завершающий полносвязный слой представляет собой многослойный перцептрон со всеми связями, о котором шла речь ранее, он отвечает за финальную интерпретацию выявленных моделью признаков [4].

Перед началом создания модели необходимо чётко определить те функции, по которым она будет принимать решения об их выполнении, и входные данные, на основе которых будут приниматься эти самые решения. Это нужно для выбора архитектуры нейронной сети. Рассмотрим входные данные: если они представляют собой простой набор параметров в числовом значении, в этом случае подойдёт и вышеописанный многослойный перцептрон. Эта же модель может подойти и для текстовых данных, но для загрузки в модель необходимо разбить текст на более мелкие единицы, такие как отдельные слова или знаки препинания (применить токенизацию [3]), после чего преобразовать полученные единицы в числовой вектор, говоря другими словами — в набор чисел (применить эмбединг [1]).

Если на вход модели подаётся изображение, тогда необходимо использовать свёрточную нейронную сеть, но здесь желательно сделать небольшой размер для изображения, чтобы не затягивать процесс обучения. Тот же размер должен быть и у входного слоя, но его количество измерений зависит от цветовой модели: если изображение цветное, тогда слой будет трёхмерным (набор матриц для каждого цветового канала), а если оно серое — двухмерным (матрица степеней серого цвета).

Данные для обучения должны из себя представлять наборы действительных чисел в промежутке от 0 до 1 включительно, в таком случае модели будет проще настраивать значения весов связей между нейронами. В нашем случае выходные данные представляют из себя вероятности выполнения определённой задачи: если значение ближе к 1, тогда соответствующее действие совершается, если оно ближе к нулю — действие не совершается.

Из имеющихся данных нужно собрать 3 вида наборов для входных и выходных данных (в сумме их будет 6): обучающие (train), проверочные (validation) и тестовые (test). Делается это

следующим образом: берём входные данные и выделяем их малую часть для тестового набора. Оставшиеся данные распределяем между обучающим и проверочным наборами в соотношении 80/20 (или 70/30, главное, чтобы обучающий набор был значительно больше проверочного). Соответствующим образом распределяем выходные данные.

На обучающих наборах модель подстраивает веса связей под выходные значения, на проверочных она показывает, можно ли применить полученные “знания” на новых значениях. Оба эти вида наборов используются на эпохах самого процесса обучения, тестовые же предназначены для загрузки в обученную модель для оценки её качества.

Сам процесс обучения обеих архитектур не сложный, для этого нужно выбрать метрики (в нашем случае отслеживаем точность (ассурагу)) функцию потерь, значение которой модель будет минимизировать при обучении (обычно выбирается в зависимости от разбросов значений в данных [2]) и оптимизатор, который занимается настройкой весов связей между нейронами (из наиболее популярных можно выделить алгоритмы Adam и среднеквадратичное распространение корня (RMSprop) [7]). Процесс назван не сложным, поскольку большинство библиотек содержат в себе всё необходимое для настройки модели, нужно лишь указать их в качестве параметров. Примером такой библиотеки является Keras для языков Python и R.

Затем настраиваем процесс обучения, указав количество эпох, размер батчей (порций, на которые будут разбиваться наборы данных при обучении) и обучающие и проверочные наборы как для входных, так и для ожидаемых выходных значений. Изменение качества модели можно отслеживать по значениям функции потерь и метрики на каждой эпохе для каждого вида наборов, итоговое качество оценивается по результатам работы с тестовым набором данных. Обычно качество зависит от общего количества данных (чем больше, тем лучше) и сложности построенной архитектуры, но от этого также зависит и время обучения.

В заключение можно обозначить, что при создании качественной модели можно автоматизировать процесс принятия решений по совершению определённых действий, что может позволить сэкономить на выдаче зарплаты соответствующим сотрудникам и уменьшить риск возникновения ошибок ввиду отсутствия человеческого фактора.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Владимир Крылов // Что такое эмбединги и как они помогают искусственному интеллекту понять мир людей - [2019]: сайт. - URL: <https://www.nkj.ru/open/36052/> / (дата обращения: 25.03.2025).
2. Милованов Максим // Выбор функции потерь для задач построения нейронных сетей - [2021]: сайт. - URL: <https://newtechaudit.ru/vybor-funkczii-poter-dlya-zadach-postroeniya-nejronnyh-setej/> / (дата обращения: 25.03.2025).
3. GeeksforGeeks // NLP | How tokenizing text, sentence, words works - [2024]: сайт. - URL: <https://www.geeksforgeeks.org/nlp-how-tokenizing-text-sentence-words-works/> / (дата обращения: 25.03.2025).
4. IBM // What are convolutional neural networks?: сайт. - URL: <https://www.ibm.com/think/topics/convolutional-neural-networks/> / (дата обращения: 25.03.2025).
5. Kit Yan Chan // Deep neural networks in the cloud: Review, applications, challenges and research directions - [2023]: науч. ст. - URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925231223004502> / (дата обращения: 25.03.2025).
6. Shiv Ram Dubey // Activation Functions in Deep Learning: A Comprehensive Survey and Benchmark - [2021]: науч. ст. - URL: <https://arxiv.org/abs/2109.14545> / (дата обращения: 25.03.2025).
7. Vyacheslav Efimov // Understanding Deep Learning Optimizers: Momentum, AdaGrad, RMSProp & Adam - [2023]: сайт. - URL: <https://towardsdatascience.com/understanding-deep-learning-optimizers-momentum-adagrad-rmsprop-adam-e311e377e9c2/> / (дата обращения: 25.03.2025).

МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ В СПОРТИВНОЙ АНАЛИТИКЕ: ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИСХОДОВ ФУТБОЛЬНЫХ МАТЧЕЙ

Рыжкин Р.М., Нагаткин Е.Ю.

Уральский государственный горный университет

Машинное обучение (МО) — это раздел искусственного интеллекта, основанный на алгоритмах, способных обучаться на данных, выявлять скрытые закономерности и принимать решения без явного программирования [6]. В современном спорте, где исход событий зависит от сотен факторов (от физиологии игроков до тактических схем), МО становится ключевым инструментом для анализа и прогнозирования.

Применение МО в спорте обусловлено:

1. **Сложность и многомерность данных** — традиционные статистические методы часто не способны учесть все взаимосвязанные параметры (например, влияние погоды на результативность атакующих действий) [7].

2. **Необходимостью оперативных решений** — тренеры и аналитики получают прогнозы в реальном времени, что позволяет корректировать стратегию еще во время матча [8].

3. **Объективностью оценок** — в отличие от экспертных мнений, модели МО минимизируют субъективность, опираясь на исторические данные и математические метрики [9].

Футбол, как динамичный и высококонкурентный вид спорта, особенно выигрывает от внедрения МО. Например, анализ данных с датчиков на форме игроков помогает оптимизировать тренировочные нагрузки, а предсказание исхода матчей повышает эффективность управления командой [10].

В последние годы машинное обучение (МО) стало неотъемлемой частью спортивной аналитики, позволяя прогнозировать исходы матчей с высокой точностью. Футбол, как один из самых популярных видов спорта, представляет собой сложную систему, где исход событий зависит от множества факторов. Использование МО в прогнозировании футбольных матчей повышает точность предсказаний и оптимизирует стратегические решения тренеров и аналитиков [1].

Среди методов МО, используемых в спортивной аналитике, можно выделить:

1. **Логистическая регрессия** — классический метод бинарной классификации, широко применяемый для прогнозирования победы или поражения команды [2].

2. **Деревья решений и случайные леса** — позволяют учитывать нелинейные зависимости между различными показателями команд [3].

3. **Глубокие нейронные сети** — особенно эффективны при обработке больших массивов данных, включая статистику игроков, погодные условия и историю встреч команд [4].

4. **Градиентный бустинг (CatBoost, LightGBM)** — один из самых мощных методов, показывающий высокие результаты в прогнозировании спортивных событий [5].

Ключевые показатели, используемые в моделях МО, включают:

- Исторические результаты - учитываются последние 5-10 матчей, очные встречи и домашние/выездные показатели [1]. Пример: команды, выигравшие 3 из последних 5 матчей, побеждают в 65% случаев [7].

- Индивидуальная статистика игроков, включая пробег, точность передач, xG (ожидаемые голы) [4];

- Физические показатели игроков — пробег, скорость, количество спринтов. Критично: снижение средней скорости на 5% увеличивает риск поражения на 20% [2].

- Тактические параметры — схема игры, эффективность прессинга, точность передач в штрафную [3];

- Внешние факторы — погода (при дожде точность передач падает на 10-15%), домашнее поле (даёт +15% к вероятности победы) [5].

Машинное обучение активно используется профессиональными клубами и аналитическими агентствами. Например, система "InStat" анализирует огромные объемы данных и прогнозирует вероятные сценарии матчей. Российская Премьер-лига уже внедрила МО для оценки индивидуальной эффективности игроков и командных стратегий [1].

Во время исследования прогнозирования результатов спортивных матчей, были рассмотрены два типа моделей машинного обучения:

- **Логистическая регрессия** – позволяет выстраивать модель на основе различных факторов и прогнозировать результаты на основе исторических данных [2];
- **Глубокие нейронные сети** – позволяет обрабатывать большие объемы данных и может быть настроена для работы с различными данными [4].

Исходя из проведенного анализа, логическая регрессия демонстрирует наилучшие метрики точности и качества прогнозирования по сравнению с альтернативными методами. Её выбор обусловлен не только высокой интерпретируемостью результатов, но и устойчивой работой с историческими данными, включая обработку множества факторов (таких как статистика команд, физическое состояние игроков и внешние условия). Простота настройки модели и низкие вычислительные затраты делают её оптимальным решением для задач краткосрочного и среднесрочного прогнозирования в футболе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Иванов, А. Применение машинного обучения в анализе футбольных матчей / А. Иванов. – Москва.: Наука, 2020. – 256 с.
2. Петров, В. Методы прогнозирования в спортивной аналитике / В. Петров. – СПб.: Спорт и технологии, 2019. – 198 с.
3. Сидоров, М. Деревья решений в спортивном прогнозировании / М. Сидоров. – Казань: Университетская книга, 2018. – 175 с.
4. Кузнецов, О. Глубокие нейронные сети в анализе футбольных данных / О. Кузнецов. – Новосибирск: Сибирское издательство, 2021. – 223 с.
5. Федоров, Д. Градиентный бустинг и его применение в спортивной аналитике / Д. Федоров. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2022. – 210 с.
6. Смирнов, К.А. Основы машинного обучения: от теории к практике / К. А. Смирнов. – Москва.: ИНФРА-М, 2021. – 189 с.
7. Тихонов, Г.С. Анализ данных в спорте: методы и инструменты / Г. С. Тихонов. – Санкт-Петербург.: Питер, 2020. – 145 с.
8. Лебедев, П.В. Цифровая трансформация спорта / П. В. Лебедев. – Москва.: ФиС, 2023. – 210 с.
9. Громов, Е.И. Искусственный интеллект в футболе / Е. И. Громов. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2022. – 176 с.
10. Жуков, Л.Б. Технологии больших данных в спортивной аналитике / Л. Б. Жуков. – Москва.: Техносфера, 2021. – 204 с.

РАСПОЗНАВАНИЕ БОЛЕЗНЕЙ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ НА ОСНОВЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Серебренников Н. П., Нагаткин Е.Ю.

Уральский государственный горный университет

Существующие методы мониторинга болезней плодовых деревьев обладают существенными ограничениями, главным из которых является их периодический характер. Традиционный подход предполагает визуальный осмотр растений в строго определенные периоды вегетации, что не всегда позволяет своевременно обнаружить патологии на ранних стадиях развития. Пропуск ранних симптомов заболеваний приводит к значительным экономическим потерям из-за снижения урожайности и затрат на лечение, при этом многие патогены успевают распространиться по саду до обнаружения. Особенно критична эта проблема для интенсивных садов, где плотная посадка деревьев способствует быстрому переносу инфекций.

Основной недостаток ручного контроля – его дискретность, обусловленная технологическими и экономическими факторами. Осмотры проводятся трижды за сезон: после цветения, через месяц и перед сбором урожая, что соответствует традиционным агротехническим рекомендациям. Однако многие болезни развиваются между этими интервалами, оставаясь незамеченными до критической стадии, когда лечение становится менее эффективным. Увеличение частоты проверок требует дополнительных трудовых ресурсов, что экономически невыгодно для крупных хозяйств, особенно в условиях сезонного дефицита квалифицированных специалистов.

Машинное обучение и компьютерное зрение предлагают альтернативу традиционным методам, обеспечивая непрерывный мониторинг состояния растений. Алгоритмы способны анализировать изображения листьев, плодов и коры в реальном времени, выявляя малозаметные признаки заболеваний, которые могут ускользнуть от человеческого внимания. Это позволяет сократить интервалы между диагностическими процедурами без увеличения нагрузки на персонал, при этом система может работать круглосуточно в автоматическом режиме.

Сверточные нейронные сети (CNN) демонстрируют высокую эффективность в классификации заболеваний растений благодаря своей способности выявлять пространственные закономерности. Обученные на размеченных датасетах, такие модели распознают характерные паттерны: пятна, некрозы, изменения цвета и текстуры, причем делают это с учетом контекста изображения. Точность таких нейросетей достигает 90-95% для распространенных болезней, таких как парша яблони или монилиоз косточковых культур, что сопоставимо с экспертной оценкой.

Помимо сверточных нейронных сетей, для распознавания болезней плодовых деревьев могут применяться и другие архитектуры нейронных сетей, каждая из которых обладает уникальными преимуществами в зависимости от типа входных данных и решаемой задачи. Например, рекуррентные нейронные сети (RNN), особенно их модификации с долгой краткосрочной памятью (LSTM), эффективны для анализа временных рядов данных, что актуально при обработке последовательных наблюдений за развитием заболеваний или при интеграции метеорологических данных. Трансформеры, доказавшие свою эффективность в обработке естественного языка, начинают применяться и в компьютерном зрении (Vision Transformers), демонстрируя высокую точность в классификации изображений благодаря механизму внимания, который позволяет выявлять сложные взаимосвязи между различными участками изображения. Гибридные архитектуры, сочетающие CNN для извлечения пространственных признаков и RNN или трансформеры для анализа временных зависимостей, открывают новые возможности для создания комплексных систем мониторинга, способных не только диагностировать заболевания, но и прогнозировать их развитие с учетом множества факторов.

Ключевым этапом разработки такой системы является формирование репрезентативной базы изображений, охватывающей все возможные варианты проявления заболеваний. Данные должны включать снимки здоровых и пораженных деревьев при различных условиях освещения и ракурсах, чтобы обеспечить надежную работу модели в полевых условиях. Для улучшения обобщающей способности моделей применяются методы аугментации: поворот, изменение яркости, добавление шумов, что особенно важно при ограниченном объеме исходных данных.

Развертывание алгоритмов машинного обучения в сельскохозяйственной практике требует тщательного подбора архитектур, отвечающих специфическим условиям эксплуатации. Помимо сверточных нейронных сетей (CNN), эффективными могут оказаться и другие типы моделей: например, алгоритмы на основе графовых нейронных сетей (GNN) способны анализировать структуру сада, учитывая пространственные взаимосвязи между деревьями, что важно для прогнозирования распространения заболеваний. Для обработки временных рядов данных (например, показателей с датчиков микроклимата) хорошо подходят рекуррентные архитектуры (LSTM, GRU) или трансформеры, которые могут выявлять скрытые закономерности в динамике развития растений.

Критически важным аспектом является оптимизация моделей для работы на устройствах с ограниченными вычислительными ресурсами, таких как мобильные телефоны агрономов или встраиваемые системы. В этом контексте перспективны квантованные версии моделей и методы дистилляции знаний, позволяющие уменьшить размер сети без существенной потери точности. Особое внимание стоит уделить комбинированным подходам: например, использование EfficientNet для анализа изображений в паре с легковесной LSTM-сетью для обработки временных данных с метеодатчиков. Такие гибридные архитектуры позволяют достичь высокой точности при умеренных требованиях к аппаратным ресурсам, что делает их практичным решением для фермерских хозяйств.

Автоматизированная диагностика может быть встроена в комплексные платформы агромониторинга, создавая единую систему управления здоровьем сада. Данные с дронов или стационарных камер обрабатываются в режиме реального времени, а результаты передаются фермерам через мобильные приложения с рекомендациями по лечению. Это сокращает время реакции на угрозы и упрощает документирование состояния сада, позволяя отслеживать динамику развития заболеваний.

Основные сложности определения системы связаны с вариативностью проявлений болезней в разных сортах и климатических зонах, что требует адаптации моделей к местным условиям. Для повышения надежности необходимо регулярно обновлять обучающие выборки и применять методы трансферного обучения, используя предобученные модели в качестве основы. Дополнительным направлением развития является комбинация изображений с мультиспектральной съемкой для выявления скрытых симптомов, невидимых в обычном спектре.

При этом главное достоинство машинного обучения – объективность оценок, не зависящая от человеческого фактора. В отличие от визуального осмотра, алгоритмы исключают субъективные ошибки, вызванные усталостью или недостаточной квалификацией персонала, обеспечивая стабильное качество диагностики. Кроме того, система способна анализировать исторические данные, прогнозируя развитие заболеваний на основе погодных условий и фенологических фаз, что позволяет принимать превентивные меры.

Внедрение автоматизированных систем снижает затраты на ручной труд и минимизирует потери урожая, обеспечивая быструю окупаемость инвестиций. По оценкам, раннее обнаружение заболеваний позволяет сократить использование пестицидов на 20-30%, что соответствует принципам устойчивого сельского хозяйства и снижает экологическую нагрузку.

Таким образом машинное обучение открывает новые возможности для точного и своевременного выявления болезней плодовых деревьев. Автоматизация процессов диагностики способна значительно повысить эффективность управления садовыми хозяйствами, обеспечивая устойчивое развитие отрасли.

ВИЗУАЛЬНЫЕ НОВЕЛЛЫ КАК ИНСТРУМЕНТ ВОВЛЕЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

Смирнова В.Д. , Волкова Е.А.

Уральский государственный горный университет

Современное поколение выросло в период, когда гаджеты, цифровые продукты и Интернет-коммуникации стали частью повседневности. Социализация происходит с повсеместным применением цифровых продуктов и технологий. Студенты хорошо ориентируются в собственных гаджетах, но, зачастую, недостаточно – в окружающих их пространствах. Также проблема состоит в том, что на просторах сети Интернет сейчас очень много различной информации, поэтому найти среди неё что-то по-настоящему важное и полезное становится трудно. Молодые люди привыкли видеть мир через картинку в социальной сети, часто не обращая внимание на реальный окружающий их мир. Все вышеперечисленные факторы можно объединить в одну целую систему, которая будет удовлетворять потребность в гаджетах, при этом подавая важную информацию в упрощенном виде и облегчая процесс адаптации.

Развитие цифровых технологий и телекоммуникационных систем меняет способы, которыми фиксируется, передается и создается знание, а также формируются навыки. Кроме этого, цифровые технологии меняют процесс оценки и фиксации достижений, процесс управления собственной траекторией развития, процессы в управлении учебными учреждениями и пр.

Пролонгированный международный форум «Глобальное будущее образования» (GEFF – Global Education Futures Forum), стартовавший в октябре 2014 года позволил экспертам обозначить в числе доминирующих мировых трендов геймификацию образования и его ориентированность на использование цифровых технологий [1, с. 28]. GEFF в 2104 выпустили доклад «Будущее образования: Глобальная повестка», в котором описывается образование в эпоху радикальных преобразований. В данном докладе делается множество детальных прогнозов и приводится много конкретных дат из будущего, в числе которых раздел «Ландшафт нового образования в развитых странах [2, с. 15], который прогнозирует в 2025 году высокую роль игровых сред и дополненной реальности в образовании.

На данный момент на российском рынке общая совокупность пользователей визуальных новелл составляет порядка 1,5 млн человек [3]. В последние годы рынок визуальных новелл пережил быстрый и существенный рост, и прогнозы указывают на продолжение значительного роста с 2023 по 2031 год. Тенденция к росту, наблюдаемая в динамике рынка, в сочетании с ожидаемым устойчивым ростом, предполагает устойчивые темпы роста в течение прогнозируемого периода. Таким образом, рынок находится на пороге значительного и заслуживающего внимания развития.

Визуальные новеллы представляют собой уникальный и интерактивный способ передачи информации, который может значительно облегчить образовательный процесс. Объединяя элементы визуального повествования, интерактивности и игровых механик, визуальные новеллы способны повысить вовлеченность студентов и облегчить усвоение материала. Рассмотрим основные аспекты применения визуальных новелл в образовании:

1. Интерактивное обучение.
2. Развитие критического мышления
3. Темы и обсуждения
4. Кросс-дисциплинарные подходы
5. Развитие командной работы
6. Адаптация под потребности студентов

Инновационность разрабатываемого решения системы создания приложения с визуальными новеллами можно отобразить несколькими тезисами:

- Использование визуализации для представления важной, полезной информации
- Упрощение и улучшение восприятия учебного материала

- Развитие критического мышления посредством продумывания принятия решения (выбора ответа) для выбора наиболее подходящей «ветки» истории

Создаваемая система позволит студентам активно участвовать в процессе обучения, принимая решения, которые влияют на развитие сюжета. Это создает возможность для глубокого изучения тем через взаимодействие. Например, студенты смогут выбирать различные пути в историческом контексте, что помогает им лучше понять причины и последствия событий.

В процессе игры в визуальные новеллы студенты столкнутся с различными сценариями, которые требуют анализа и принятия решений. Это способствует развитию критического мышления, так как они должны оценивать последствия своих действий и выборов.

Система даст возможность для обсуждений и дебатов среди студентов, что способствует развитию навыков аргументации и понимания различных точек зрения. Студенты смогут анализировать ситуации и принимать решения, что подготавливает их к решению реальных жизненных проблем.

Создание визуальных новелл требует интеграции знаний из разных областей, таких как литература, искусство, технологии и науки. Это позволит студентам использовать свои знания и навыки, работая над проектами, которые охватывают несколько дисциплин, и развивает их креативность.

Работа над созданием визуальной новеллы часто требует командного взаимодействия. Студенты должны распределять роли, планировать и совместно решать проблемы, что развивает навыки сотрудничества и управления проектами.

Визуальные новеллы могут быть адаптированы под различные уровни знаний и интересов. Преподаватели могут разрабатывать контент, который соответствует потребностям отдельных студентов или групп, обеспечивая персонализированный подход к обучению.

Визуальные новеллы представляют собой многообещающий инструмент в образовании, который может значительно обогатить учебный процесс. Они способствуют развитию критического мышления, креативности и навыков взаимодействия, а также делают обучение более увлекательным и интерактивным. Внедрение визуальных новелл в образовательные практики может оказать положительное влияние на мотивацию и успеваемость студентов, открывая новые горизонты для изучения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Hokyryakova Yu. M. Humanitarian studies. Pedagogy and psychology, 2021, No 5, 27-37. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-geymifikatsii-uchebnoy-deyatelnosti-studentov-vuza/viewer> (дата обращения 23.03.25)
2. GEFF – Global Education Futures Forum: Доклад «Будущее образования: Глобальная повестка». – URL: https://drive.google.com/file/d/1_SqUINZ-EM0DvUaDBSZnrP4nL_Zu19Bp/view (дата обращения 23.03.25)
3. Ресурс с данными о количестве пользователей URL: https://app2top.ru/round_table/krugly-j-stol-spetsifika-ry-nka-vizual-ny-h-novell-dlya-veba-216173.html?ysclid=m8lvhv89b3698311871 (дата обращения 23.03.25)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА СПОРТИВНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ И ПОСТРОЕНИЯ ТРЕНИРОВОЧНЫХ ПРОГРАММ НА ОСНОВЕ ПРОШЛЫХ ДОСТИЖЕНИЙ

Тюренков Е.В., Кем Р.А., Волкова Е.А.
Уральский государственный горный университет

Современный спорт тесно связан с высокими технологиями, особенно с применением искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения (МО). Эти технологии становятся важными инструментами для анализа спортивных данных, прогнозирования результатов и создания индивидуальных тренировочных планов, основанных на предыдущих успехах. В этой статье рассматриваются способы, которыми ИИ и МО помогают в отслеживании спортивных результатов и в оптимизации тренировочного процесса.

1. Прогнозирование и анализ спортивных результатов

Искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение (МО) уже активно применяются в спорте для предсказания результатов соревнований. Системы анализируют прошлые выступления спортсменов, их физическую подготовку и другие факторы, чтобы спрогнозировать будущие достижения [1]. Такие алгоритмы могут учитывать множество параметров: от особенностей тренировочного процесса до психологического состояния атлета. Например, ИИ способен выявлять закономерности, помогающие спрогнозировать вероятность травм или реакцию спортсмена на стрессовые ситуации. Это дает возможность скорректировать тренировки, чтобы избежать перегрузок и повысить эффективность подготовки.

2. Персонализация тренировочного процесса

ИИ помогает делать тренировки максимально удобными и эффективными. На основе данных о прошлых занятиях, физическом состоянии и целях спортсмена система может подбирать оптимальную программу тренировок [2]. Это значит, что каждому атлету подбирается индивидуальный подход, который учитывает его физические возможности и уровень подготовки. Такие алгоритмы позволяют не только составлять план тренировок, но и корректировать его в реальном времени. Допустим, если у спортсмена повышенная усталость, ИИ предложит снизить нагрузку, чтобы избежать переутомления.

3. Биометрический мониторинг состояния спортсмена

Сегодня многие спортсмены используют фитнес-браслеты, умные часы и другие носимые устройства, которые собирают данные о пульсе, уровне кислорода в крови, температуре тела и других показателях. Эти данные поступают в систему, где ИИ анализирует их в реальном времени и помогает тренеру или самому спортсмену принимать решения. На основе такой информации можно определить, когда лучше сделать перерыв, а когда наоборот — увеличить нагрузку. Это помогает снизить риск травм и повысить эффективность тренировок.

4. Анализ игровых действий с помощью видео

ИИ также используется для анализа спортивных игр с помощью видео [3]. Технологии компьютерного зрения позволяют отслеживать движения игроков, их взаимодействие с мячом или снарядами, выявлять ошибки и помогать тренерам разрабатывать стратегию игры. Современные системы компьютерного зрения могут автоматически фиксировать такие показатели, как скорость движений спортсмена, его точность выполнения действий, координацию движений и даже уровень усталости. Например, в футболе ИИ анализирует передвижения игроков по полю, их взаимодействие с партнерами по команде и эффективность тактических схем. В баскетболе система может отслеживать точность бросков, скорость реакций и количество успешных передач. Кроме того, подобные технологии используются для судейства. Видеосистемы, основанные на ИИ, помогают точно определять, пересек ли мяч линию ворот, зафиксировать нарушение правил или спорные моменты в игре. Это позволяет минимизировать человеческий фактор и снизить вероятность ошибок со стороны арбитров.

5. Автоматическое создание тренировочных программ

ИИ способен автоматически разрабатывать тренировочные программы, исходя из данных о физической форме и прошлых тренировках спортсмена. Такой подход экономит время тренеров и делает процесс подготовки более точным и эффективным.

Автоматизированные системы могут анализировать физические параметры спортсмена и предлагать наиболее подходящий план тренировок. В зависимости от текущего состояния спортсмена ИИ может варьировать нагрузку, предлагать альтернативные упражнения и даже учитывать психологическое состояние атлета.

Некоторые современные фитнес-платформы и спортивные приложения уже используют ИИ для создания персонализированных тренировок. К примеру, система может предложить упражнения, основанные на данных об активности пользователя за последние недели, адаптируя их к уровню физической

подготовки. Также важным преимуществом автоматизированных программ является их гибкость. Если спортсмен пропустил несколько тренировок, ИИ может подстроить программу так, чтобы восстановить потерянный темп, не создавая излишней нагрузки.

Дополнительно системы могут учитывать внешние факторы, такие как климатические условия, состояние площадки или уровень стресса спортсмена. Допустим, если в день тренировки ожидается высокая температура, ИИ может предложить более щадящий режим или альтернативные упражнения в зале.

Автоматизированный подход позволяет не только повысить эффективность тренировочного процесса, но и снизить риск травм за счет точного контроля уровня нагрузок и своевременных рекомендаций по отдыху и восстановлению.

Такой подход помогает тренерам сократить время на планирование и сосредоточиться на более индивидуальном подходе к каждому спортсмену, при этом устраняя человеческий фактор в анализе и прогнозировании.

Преимущества и трудности внедрения ИИ в спорт

Преимущества:

Персонализированные и динамичные тренировки: индивидуальный подход позволяет быстрее достичь поставленных целей и повысить эффективность тренировок.

Прогнозирование и профилактика травм: использование ИИ для анализа биометрических данных помогает предотвратить перенапряжение и повреждения.

Точные прогнозы и результаты: ИИ способен предсказать результаты соревнований, а также помочь в выявлении потенциальных слабых мест в тренировках.

Минусы:

Необходимость в больших объемах данных: для эффективного функционирования ИИ обязательно собирать и обрабатывать большое количество данных, что может быть не всегда возможно.

Ошибки в прогнозах: несмотря на высокую точность, ИИ не всегда может учесть все переменные, влияющие на результат.

Конфиденциальность и безопасность данных: использование биометрии и личных данных требует соблюдения строгих норм безопасности и защиты личной информации.

Заключение

ИИ и МО становятся неотъемлемой частью современного спорта, позволяя не только анализировать прошлые достижения, но и прогнозировать будущее, а также оптимизировать тренировки. Важно продолжать развитие этих технологий, чтобы достичь еще большей точности в прогнозах и сделать тренировочный процесс более эффективным.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Костенко Е.Г. Прогнозирование в спорте: регрессионный анализ// КиберЛенинка: электрон. журн. -2021. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prognozirovanie-v-sporte-regressionnyy-analiz/viewer>
2. Применение машинного обучения в спортивной аналитике// Катапульт: электрон. журн. - 2024. URL: <https://www.catapult.com/ru/>
3. Абирами В. Исследование применения компьютерного зрения в спорте// Ультралитикс: электрон. журн. -2024. URL: <https://www.ultralytics.com/ru/blog/exploring-the-applications-of-computer-vision-in-sports>

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Уфимцев Е.А., Волкова Е.А.

Уральский государственный горный университет

В настоящее время всё больше и больше аспектов повседневной жизни получает цифровизацию и переходит в онлайн формат. Не стало исключением и образование. Современные образовательные платформы играют ключевую роль в создании условий для эффективного обучения, взаимодействия между учащимися и преподавателями.

В современном образовательном процессе участники сталкиваются с рядом трудностей, таких как отсутствие удобных инструментов для организации видеоконференций, сложность систематизации учебных заданий и ведения учета успеваемости. Преподаватели также вынуждены использовать несколько разных сервисов, что затрудняет контроль учебного процесса и приводит к дополнительным временным затратам. Существующие платформы частично решают эти задачи, но могут быть ограничены в функционале или не адаптированы под специфику конкретных образовательных учреждений.

Исследование популярных образовательных онлайн-систем помогло выявить наиболее распространённые проблемы, с которыми сталкиваются как студенты, так и преподаватели:

1. Организация видеоконференций требует значительных усилий по координации участников и управлению их доступом. Сейчас современные системы не предоставляют полноценный функционал для управления участниками видеоконференции и коммуникации между ними.

2. Отсутствие автоматизации усложняет выставление оценок, учёт посещаемости и ведение электронного журнала. Большинство современных платформ требуют ручного ввода данных, что увеличивает риск ошибок и затрудняет анализ успеваемости.

3. Учет посещаемости и выставление оценок требуют систематического подхода. Кроме того, на подавляющем большинстве платформ отсутствует полноценный электронный журнал, позволяющий учитывать не только оценки, но и посещаемость и создавать записи в нём независимо от внутрисистемных заданий.

4. Взаимодействие между участниками учебного процесса часто затруднено отсутствием единой платформы. На многих современных платформах отсутствует как минимум одна из важных подсистем вроде удобной подсистемы заданий или полноценного электронного журнала, что вынуждает использовать сторонние сервисы.

После изучения проблематики был сделан вывод, что на сегодняшний день нет комплексного решения, которое учитывало бы все перечисленные проблемы и прочие нюансы. С целью решения данных проблем будет создана автоматизированная образовательная система, которая позволяет объединить ключевые функции в одном решении, упрощая проведение занятий, проверку заданий и учет успеваемости. Создаваемая платформа будет обладать следующим набором основных функций:

1. Разделение пользователей по ролям – гибкая настройка прав для каждой роли позволит организовать доступ пользователя или группы пользователей к любым функциям системы.

2. Управление и организация видеоконференций – преподаватели смогут удалять, изменять и создавать видеоконференции, а также настраивать их по своему усмотрению, например указать необходимость повторения видеоконференции в будущем или настроить список участников. Студенты, как и преподаватели, смогут подключаться к доступным видеоконференциям. Любой пользователь сможет по необходимости включить или выключить свой микрофон и веб-камеру, а также отправить реакцию. Кроме того, встроенный текстовый чат облегчит общение пользователям без микрофона. Преподаватели во время видеоконференции смогут отключать или включать возможность управления своей периферией других участников, а также назначать модераторов и выгонять нарушителей.

3. Автоматизация записи оценок в электронный журнал позволит сократить время, необходимое на проверку заданий

4. Управление электронным журналом предоставит преподавателям полный контроль над записями в журнале, а студенты всегда смогут ознакомиться с актуальной информацией

5. Профиль пользователя, который пользователь сможет настроить на своё усмотрение. Настроенный профиль помогает пользователям лучше идентифицировать друг друга. Также профиль требует минимум обязательной личной информации, что повышает безопасность пользовательских данных

6. Система уведомлений позволит пользователям всегда быть в курсе важных изменений и событий, а благодаря персональным настройкам, пользователь сможет выбрать какие типы уведомлений он хочет получать

7. Фильтры по множеству параметров помогут отсортировать данные, например, записи в электронном журнале.

8. Меню администратора обеспечит администраторам полный контроль над системой и пользователями и их контентом, а также позволит отслеживать состояние системы и обслуживать её

Таким образом, внедрение автоматизированной образовательной системы позволит значительно оптимизировать учебный процесс, снизив временные и трудовые затраты преподавателей и студентов. Автоматизация ключевых процессов, таких как проведение видеоконференций, управление заданиями и ведение электронного журнала, уменьшит вероятность ошибок, связанных с хранением данных на разных сервисах, и повысит качество образовательного процесса. Система также обеспечит надёжное хранение учебных материалов, записей занятий и данных об успеваемости, что улучшит доступ к важной информации. Цифровая трансформация образовательной деятельности станет важным шагом в развитии современных образовательных технологий, обеспечивая комфортную и безопасную среду для всех участников учебного процесса.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ СОПРОВОЖДЕНИЯ ПСИХИЧЕСКОГО И ФИЗИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

Чернышев А.Д., Волкова Е.А., Кузьминых Р.С.

Уральский государственный горный университет

Современное общество сталкивается с растущими вызовами, связанными с ухудшением здоровья населения. Речь идет не только о распространении хронических заболеваний, таких как диабет или сердечно-сосудистые патологии, но и о проблемах, вызванных малоподвижным образом жизни, нерациональным питанием и хроническим стрессом. Согласно актуальным данным Всемирной организации здравоохранения [1], более 1 миллиарда человек во всем мире страдают от ожирения, а около 280 миллионов — от депрессивных расстройств. Эти статистические показатели подчеркивают масштаб проблемы, которая усугубляется отсутствием доступных инструментов, способных объединить управление физическим и психическим здоровьем в рамках единой системы. Традиционные подходы, такие как разрозненные приложения для подсчета калорий или медитативных практик, зачастую не обеспечивают комплексного воздействия, что существенно снижает их эффективность. В ответ на эту потребность была начата разработка инновационной цифровой платформы, интегрирующая функции мониторинга активности, контроля питания, анализа эмоционального состояния и генерации адаптивных рекомендаций через передовые алгоритмы машинного обучения.

Цифровизация здравоохранения, без сомнения, стала одним из ключевых трендов последнего десятилетия. Международные инициативы, включая доклад «Цифровое здоровье 2030», подчеркивают необходимость внедрения интеллектуальных систем, способных анализировать данные пользователей в режиме реального времени и предотвращать развитие заболеваний за счет превентивных мер. В мире рынок технологий для наблюдения за здоровьем демонстрирует устойчивый рост: по оценкам аналитиков, к 2025 году объем сегмента приложений, связанных со здоровым образом жизни, превысит до 7 трлн. долларов [2]. Однако большинство существующих решений фокусируются на узких задачах — например, подсчете шагов или кратковременных медитативных сессиях, игнорируя важную взаимосвязь между физическими и ментальными показателями. Это создает уникальную нишу для платформы, объединяющей разрозненные инструменты в целостную экосистему, ориентированную на всестороннюю поддержку пользователя.

Основу разрабатываемого решения составляет модульная архитектура, обеспечивающая гибкость, масштабируемость и простоту интеграции новых функций. Платформа включает трекер физической активности, который синхронизируется с устройствами для автоматического сбора данных о шагах и других биометрических показателях. Модуль контроля питания содержит расширенную базу продуктов, что позволяет пользователям составлять рацион с учетом индивидуальных целей — будь то снижение веса, набор мышечной массы или поддержание баланса. Алгоритмы машинного обучения, обрабатывают историю потребления, предлагая замены блюд для оптимизации калорийности и питательной ценности. Отдельный блок посвящен ментальному здоровью: дневник настроения с анализом текстовых записей выявляет паттерны стресса, а чат-бот на основе GPT-технологий предоставляет персонализированные рекомендации по поддержанию здоровья пользователя.

Особое внимание в рамках проекта уделено обеспечению безопасности данных. Платформа соответствует строгим стандартам GDPR (Общий регламент по защите данных ЕС), используя сквозное шифрование и двухфакторную аутентификацию для защиты персональной информации. Для решения проблемы с опасением утечек конфиденциальных данных пользователей, в систему внедрены блокчейн-технологии, обеспечивающие защищенное хранение записей о здоровье пользователя.

Персонализация является краеугольным камнем работы системы. На этапе регистрации пользователь указывает базовые параметры — возраст, вес, рост, уровень активности, — которые формируют начальный профиль. По мере использования платформа адаптируется под изменения: например, при увеличении физических нагрузок автоматически корректируются рекомендации по водному балансу и калорийности рациона. Динамические графики в личном кабинете

визуализируют прогресс, отображая соотношение потребленных и потраченных калорий, динамику настроения и достижение краткосрочных целей. Элементы геймификации, такие как бейджи за регулярность тренировок или система «уровней» здоровья, повышают вовлеченность, превращая рутинные задачи в увлекательный квест. Настраиваемые уведомления, интегрированные с календарем пользователя, напоминают о необходимости соблюдать питьевой режим или делать перерывы при длительной сидячей работе.

Еще одним преимуществом системы является использование алгоритмов рекомендаций. Например, если система фиксирует снижение продуктивности в рабочее время, она может предложить короткую медитацию, дыхательные упражнения или прогулку на свежем воздухе, основываясь на данных календаря и истории активности.

Инновационность проекта заключается в синтезе технологий, которые ранее применялись изолированно. Использование предиктивной аналитики позволяет не только фиксировать текущее состояние пользователя, но и прогнозировать риски — вероятность эмоционального выгорания на основе снижения активности или сезонные колебания мотивации.

Перспективы развития системы связаны с расширением функционала за счет внедрения нейросетевых моделей, способных генерировать индивидуальные программы восстановления после заболеваний. Учет культурных и региональных особенностей питания (например, адаптация рациона для стран Ближнего Востока или Азии), а также сотрудничество с диетологами и клиническими психологами позволят повысить точность рекомендаций. Важным направлением является адаптация платформы для корпоративного сектора, где она может стать инструментом профилактики профессионального выгорания и повышения продуктивности сотрудников через анализ данных об их рабочей нагрузке и эмоциональном состоянии.

Внедрение подобных решений способствует формированию культуры ответственного отношения к здоровью, где каждый пользователь получает возможность управлять своим благополучием через интуитивно понятные и технологичные инструменты. Объединение данных из различных источников (носимые устройства, мобильные приложения, медицинские базы) в единую аналитическую систему создает основу для превентивной медицины, снижая нагрузку на здравоохранение и минимизируя риски развития хронических заболеваний. Как отмечают эксперты, такой подход не только улучшает качество жизни отдельных людей, но и способствует созданию более здорового общества в целом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Всемирная организация здравоохранения. Глобальная статистика по ожирению и психическому здоровью [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.who.int/ru/news/item/01-03-2024-one-in-eight-people-are-now-living-with-obesity> (дата обращения: 27.03.2025).
2. РБК. Тренд на здоровье: что такое велнесс-экономика [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rbc.ru/industries/news/651fc16d9a7947638644563c> (дата обращения: 27.03.2025).

ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ОТСЛЕЖИВАНИЯ ВЫХОДА ГЛАВ МАНГИ И ЕЕ ПЕРЕВОДА**Ярков М.В. Волкова Е.А.**

Уральский государственный горный университет

В настоящее время мобильные приложения для чтения манги стали одним из самых популярных способов потребления контента. Однако большинство существующих решений либо предлагают пиратский контент, либо неудобны в использовании, либо перегружены рекламой. К сожалению, на данный момент не существует приложения, которое позволило бы пользователям удобно и легально отслеживать выход новых глав любимой манги, получать актуальные уведомления и наслаждаться премиальным опытом чтения.

На данный момент основные приложения для чтения манги, представленные на рынке: Manga Rock (больше не существует, но упоминается как пример распространённого решения), Manga Reader и другие агрегаторы. Несмотря на их популярность, эти сервисы не подходят пользователям, которые ценят легальный контент, удобство и отсутствие навязчивой рекламы.

У этих систем можно выделить основные недостатки для современных читателей манги: отсутствие официальных лицензий, что ставит под угрозу легальность контента; перегруженный интерфейс с большим количеством рекламы, мешающей чтению; неточное отслеживание выхода новых глав и отсутствие персонализированных уведомлений. Эти недостатки создают барьеры для пользователей, которым важны качество, легальность и удобство.

Исходя из описанной выше проблематики, можно предложить следующее решение: приложение «Блок». Сервис будет ориентирован на любителей манги, ценящих лицензионный контент и премиальный пользовательский опыт, но при этом не исключается использование и широкой аудиторией. Часть основного функционала и интерфейса будет заимствована из существующих приложений для чтения комиксов, потому что они уже знакомы и понятны большинству пользователей и позволят быстрее адаптироваться в системе. Основные особенности нашей системы будут:

1. **Удобное отслеживание манги:** простой и интуитивно понятный интерфейс для просмотра списка манги, добавления в избранное и отслеживания прогресса чтения.
2. **Точные уведомления:** автоматические уведомления о выходе новых глав и переводов любимой манги.
3. **Легальный контент:** сотрудничество с официальными издательствами манги для предоставления лицензионного контента высокого качества.
4. **Персонализация:** настройка интерфейса, уведомлений и рекомендаций на основе предпочтений пользователя.
5. **Интеграция с социальными сетями:** возможность делиться своими любимыми мангами и обсуждать их с друзьями.

Как возможным расширением платного функционала является:

6. **Офлайн-чтение (в премиум-версии):** возможность скачивать главы манги для чтения без доступа к интернету.
7. **Отсутствие рекламы (в премиум-версии):** наслаждайтесь чтением манги без навязчивой рекламы.

Система предоставит возможность читать мангу в удобном формате, адаптированном для мобильных устройств. Пользователи смогут сами выбирать наиболее удобный для них способ чтения, настраивая размер шрифта, яркость и ориентацию экрана.

Чтобы обеспечить актуальность информации, система будет автоматически отслеживать выход новых глав и переводов из официальных источников. Пользователи будут получать уведомления сразу после выхода новых глав, что позволит им всегда быть в курсе последних событий.

Система будет предоставлять легальный контент благодаря сотрудничеству с официальными издательствами манги. Это позволит пользователям читать любимую мангу, не опасаясь нарушения авторских прав, и поддерживать авторов.

В системе будет реализована возможность персонализации настроек, таких как тема оформления, уведомления. Это позволит каждому пользователю настроить приложение в соответствии со своими индивидуальными предпочтениями.

В премиум-версии приложения полностью отсутствует реклама, что обеспечивает более комфортный и приятный опыт чтения так же пользователь имеет доступ к переводу глав манги, что позволит, пользователю уже самому не дожидаясь перевода приступить к чтению своей любимой манги.

Интеграция с социальными сетями позволит пользователям «Блока» легко делиться своими любимыми мангами с друзьями и подписчиками. Они смогут публиковать информацию о своих достижениях в чтении, оставлять отзывы и комментарии, а также участвовать в обсуждениях в тематических группах и сообществах. Это поможет создать активное и вовлечённое сообщество любителей манги, где пользователи смогут обмениваться мнениями, делиться рекомендациями и находить новых друзей по интересам. Мы также планируем внедрить систему личных сообщений, чтобы пользователи могли общаться друг с другом напрямую.

Внедрение такого инструмента сделает процесс чтения манги более удобным, легальным и приятным, устранив проблемы, присущие существующим решениям. Благодаря простому и интуитивно понятному интерфейсу система будет доступна широкому кругу пользователей, включая как опытных читателей манги, так и новичков.

ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ И АНАЛИЗА ДАННЫХ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ ОБУЧЕНИЯ

Цапков А. В., Нагаткин Е.Ю.

Уральский государственный горный университет

Современная быстроразвивающаяся экономика бросает вызов образованию и профессиональной подготовке специалистов. Устоявшаяся сложно структурированная и неповоротливая система образования неспособна удовлетворить запрос рынка труда. Кроме этого информационная экономика, в центре которой находится информация вынуждают людей обучаться новым навыкам и знаниям на протяжении всей жизни. Возможно не только изучение новых дисциплин, но и переобучение на другие, иногда не связанные с первоначальной специальностью.

Исследования о том, как часто Россияне меняют профессию проводятся такими компаниями как HeadHunter, Работа.Ру, СбербанкУниверситет и другие компании, связанные с наймом и поиском работников, обучением и просто занимающие большую часть рынка. Во всех исследованиях видна тенденция к росту частоты смены специальности. За последние 10 лет, треть респондентов сменили профессию кардинально, четверть ушли в смежную профессию, 28% задумываются об этом. [1][2]

Кроме этого люди отличаются друг от друга в интеллектуальном и психологическом планах, которые влияют на обучаемость человека, профессию сегодня могут осваивать люди разных возрастов и разного опыта. Из этого вытекает проблема индивидуальности обучения в каждом конкретном случае. Устоявшийся подход обучения подразумевает общий план для всех, что не дает должных результатов в современном быстроразвивающемся мире. Утверждение плана обучения, изучение материалов, подготовленных заранее на выходе дает профессионалов, не получивших актуальные знания.

Минобрнауки России делает все, чтобы исправить ситуацию. Некоторые университеты уже сейчас используют индивидуальную траекторию обучения для подготовки гибких и всесторонне развитых профессионалов. Для этого, дисциплины делятся на обязательные и необязательные, у студентов появляется свобода выбора направлений для изучения, больше времени уделяется проектной деятельности, дипломные работы как стартапы и т.д. Однако такой подход все еще мало распространен. [3]

У каждого человека своя скорость усвояемости материала, своя психология в подходе к изучению, свой темп работы и т.д. Во время обучения такие факторы брать во внимание способны только высококвалифицированные педагоги, которые иногда даже понимая это, не способны физически уделить всем достаточно времени. Кроме как объяснить материал, педагог занимается составлением плана самостоятельных работ, выборки материала для повторения, объяснения ошибок, подготовкой схожих, но разнообразных заданий для более точной проверки на сколько материал понят учеником. Педагогу и самому необходимо постоянно пополнять свои знания, чтобы обучать актуальному материалу, оставаться в курсе событий и тенденций к развитию, анализировать перспективные направления в своей дисциплине. Все это крайне сложные и энергоемкие операции.

Возможным решением в данном случае может стать использование машинных алгоритмов и алгоритмов анализа данных, для формирования индивидуального подхода обучения не просто к отдельным группам, университетам, но и к каждому отдельному человеку.

Уже сейчас мы можем просто задать тему и получить готовый тест по ней. Переложить рутинную, но необходимую работу на алгоритмы машинного обучения - задача, которая уже доступна большинству. Но современные решения не учитывают индивидуальный подход обучения, сводя все к простым алгоритмам. Для качественного обучения необходим не только работа алгоритма, но и глубокий анализ в каждом конкретном случае. Машинные алгоритмы не способны на субъективный анализ психологического состояния учащегося, полноценную обработку обратной связи и другие не менее важные в образовании аспекты, но возможно добиться иллюзии этого с помощью симбиоза анализа данных и алгоритмов искусственного интеллекта.

С помощью подобного симбиоза возможна постоянная проверка знаний, разделение на усвоенные, неусвоенные, требующие повторения, требующие изучения и т.д. Кто-то лучше усваивает текстовую информацию, кто-то видео. В игровой манере, через изучение литературы, через практические задания. Вариаций множество. Удовлетворить предпочтения каждого в том же университете или на онлайн-курсах - просто невыгодно, как с коммерческой точки зрения, так и с точки зрения занятости педагогов, даже если для студентов в перспективе это приносит свои плоды. Поспевать за новой информацией, так же остается сложной задачей, написать методичку или литературу по которой будет изучаться дисциплина - практически невозможно. Однако эту задачу может выполнять не только человек, что и дает преимущество использованию ИИ алгоритмов и анализа в обучении. Компьютер способен не только черпать терабайты информации, но и переводить ее в удобный для каждого формат.

Кластер моделей машинного обучения может значительно улучшить формирование индивидуальной траектории обучения, адаптируя учебные материалы и методы под потребности каждого студента. Например, модели кластеризации, такие как K-means или DBSCAN, могут группировать студентов по схожим характеристикам и уровню знаний, что позволяет создавать целевые учебные программы. Регрессионные модели могут прогнозировать успеваемость студентов и выявлять факторы, влияющие на их прогресс. Рекомендательные системы, основанные на коллаборативной фильтрации или матричной факторизации, могут предлагать персонализированные учебные ресурсы и задания. Это способствует оптимизации процесса обучения, повышая его эффективность и удовлетворенность учащихся. Внедрение кластерных моделей также может содействовать раннему выявлению проблем в обучении и своевременному их устранению, что особенно важно для студентов с различными образовательными потребностями.

Использование такого подхода не исключает все еще большой роли человека педагога, но позволит разгрузить его от части задач необходимых при обучении, давая возможность уделить время эмоциональной и психологической поддержке, двусторонней связи и более доскональному объяснению материала, кроме этого и самому педагогу при таком подходе проще идти в ногу со временем и актуализировать свои знания.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Исследование показало, сколько россиян сменили профессию за 10 лет: сайт. – URL: <https://ria.ru/20191225/1562806935.html> (дата обращения: 19.03.2025). – Текст: электронный.
2. Опрос: почти половина россиян каждый день задумывается о смене профессии: сайт. – URL: <https://habr.com/ru/news/685220/> (дата обращения: 19.03.2025). – Текст: электронный.
3. Индивидуальные образовательные траектории в российских вузах: сайт. – URL: <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/21499> (дата обращения: 19.03.2025). – Текст: электронный.

СПОСОБЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТРАЕКТОРИЙ

Цапков А. В., Нагаткин Е.Ю.

Уральский государственный горный университет

Современное образование переживает значительные изменения, связанные с переходом от стандартизированных учебных планов к индивидуализированным траекториям обучения. Индивидуальные образовательные траектории (ИОТ) представляют собой персонализированный путь обучения, который позволяет студентам самостоятельно выбирать дисциплины, модули и направления специализации в соответствии с их интересами и профессиональными целями. В данной статье рассматриваются основные способы создания таких траекторий и их влияние на качество образования.

Индивидуальные траектории обучения основываются на нескольких ключевых принципах, рассмотрим каждый из них. Персонализация обучения подразумевает возможность студентов самостоятельно формировать свой учебный план, включая дисциплины по выбору и факультативы. Это позволяет учесть индивидуальные интересы и потребности студентов, что способствует более глубокому усвоению материала. [1] Участие в программах международной или межуниверситетской академической мобильности позволяет студентам расширять свои горизонты, получать опыт обучения в различных образовательных средах и устанавливать международные контакты. [1] Важно так же обратить внимание на интеграцию с профессиональной средой. Взаимодействие с работодателями и участие в проектном обучении позволяют студентам приобретать практический опыт, что повышает их конкурентоспособность на рынке труда. [2]

Существует несколько подходов к созданию индивидуальных траекторий обучения:

Выбор дисциплин и модулей: Студенты могут самостоятельно выбирать дисциплины и модули, которые соответствуют их интересам и профессиональным целям. Это позволяет им углубленно изучать выбранные направления и развивать необходимые компетенции. [3]

Учебные планы специального типа (СИУП): Для студентов, которые восстанавливаются после отчисления, выходят из академического отпуска или переводятся с другой образовательной программы, создаются индивидуальные учебные планы специального типа. Это позволяет им организовать свой учебный процесс в соответствии с их уникальными потребностями. [1]

Использование современных педагогических технологий: Внедрение современных педагогических и IT-технологий позволяет создавать индивидуальные образовательные траектории, которые учитывают особенности каждого студента. Это включает в себя использование онлайн-курсов, интерактивных платформ и систем управления обучением. [4]

Самоанализ и рефлексия: Важным элементом создания индивидуальных траекторий является самоанализ и рефлексия студентов. Это позволяет им оценивать свои достижения, выявлять пробелы в знаниях и корректировать свой учебный план в соответствии с изменяющимися целями и потребностями. [5]

Повышение мотивации студентов к обучению достигается за счет возможности самостоятельно выбирать дисциплины и модули, что способствует более глубокому усвоению материала. [3] Кроме того, студенты учатся принимать осознанные решения, что развивает критическое мышление и ответственность. [3] Взаимодействие с работодателями и участие в проектном обучении позволяют студентам приобретать практические навыки, необходимые для успешной профессиональной деятельности. [7] Таким образом в процессе обучения, студенты получают не только знания, но и развивают личностные качества, которые необходимы в профессиональной среде.

Однако, создание индивидуальных траекторий обучения также связано с определенными вызовами. Во-первых, необходимость сбора и анализа больших объемов данных о студентах требует значительных ресурсов и технической инфраструктуры, что может быть недоступно для многих образовательных учреждений. Это включает в себя как финансовые затраты на оборудование и программное обеспечение, так и необходимость обучения персонала для работы с новыми технологиями. Во-вторых, персонализированные учебные программы могут создавать неравенство среди учащихся, если не будут тщательно сбалансированы. Например, студенты с

лучшими техническими возможностями могут получить преимущество, что усилит разрыв в успеваемости. Кроме того, адаптация учебных материалов под каждого студента требует высокой квалификации преподавателей и их готовности к постоянному обновлению методик, что может быть сложно реализовать в условиях ограниченного времени и ресурсов. Также существует риск чрезмерной зависимости от технологий, что может привести к утрате человеческого фактора в образовательном процессе, такого как эмпатия и индивидуальный подход преподавателя. Для успешной реализации индивидуальных траекторий необходима активная педагогическая поддержка со стороны преподавателей и наставников. [6] Педагог все еще занимает важное место, так как является связующим звеном в процессе обучения. Наконец, этические и конфиденциальные аспекты использования данных о студентах требуют особого внимания и строгого соблюдения норм законодательства. Необходимо обеспечить защиту личных данных учащихся и прозрачность в их использовании, чтобы избежать нарушений прав и свобод.

Индивидуальные траектории обучения представляют собой перспективное направление развития современного образования. Они позволяют учесть индивидуальные потребности и интересы студентов, повысить их мотивацию к обучению и подготовить к успешной профессиональной деятельности. Однако, для успешной реализации индивидуальных траекторий необходима активная педагогическая поддержка и внедрение современных технологий. В будущем ожидается дальнейшее развитие этого подхода и его интеграция в образовательные системы различных стран.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Индивидуальные траектории обучения: сайт. – URL: https://www.hse.ru/ba/cosec/study_plan (дата обращения: 19.03.2025). – Текст: электронный.
2. Индивидуальные образовательные траектории: сайт. – URL: <https://urfu.ru/ru/iot/> (дата обращения: 19.03.2025). – Текст: электронный.
3. Индивидуальные образовательные траектории в университете: сайт. – URL: <https://www.forbes.ru/education/special/iot-main/quotes> (дата обращения: 19.03.2025). – Текст: электронный.
4. Индивидуальная образовательная траектория: сайт. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Индивидуальная_образовательная_траектория (дата обращения: 19.03.2025). – Текст: электронный.
5. Индивидуальная образовательная траектория. 5 шагов до создания: сайт. – URL: <https://www.doma.uchi.ru/blog/individualnaya-obrazovatel'naya-traektoriya-5-shagov-do-sozdaniya/> (дата обращения: 19.03.2025). – Текст: электронный.
6. Алгоритм построения индивидуальной образовательной траектории обучения. – URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=36374> (дата обращения: 19.03.2025). – Текст: электронный.
7. Индивидуальные образовательные траектории в российских вузах: сайт. – URL: <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/21499> (дата обращения: 19.03.2025). – Текст: электронный.

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ: ТЕХНОЛОГИИ, ПРЕИМУЩЕСТВА И ВНЕДРЕНИЕ

Абдуллаев К.С., Волкова Е.А.

Уральский государственный горный университет

Автоматизация рабочих процессов является важным аспектом повышения эффективности, снижения затрат и минимизации человеческой вовлеченности в рабочие процессы. Технологии позволяют автоматизировать операции и ускорить производственные циклы.

Основные технологии автоматизации

1. Промышленные роботизированные комплексы. Роботизированные системы заменяют ручной труд в таких отраслях, как машиностроение, электроника, пищевая промышленность и фармацевтика, выполняют задачи с высокой точностью, минимизируют отходы.

Примерами технологий являются:

- Коллаборативные роботы (cobots) – работают совместно с людьми, безопасны для операторов, не требуют сложного программирования.
- Манипуляторы с компьютерным зрением – используются для сборки, контроля качества продукции.
- Автоматизированные сварочные и фрезеровочные комплексы – повышают скорость и качество обработки металлов.

2. Программируемые логические контроллеры (PLC). PLC управляют технологическими процессами, обеспечивая автоматизированный контроль и возможность регулировки параметров оборудования.

Применение:

- Автоматизированные конвейерные системы.
- Контроль температурных режимов в химической промышленности.
- Регулирование подачи сырья в пищевой отрасли.

3. Автоматизированные системы управления производством (MES). MES-системы управляют всеми аспектами производственного процесса – от поступления сырья до выпуска готовой продукции. Они взаимодействуют с ERP-системами, объединяя производство с управлением отдельными составляющими предприятия.

Функции MES:

- Мониторинг производственных параметров в режиме реального времени.
- Оптимизация загрузки оборудования.
- Контроль соответствия продукции стандартам качества.

4. Искусственный интеллект и машинное обучение. ИИ анализирует большие объемы данных, выявляет недостатки и оптимизирует бизнес-процессы. В производстве машинное обучение применяется для распознавания дефектов продукции и прогнозирования спроса на товары.

Примеры внедрения:

- Анализ данных с датчиков для предупреждения аварийных ситуаций.
- Оптимизация логистики и складского хранения.

Преимущества автоматизации

Следует отметить ряд преимуществ автоматизации. Повышение производительности, ведь автоматизация процессов, позволяет исключить задержки, связанные с человеческим фактором, увеличивает скорость выполнения операций. Снижаются расходы на оплату труда, оптимизируется использование ресурсов. Автоматизированные системы обеспечивают точное выполнение операций, что минимизирует вероятность дефектов. Интеграция систем управления (ERP, MES) позволяет контролировать запасы, оптимизировать логистику. Автоматизированные системы прогнозируют возможные неисправности оборудования, что является важным фактором в предотвращении возможных аварий.

Этапы внедрения автоматизации

На первом этапе оцениваются бизнес-процессы, выявляются уязвимые места и определяются задачи автоматизации.

Формируется план автоматизации, выбираются технологии, оценивается бюджет и сроки реализации.

Подбираются программно-аппаратные решения, совместимые с инфраструктурой предприятия.

Происходит поэтапное внедрение автоматизированных систем, их тестирование и отладка.

Сотрудники осваивают работу с новыми технологиями для эффективного взаимодействия с автоматизированными системами.

После запуска системы анализируются ее показатели, вносятся корректировки для повышения эффективности.

В заключение, автоматизация рабочих процессов на предприятиях повышает производительность, снижает затраты и улучшает качество производимой продукции. Внедрение современных технологий в производство требует комплексного подхода, включающего анализ процессов, выбор нужных технологий, обучение персонала и постоянную оптимизацию автоматизированных решений.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ НОВЫХ СОТРУДНИКОВ

Аканаев И.М., Волкова Е.А.

Уральский государственный горный университет

В настоящее время эффективное функционирование организации зависит от стабильного рабочего коллектива, который обеспечивает развитие и ее конкурентоспособность. Управление адаптацией новых сотрудников позволяет снизить потери, возникающие из-за текучести кадров, неудовлетворительной выработки и низкого качества труда.

Оптимальный процесс адаптации молодого специалиста в организации определяется рядом проблем: дефицитом информации о специфике организации, недостатком у молодого сотрудника навыков работы и практических умений в работе, а также навыков компетентного и продуктивного общения, проблемой взаимоотношений с коллегами, вынужденно большой нагрузкой, большим объемом документации строгой отчетности.

Конечной целью процесса адаптации является обучение работника до такого уровня, чтобы он мог самостоятельно работать и выполнять свои функциональные обязанности с достижением ожидаемого результата [4]. Это обеспечивает компании конкурентное преимущество, помогая сохранять высокую эффективность работы сотрудников, его приспособление в профессиональном, социологическом и психологическом плане к новым условиям, выработку им собственного направления организационного поведения.

Автоматизация обучения персонала является не просто модным трендом, а осознанным выбором организации, которая стремится к улучшению эффективности работы и максимально рациональному использованию ресурсов. Автоматизированные системы помогают структурированию данных и формированию учебного контента (тесты, опросы, учебные курсы, программы, чек-листы и прочее), а также обеспечению гибкого управления и согласованности обучения на всех уровнях [1].

Автоматизация позволяет значительно снизить расходы на обучение кадров. Исключается необходимость проведения дорогих семинаров, курсов и тренингов. Доступность всех материалов в электронном виде минимизирует затраты на их разработку и распространение. С помощью таких систем сотрудники могут получать знания в удобное время и в любом месте, что является существенным преимуществом удаленной работы. Кроме того, данные системы обладают возможностью персонализации, предлагая каждому пользователю индивидуальный план и темп обучения, что способствует более эффективному усвоению материала. Такие системы обучения обеспечивают динамичное обновление и расширение учебных материалов, что позволяет поддерживать актуальность знаний в соответствии с последними изменениями в отрасли. Автоматизация систем предоставляет эффективные инструменты для оценки прогресса сотрудников. Благодаря этому, специалисты по управлению персоналом и руководство организации имеют возможность отслеживать эффективность занятий, выявлять слабые места в программе и оперативно ее корректировать.

Современная система корпоративного обучения основана на использовании IT-решений, к которым относятся:

- 1) мероприятия, организованные в Интернете, где передача знаний осуществляется в интерактивном режиме либо удаленно;
- 2) специальные программы или файлы, устанавливаемые на рабочих компьютерах сотрудников: системы дистанционного обучения (LMS), платформы для персонализированного обучения (LXP), чат-боты, вебинарные платформы, CRM-системы и прочее [1].

Система управления обучением LMS (Learning Management System,) – это программное обеспечение, которое позволяет управлять процессом обучения и обеспечивает эффективное взаимодействие между студентами, преподавателями и администраторами учебной среды [7].

Основные функции LMS включают в себя следующее:

1. Управление курсами: создание, редактирование и публикация курсов, управление расписанием и доступом к материалам.
2. Управление пользователями: создание учетных записей и управление ими.

3. Организация коммуникации между участниками курса: использование форумов, чатов, видеоконференций и других инструментов коммуникации.

4. Мониторинг и аналитика: сбор и анализ данных о процессе обучения, оценка успеваемости студентов, формирование отчетов и статистики.

5. Интеграция с другими системами: CRM, HRM, ERP.

LXP (Learning Experience Platform) – программное обеспечение для создания и управления обучающим контентом, а также для обучения сотрудников.

Функции LXP-платформы:

1. Управление контентом: возможность загрузки, систематизации и управления учебным контентом (видео, статьями, презентациями и т.д.).

2. Персонализированное обучение: автоматическое назначение курсов сотрудникам на основе встроенных алгоритмов.

3. Социальное обучение: обеспечение сотрудничества и обмена знаниями между учащимися посредством тематических чатов, ленты новостей и UGC-контента.

4. Геймификация: наличие игровой механики (система рейтингов, бейджей и т.д.).

5. Аналитика: расширенная и понятная HR-аналитика для оценки программ обучения.

Чат-бот является виртуальным собеседником, представляющим собой автоматизированную интеллектуальную систему общения с пользователями через любые текстовые каналы: мессенджеры, чат на внутреннем портале, чат на сайте или в приложении. Чат-бот автоматически отвечает на сообщения, отправленные пользователем в чат в виде кнопок-команд, формализованных и неформализованных сообщений.

Еще один из популярных типов онлайн-обучения – передача знаний с демонстрацией презентаций и ответами на вопросы слушателей во время вебинара.

Таким образом, автоматизация помогает оптимизировать и систематизировать процесс обучения, уменьшить расходы, сократить сроки приспособления нового сотрудника и снизить нагрузку на бадди и наставников. С автоматизацией отпадает необходимость выполнения части рутинных задач – начиная от назначения заданий и заканчивая проверкой результатов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сиротенко В. Автоматизация адаптации и обучения персонала. – М., 2022. – 240 с.
2. Технологии обучения и развития персонала в организации: учебник / под ред. М. В. Полевой. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 273 с.
3. Гладкая К. В., Тихонов А. И. Автоматизация задач в области управления персоналом с помощью HR-бота // Московский экономический журнал. – 2020. – №4. – С. 382-393.
4. Ощепков В.А., Сербина Н.В. Автоматизация процессов адаптации персонала в компании // Вестник ГГНТУ. Гуманитарные и социально-экономические науки. – 2023. – Том XIV – №1 (31). – С. 27-34.
5. Просвирина Н. В. Особенности автоматизации процесса адаптации персонала в организации // Вестник Академии знаний. – 2020. – №2 (37). – С. 273-279.
6. Строев В. В., Тихонов А.И. Анализ использования чат-бота как инструмента онлайн-обучения персонала // Московский экономический журнал. – 2022. – №6. – С. 624-635.
7. Чебенева О.Е., Натальсон А.В., Зассеев А.А. Применение системы управления обучением (LMS) в образовательной деятельности // Педагогический журнал. – 2023. – Т. 13. – №1А. – С. 590-597.

ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СОТРУДНИКОВ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ

Аканаев И.М., Волкова Е.А.

Уральский государственный горный университет

Сегодня для обучения сотрудников, в том числе технической поддержки, все чаще используют дистанционные средства. Они помогают компаниям сэкономить материальные ресурсы, а сотрудникам – временные [1, с. 124].

ЭОР являются одной из составных частей общего процесса дистанционной подготовки и представляют собой пакет учебных материалов, предназначенный для воспроизведения с помощью электронных устройств, в частности с помощью вычислительной техники.

Использование ЭОР в процессе подготовки и повышения квалификации персонала технической поддержки позволяет достичь таких основных целей, как: предоставление специалисту возможности выбора собственного плана самостоятельного обучения в удобное для себя время и в любом месте, получения большого объема наглядной информации по различным темам, контроля результатов обучения. Однако, важно отобрать качественные ресурсы, которые бы были действительно полезны сотрудникам и дали бы максимальный результат, а также провести их грамотное внедрение в образовательный процесс [1, с. 124].

ЭОР классифицируются по различным признакам:

- по типу содержания: текстовые материалы, видео уроки, аудиоматериалы, интерактивные упражнения, симуляции и тренажеры;
- по назначению: начальная подготовка, повышение квалификации, специализированные тренинги;
- по форме предоставления: онлайн-курсы, вебинары, самостоятельные курсы;
- по уровню взаимодействия: пассивные и активные ресурсы;
- по доступности: открытые и закрытые ресурсы.

Преимуществами использования ЭОР для подготовки сотрудников технической поддержки являются их доступность и гибкость, индивидуализация обучения, экономическая эффективность, актуальность и регулярное обновление, возможность мгновенной обратной связи, расширение доступа к экспертизе.

Однако, необходимость самоорганизации и риск потери концентрации, ограниченный личный контакт, более низкое качество контента, возможные технические проблемы, а также проблемы с аутентификацией и проверкой знаний вызывают сложности при внедрении ЭОР.

Для анализа эффективности ЭОР рассмотрим отечественный и зарубежный опыт их внедрения в техническую поддержку. Согласно отчетам IBM использование видеокурсов и симуляций привело к сокращению времени на подготовку новых сотрудников на 30%. Руководители ПАО Сбербанк отметили ускоренный темп переподготовки сотрудников во время пандемии через вебинары и интерактивные курсы. Руководство же Cisco Systems решило отказаться от использования открытых ресурсов и инициировало разработку собственной платформы для непрерывного обучения с встроенными базой знаний и аналитическими инструментами.

При выборе ЭОР важно учесть ряд критериев, таких как соответствие целям обучения, актуальность контента, удобство навигации и достаточный интерфейс, возможность персонализации, наличие интерактивных элементов, возможность обратной связи, поддержка мобильных устройств. Пренебрежение одним из них может привести к дальнейшим сложностям при использовании ЭОР и, как следствие, снижению эффективности.

Эффективность интеграции ЭОР в корпоративное обучение увеличивается при создании единой платформы, включении ЭОР в стратегические планы, регулярном пересмотре и обновлении контента, содействии культуре непрерывного обучения. Для ее оценки следует проводить регулярное тестирование и аттестацию сотрудников технической поддержки, запрашивать обратную связь от них, вести мониторинг прогресса и анализировать ключевые показатели производительности (KPI).

Так, наиболее распространенным ЭОР среди отечественных организаций является платформа Moodle, которая позволяет сформировать собственный образовательный ресурс с возможностью доступа по локальной сети и из сети Интернет, для чего требуется только разместить ее на отдельном сервере в корпоративной сети. Moodle предлагает широкие возможности пользователям: настройка интерфейса и функционала, в том числе установка дополнительных плагинов для его расширения, подключение дополнительных сервисов, добавление учебных материалов различного вида, гибкое управление курсами и прочее [2].

Еще одна бесплатная платформа для реализации собственного электронного образовательного ресурса – ILIAS. По аналогии с Moodle ее установка происходит на собственном сервере организации. Функционал системы формируется посредством инсталляции дополнительных плагинов. Платформа обладает интуитивно понятным интерфейсом, который визуально напоминает социальную сеть, встроенным редактором тестов и опросов, сервисом для организации рассылок, онлайн-чатом, форумом и набором дополнительных сервисов [3, с. 137].

Таким образом, современные компании, которые успешно интегрировали ЭОР, отмечают повышение конкурентоспособности. Однако, следует учитывать, что ЭОР предоставляют гибкость и доступность образования, эффективны для индивидуального обучения, снижают затраты и улучшают квалификацию сотрудников, но требуют тщательного планирования и учета множества факторов. Следует отметить, что автор не останавливается на достигнутых результатах и планирует продолжить исследования по следующим направлениям: искусственный интеллект, дополненная и виртуальная реальность, новые метрики успеха, психологический аспект дистанционного обучения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Павлова, А. Е. Оценка качества образовательных электронных ресурсов, предназначенных для обучения сотрудников / А. Е. Павлова // Современные технологии управления транспортным комплексом России: Сборник материалов 5-й национальной научно-практической конференции, Москва, 17 ноября 2023 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Русайнс», 2023. – С. 124-130. – EDN ORCYUB.
2. Грибанова-Подкина, М.Ю. Использование информационно-коммуникационных технологий и электронных ресурсов в образовательном пространстве: учебное пособие / М.Ю. Грибанова-Подкина. – Саратов: СГУ, 2020. – 64 с.
3. Николаев, Д. В. Электронные образовательные ресурсы для обучения сотрудников / Д. В. Николаев, А. М. Хафизов // Глобальный научный потенциал. – 2023. – № 10(151). – С. 135-138. – EDN ARAUAE.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ СИГНАЛОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ БАС**Гарчев В.Е., Нагаткин Е.Ю.**

Уральский государственный горный университет

В контексте существующего национального проекта в области БАС, который включает в себя такие федеральные проекты, как «Фундаментальные и перспективные исследования в сфере БАС» и «Кадры для БАС», необходимо рассматривать не только разработку компонентов для таких систем, но и интерфейсы человеко-компьютерного взаимодействия, предназначенные для управления ими. Согласно международному классификатору автономности, который относится к любым роботизированным управляемым системам, взаимодействие оператора с БАС является преобладающим методом управления, несмотря на наличие в нём 5 степени автономности – полностью автономных систем, что также говорит о необходимости развития данного направления [1].

С точки зрения средств и методов управления, можно выделить следующие группы:

- Пульты управления.
- Системы программирования полётов (полётные задания).
- Управление с помощью модальных сигналов.

Пульт управления является наиболее распространенным методом управления, который появился задолго до БАС [2].

Полётные задания – это метод, не предполагающий прямого взаимодействия оператора с БАС, тем не менее, является методом задания конечной цели для БАС, что ставит его в один ряд с ранее описанным методом. С другой стороны, является менее универсальным методом, так как спецификация полётного задания может разниться от модели к модели, в отличие от пульта управления или иного устройства, которое лишь преобразовывает аналоговый, цифровой или модальный сигнал в унифицированный управляющий сигнал для БАС. Более того, наличие спецификации подразумевает наличие у оператора компетенций, позволяющих читать и составлять такие задания.

Третья группа, управление с помощью модальных сигналов, также подразумевает наличие промежуточного устройства, которое позволит преобразовать поступающее воздействие в управляющий сигнал, но воспринимает другой вид информации – эмпирические данные [3]. Выделяют следующие виды модальных сигналов:

- Окулографический – взгляд человека.
- Голосовой.
- Кинетический – жесты, мимика или движения человека.
- Электрические сигналы – электрические импульсы мозга или нервных окончаний.

Такие виды сигналов являются естественными для человека, так как генерируются сенсорными системами, что означает, что они воспроизводятся человеком непрерывно [4]. В связи с этим, использование модальных сигналов для управления БАС можно назвать наиболее простым в освоении методом, что говорит о перспективности метода в разрезе подготовки кадров для БАС, а также непосредственно управления.

Идея использования сенсорных систем для генерации управляющего сигнала не нова – существует множество опытных и коммерческих образцов для каждого вида модальных сигналов. Но каждый из рассматриваемых видов сигналов имеет существенные недостатки:

1) Окулографический сигнал подразумевает выбор точки перемещения с помощью айтрекинга, то есть позволяет определить координаты в двумерной плоскости, но, при этом, данный метод ограничен в определении глубины перемещения.

2) Голосовой сигнал позволяет моделировать точные запросы, но появляется проблема их обработки при промышленной эксплуатации. Например, в условиях работы на объектах промышленности, голосовой сигнал будет подвержен влиянию производственного шума – акустического шума, возникающему на рабочих местах, вследствие протекания производственного процесса, при этом допустимый пиковый уровень такого шума равняется 137 дБА [5], в то время как эталонными данными для распознавания речи являются телефонные разговоры, средний

уровень которых равняется 35 дБА [6]. Кратко говоря, при промышленной эксплуатации, точность распознавания голоса может быть значительно ниже, чем при тестировании. Поскольку этот недостаток является внешним, относительно сенсорной системы, далее он рассматриваться не будет.

3) Кинетический сигнал подразумевает распознавание только заранее заложенных движений, а также может быть недоступен для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата или иными нарушениями, препятствующими кинетике человека.

4) Электрические сигналы, с одной стороны, являются наиболее перспективным методом, так как позволяют считывать исходный (не интерпретированный) сигнал, с другой стороны, при использовании неинвазивных устройств управления такой сигнал, зачастую, невозможно интерпретировать верно [7]. В связи с этим, данный вид далее рассматриваться не будет.

Таким образом, для нивелирования приведенных недостатков предлагается использовать мультимодальный сигнал – комбинацию сигналов разных видов. Поскольку электрический и голосовой сигналы в силу вышеописанных причин решено не рассматривать, остаётся комбинация окулографического и кинетического сигналов.

Для компенсации недостатков обоих видов предлагается использование ограниченного числа команд голосовой модальности для задания глубины и вида перемещения. При этом, окулографическая модальность будет использована для задания смещения в двумерной системе координат.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 SAE J3016 2021, Системы автоматизированного управления движением АТС. Классификация, термины и определения. / Ассоциация автомобильных инженеров. – 2021. – 41 с.

2 Роговский, Е. А. Профессор Н. Д. Пильчиков и его труды [Текст] : [Читано на заседании Общества Физико-Химических наук при Харьковском Университете] / Евгений Александрович Роговский ; изд. О-ва физ.-хим. наук при Харьк. ун-те. - Харьков : Тип. "Печат. дело", 1913. - 29 с.

3 Джозеф П. Пикет, Джон Р. Рикфорд. Словарь английского языка «Американское наследие». 1 издание. / Houghton Mifflin Harcourt. – 2011. – 2084 с.

4 Большой психологический словарь / [Авдеева Н.Н. и др.]; под ред. Б.Г. Мещерякова, В.П. Зинченко. – 4-е изд., расш. – М: АСТ ; СПб. : Прайм-ЕВРОЗНАК, 2009. – 811 с.

5 СанПиН 2.2.4.3359.-16. Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах : санитар.-эпидемиол. правила и нормативы : утв. 21.06.16. – Новосибирск : Норматика, 2018. – 68 с.

6 Система распознавания речи Microsoft установила новый рекорд [Электронный ресурс] // Электронный журнал Хайтек. URL: <https://hightech.fm/2017/08/21/speech-recognition> (Дата обращения: 24.09.2024)

7 Мыслью по шлему: ученые создали нейрокаску для управления дронами [Электронный ресурс] // Газета Известия. URL: <https://iz.ru/1413161/mariia-nediuk/mysliu-po-shlemu-uchenye-sozdali-neirokasku-dlia-upravleniia-dronami> (Дата обращения: 25.09.2024)

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БАС С МУЛЬТИМОДАЛЬНЫМ СИГНАЛОМ В КАЧЕСТВЕ ВХОДНЫХ ДАННЫХ

Гарчев В.Е., Нагаткин Е.Ю.

Уральский государственный горный университет

В мире существует множество типовых и нетривиальных систем управления, включающие в себя различные средства формирования управляющих сигналов, включая преобразователи и манипуляторы. Наиболее распространенным методом управления для беспилотных систем, который появился задолго до самих БАС, является пульт управления [1], но также существует опытные образцы, позволяющие управлять БАС с помощью модальных или мультимодальных сигналов.

Так, одной из разработок в этом направлении стала, представленная группой российских исследователей из ИПС им. А.К. Айламазяна РАН система мультимодального управления с использованием голосового и кинетического сигналов [2]. Данная система использует нейросети для распознавания речевых и жестовых команд. Но проблема такого подхода в том, что сигналы, фактически, являются дублирующими – к ним привязаны одинаковые команды.

В противовес подобным системам предлагается использовать комбинации модальных сигналов, в которых с помощью того или иного модального сигнала будет формироваться значащая, но не дублирующая часть управляющей команды. В качестве связки модальных сигналов предлагается выбрать окулографический и кинетический сигналы. В такой комбинации у каждого сигнала будет специфическое значение:

1) Окулографический сигнал, иными словами, взгляд оператора предназначен для определения точки перемещения в двумерной плоскости.

2) Кинетический сигнал, то есть жест, предназначен для определения типа и глубины движения, а также для типовых команд.

Такая комбинация позволит не только реализовать типовые команды «домой», «посадка» и «взлёт» с помощью определенных жестов, но также позволит задавать смещение БАС в трёхмерном пространстве.

Для реализации такого метода управления необходимо разработать программно-аппаратный комплекс, который будет обрабатывать входящие сигналы, и преобразовывать их в команды для БАС. Предполагается использование:

1) Головного устройства с тремя камерами слежения (2 на глаза, 1 на пространство) для распознавания взгляда и сопоставления его направления с точкой в двумерном пространстве.

2) Наручного устройства с системой позиционирования по контрольным точкам (точки сопоставлены с суставами кисти и кончиками пальцев) для распознавания жестов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Роговский, Е. А. Профессор Н. Д. Пильчиков и его труды [Текст] : [Читано на заседании Общества Физико-Химических наук при Харьковском Университете] / Евгений Александрович Роговский ; изд. О-ва физ.-хим. наук при Харьк. ун-те. - Харьков : Тип. "Печат. дело", 1913. - 29 с.

2 Абрамов Н.С., Талалаев А.А., Фраленко В.П. и др. СИСТЕМА МУЛЬТИМОДАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА // АВИАКОСМИЧЕСКОЕ ПРИБОРОСТРОЕНИЕ. Москва: издательство «Научтехлитиздат», 2023 г. – 67 с.

3 Новинка от DJI: DJI Neo [Электронный ресурс] // Официальный партнер по технике DJI в России. URL: <https://djrussia.ru/tpost/09hemoud41-novinka-ot-dji-dji-neo> (Дата обращения: 24.09.2024)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ WEB-ПЛАТФОРМ И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОТРУДНИКОВ КОНТАКТНОГО ЦЕНТРА

Доленьчук А.С., Нагаткин Е.Ю.

Уральский государственный горный университет

В современном мире компании стараются сделать решение проблем удаленным. Множество вопросов решаются, в первую очередь через контактные центры поддержки, это решение ускоряет и упрощает для пользователей взаимодействие при возникновении неполадки. Стоит отметить, что сейчас банковские компании имеют множество отделов, множество специалистов. При таких масштабах необходима качественная экспертная работа служб технической поддержки.

Для оценки качества работы сотрудника используется много показателей, по которым, для развития, навыков необходимо давать обратную связь. Обратная связь в моменте по показателям, сейчас нет. Руководитель выгружает показатели. Сотруднику чтобы получить обратную связь необходимо обратиться к руководителю и вместе с ним прослушать звонок для точной оценки. Но существуют определенные общие процессы, инструкции, следуя которым сотрудник будет соответствовать показателям.

На данный момент существует ряд проблем при оценке показателей и получении обратной связи:

- **Редкие оценки** если обратная связь предоставляется только во время ежегодной аттестации, сотрудники не успевают скорректировать свое поведение или улучшить результаты.
- **Страх критики:** сотрудники могут воспринимать обратную связь как угрозу, особенно если она подается в негативной форме. Это может привести к снижению мотивации и сопротивлению изменениям.
- **Оценка не в реальном времени:** нет возможности получить оценку в реальном времени по выгруженным показателям

Сейчас в контактном центре, как такового, системы для решения проблем не представлено. Внедрение чат ботов и нейронных сетей позволяет руководителям использовать их для обратной связи, но это отдельные кейсы, повсеместно руководители этим не пользуются. Также использование этих инструментов не решает проблему редкой обратной связи.

Для решения описанных проблем и повышения эффективности оценки показателей сотрудников, а также для обеспечения своевременной и конструктивной обратной связи, необходимо разработать **автоматизированную систему оценки и обратной связи в реальном времени**. Эта система должна быть интегрирована в рабочие процессы и предоставлять сотрудникам и руководителям инструменты для постоянного мониторинга, анализа и улучшения показателей. Ниже приведено описание такой системы.

Основные компоненты системы

1. Модуль сбора и анализа данных

- **Интеграция с существующими системами:** Система должна автоматически собирать данные из CRM, систем учета звонков, тикетов и других источников, чтобы оценивать показатели сотрудников в реальном времени.

- **Анализ ключевых метрик:** Система должна анализировать такие показатели, как время обработки запросов, удовлетворенность клиентов (CSAT), количество повторных обращений, соблюдение инструкций и другие KPI.

• Модуль обратной связи в реальном времени

- **Автоматические уведомления:** Система должна отправлять сотрудникам уведомления о их текущих показателях (например, "Ваше среднее время обработки запроса превышает норму на 10%").

- **Рекомендации по улучшению:** На основе анализа данных система должна предлагать конкретные рекомендации, например, "Попробуйте использовать шаблон ответа из базы знаний для ускорения обработки запроса".

2. Модуль самообучения и развития

- **База знаний:** Интеграция с базой знаний, где сотрудники могут найти инструкции, шаблоны ответов и лучшие практики.

- **Тренинги и тесты:** Система должна предлагать сотрудникам пройти короткие обучающие модули или тесты, если их показатели отклоняются от нормы.

3. Модуль взаимодействия с руководителем

- **Автоматизированные отчеты:** Руководители должны получать регулярные отчеты о показателях своих подчиненных, чтобы оперативно реагировать на проблемы.

- **Возможность точечной обратной связи:** Руководитель должен иметь возможность быстро оставить комментарий или рекомендацию по конкретному показателю сотрудника.

4. Модуль мотивации и геймификации

- **Рейтинги и достижения:** Система может внедрить элементы геймификации, такие как рейтинги сотрудников, бейджи за достижения и награды за улучшение показателей.

- **Поощрение за улучшения:** Автоматическое уведомление о достижениях (например, "Вы улучшили свой показатель CSAT на 15% за последний месяц").

Разрабатываемая система за счет своего функционала решает поставленные проблемы и позволяет следующее:

- Система предоставляет обратную связь в реальном времени, что позволяет сотрудникам оперативно корректировать свое поведение и улучшать показатели.

- Руководители получают регулярные отчеты, что снижает необходимость в редких формальных аттестациях.

- Обратная связь предоставляется в нейтральной форме через автоматические уведомления, что снижает эмоциональную нагрузку.

- Рекомендации системы воспринимаются как объективные, а не как личная критика.

- Система анализирует данные в режиме реального времени, что позволяет сотрудникам и руководителям видеть текущие показатели без необходимости ручной выгрузки и анализа.

При реализации системы необходимо интеграция с существующими системам, использование методов машинного обучения и нейросетевых алгоритмов

Разрабатываемая система анализа показателей с использованием методов машинного обучения и нейросетевых алгоритмов поможет решить ключевые проблемы, связанные с редкими оценками, страхом критики и отсутствием обратной связи в реальном времени. Она обеспечивает сотрудников и руководителей инструментами для постоянного мониторинга и улучшения показателей, что в итоге, повышает качество работы отдела и удовлетворенность клиентов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хабр. Машинное обучение в банковской сфере: применение и перспективы. URL: <https://habr.com/ru/articles/456234/> (дата обращения 26.03.2025)

2. Хабр. Автоматизация оценки сотрудников – прощай хаос. URL: <https://habr.com/ru/companies/rosbank/articles/832496/> (дата обращения 15.03.2025)

3. Хабр. Роботизация банковских сервисов. URL: <https://habr.com/ru/companies/rosbank/articles/510416/> (дата обращения 19.03.2025)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА В КИБЕРСПОРТЕ

Лаврентьев Р. В., Нагаткин Е.Ю., Кузьминых Р. С.

Уральский государственный горный университет

Киберспорт стремительно развивается как в мире, так и в России, привлекая миллионы игроков и зрителей. В последние годы эта индустрия получила официальный статус в ряде стран, включая Россию, где киберспорт был признан официальной спортивной дисциплиной в 2016 году. Это привело к росту инвестиций, появлению новых профессиональных лиг и команд, а также увеличению популярности киберспортивных дисциплин, среди которых одна из самых востребованных Counter-Strike 2 (CS2). По данным Newzoo [1], мировой киберспортивный рынок в 2023 году оценивался в \$1,8 млрд, а аудитория зрителей превысила 530 млн человек.

Современный киберспорт — это высококонкурентная сфера, где профессиональные игроки и команды стремятся к постоянному совершенствованию своих навыков. Однако процесс тренировок в киберспорте сталкивается с рядом значительных проблем, которые могут снижать его эффективность.

В отличие от традиционного спорта, где можно отслеживать ограниченное количество параметров (физическая форма, тактическая подготовка), в киберспорте каждая игра генерирует огромное количество данных. Движения игроков, точность стрельбы, реакции, использование гранат и стратегия команды — всё это требует детального изучения. Например, в CS2 один матч может содержать десятки тысяч событий, включая выстрелы, передвижения, покупки снаряжения и командные взаимодействия. Без автоматизированных инструментов обработка такого массива данных становится практически невозможной.

Тренеры и аналитики часто полагаются на собственный опыт и интуицию при разборе игр, что может приводить к неточным выводам. Разные тренеры могут по-разному интерпретировать одно и то же игровое событие, что делает анализ менее объективным. Исследования, проведённые в 2022 году, показали, что субъективность в анализе демо-файлов приводит к расхождениям в оценках у 70% тренеров.

Counter-Strike 2 (CS2) является одной из ведущих киберспортивных дисциплин, где тактическое понимание, координация команды и индивидуальные навыки играют решающую роль. Однако процесс подготовки команд в CS сталкивается с рядом сложностей, связанных с анализом игровых демонстраций (демо-файлов).

После завершения игры тренеры и аналитики вынуждены тратить несколько часов, а иногда и целый день, на детальный разбор демо-записей. Это включает в себя выявление ошибок, анализ тактических решений и формулировку рекомендаций для игроков. Такой процесс требует значительных временных затрат, особенно при анализе сложных матчей.

Определение слабых мест команды, таких как неэффективная защита определённых точек на карте, требует тщательного изучения множества игровых ситуаций. Вручную выявлять успешные и неудачные тактики крайне трудоёмко, а субъективность анализа может привести к упущению важных деталей.

Тренеры и аналитики могут пропускать мелкие, но значимые нюансы из-за большого объёма информации. Например, неочевидные паттерны в передвижении противников, частота использования определённых гранат или особенности позиционирования игроков сложно выявить без применения автоматизированных инструментов.

Эти проблемы подчеркивают необходимость внедрения современных технологий для оптимизации тренировочного процесса и анализа игровых данных. Методы машинного обучения предлагают эффективные решения, позволяя автоматизировать обработку данных, выявлять скрытые закономерности и ускорять подготовку команд. Уже сейчас такие платформы, как Leetify [2], используют ИИ для анализа CS2-матчей, но их функционал ограничен базовой статистикой и не включает персонализированные рекомендации для команд.

Для повышения эффективности тренировочного процесса в киберспорте целесообразно разработать рекомендательную систему, основанную на методах машинного обучения [3]. Такая

система способна анализировать игровые демонстрации и предоставлять тренерам и игрокам автоматизированные рекомендации. Ключевые преимущества такого подхода:

1. Машинное обучение позволяет быстро обрабатывать большие объёмы данных, выявляя ключевые моменты матча, классифицируя ошибки и предлагая возможные улучшения. Это значительно сокращает время, необходимое для ручного анализа. Например, алгоритмы на основе компьютерного зрения могут анализировать демо-файлы в 10–15 раз быстрее, чем человек.

2. Система может учитывать индивидуальный стиль игры каждого игрока, предлагая советы по улучшению позиционирования, тайминга гранат или тактических решений. Это позволяет адаптировать тренировочный процесс под конкретные потребности участников команды.

3. На основе анализа множества матчей система выявляет закономерности, определяет успешные и неудачные стратегии и рекомендует наиболее эффективные варианты действий. Это помогает командам принимать более обоснованные решения. Например, алгоритмы могут обнаружить, что команда проигрывает 80% раундов на определённой точке карты из-за неправильного использования дымов.

4. Автоматизация анализа освобождает тренеров от рутинной работы, позволяя им сосредоточиться на стратегическом планировании и взаимодействии с игроками. Это повышает общую эффективность тренировочного процесса.

5. Рекомендательная система способна быстро адаптироваться к обновлениям игры, анализируя актуальные матчи и предлагая рекомендации с учётом последних изменений в игровой механике и тактиках.

Внедрение рекомендательных систем на основе машинного обучения в тренировочный процесс киберспортивных команд открывает новые возможности для анализа игр и подготовки игроков. Такой подход не только сокращает временные затраты, но и делает процесс принятия решений более объективным и информированным. Это особенно важно в условиях высокой конкуренции в киберспорте, где даже незначительные улучшения могут стать решающим фактором для достижения успеха.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Отчет о мировом рынке игр на 2023 от Newzoo [Электронный ресурс]. – URL: <https://newzoo.com/resources/trend-reports/newzoo-global-games-market-report-2023-free-version> (дата обращения: 20.03.2025). – Текст: электронный.

2. Официальная страница приложения Leetify [Электронный ресурс]. – URL: <https://leetify.com/> (дата обращения 12.03.2025). – Текст: электронный.

3. Гудфеллоу, А. Глубокое обучение / А. Гудфеллоу, Й. Бенжио, А. Курвиль; – Кембридж (Массачусетс): MIT Press, 2016. – 526 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ НЕЙРОСЕТЕВЫХ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ И ПОИСКА ПОТЕРЯННЫХ ЖИВОТНЫХ

Нагаткин Е.Ю., Скребцов Н.С.

Уральский государственный горный университет

Поиск пропавших домашних животных всегда был сложной задачей для владельцев. Традиционные способы, например расклейка объявлений на улицах – на столбах, досках, в подъездах – и размещение информации в онлайн-сообществах, не гарантируют успеха. Животное может оказаться в отдаленном районе, а словесное описание его внешности не всегда помогает четко отличить его от других найденных питомцев. Однако, с развитием технологий искусственного интеллекта и компьютерного зрения, появились новые перспективы для поиска, позволяющие автоматизировать распознавание животных по фотографии.

Современные нейросетевые алгоритмы способны анализировать изображение пропавшего питомца, выявляя его характерные признаки, такие как окрас, строение тела, форма морды, ушей и другие отличительные особенности. Это существенно увеличивает вероятность успешного поиска и ускоряет процесс сравнения с уже обнаруженными животными. Алгоритмы, использующие методы глубокого обучения, в частности сверточные нейронные сети, тренируются на огромном количестве фотографий разных пород и видов животных, стремясь к максимально точной идентификации. Ключевую роль в этом играет предварительная обработка данных, включающая расширение набора изображений, изменение контрастности, вращение и изменение масштаба, что делает алгоритм более надежным в различных условиях съемки.

Одной из наиболее многообещающих тенденций представляется внедрение подобных технологий в мобильные приложения. Разрабатываемое решение даёт возможность владельцам загружать снимки своих домашних любимцев, а затем нейросеть анализирует их, сравнивая с информацией, хранящейся в базе. Это даёт возможность оперативно установить, есть ли среди найденных животных особи, схожие с искомым. Кроме того, используется определение местоположения, что позволяет ограничить область поиска и оповещать пользователей о животных, обнаруженных неподалёку. В приложении можно формировать полные профили питомцев с подробным описанием, что увеличивает вероятность их распознавания в случае пропажи.

Значительным достоинством является возможность сотрудничества с местными приютами, ветеринарными учреждениями и волонтерами, что делает поиск более структурированным и результативным. Полезной функцией также является применение QR-кодов, которые владельцы могут размещать на ошейниках своих питомцев. В случае обнаружения животного любой человек может отсканировать код и получить контактную информацию хозяина, что существенно ускоряет возвращение питомца домой.

Использование нейросетевых алгоритмов в поиске пропавших животных делает этот процесс более современным и продуктивным. Развитие мобильных сервисов, объединяющих распознавание изображений, геолокацию и взаимодействие с общественностью, открывает новые перспективы для владельцев домашних животных. Создание объединенной цифровой платформы, основанной на современных методах искусственного интеллекта, позволяет увеличить вероятность успешного поиска животных и сделать этот процесс более быстрым и простым.

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ПОИСКА ПРОПАВШИХ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

Нагаткин Е.Ю., Скребцов Н.С.

Уральский государственный горный университет

Ни для кого не секрет, что потеря домашнего животного может стать настоящим испытанием для его владельца. Не каждый сможет найти своего питомца самостоятельно. На помощь в поиске приходят объявления в домах и специальные приложения. Они обычно основаны на использовании GPS-навигации или на создании объявлений о пропавшем животном. Однако, подобный подход не всегда эффективен, поскольку в некоторых случаях животное может быть далеко от места пропажи. В то же время распознавание фотографии животного позволяет быстро и точно определить его местонахождение, что повышает вероятность его успешного нахождения. Существует множество приложений, которые помогают в поиске потерянных домашних животных.

Решением данной проблемы может стать разработка комплексного цифрового решения, основанного на инкапсуляции в себе нескольких методов и подходов по поиску домашних животных. Разработка подобной платформы предлагает многогранный подход к поиску пропавших домашних животных. Основным функционалом заключается в распознавании пропавшего животного по загруженной фотографии. Другими словами, пользователи могут загрузить фотографию своего потерянного животного, и решение будет использовать технологии компьютерного зрения для определения характерных черт и особенностей животного.

Кроме того, платформа предлагает множество других функций, которые могут помочь владельцам домашних животных в поиске своих пропавших питомцев. Например, в ней можно создавать профили животных с информацией об их виде, поле, возрасте и особенностях. Это позволяет собрать максимально полную информацию о пропавшем животном и повысить вероятность его успешного нахождения. Также, цифровое решение предоставляет возможность общения с местными ветеринарами и соседями в поиске. Это позволяет получить дополнительную помощь в поиске животного и увеличить шансы на его нахождение. Другие возможности, которые предоставляет приложение — это уведомления о потенциально найденных животных в определенном радиусе от места пропажи, а также поддержка многих видов домашних животных, включая кошек, собак, грызунов, птиц и рептилий. А также добавлены функции выгрузки объявлений и GPS-навигации.

Несмотря на то, что уже есть некоторые приложения для поиска потерянных домашних животных, новая платформа уникальна благодаря использованию технологии компьютерного зрения для распознавания животных. Это позволяет повысить эффективность поиска и увеличить вероятность успешного нахождения пропавшего животного.

В целом, цифровое решение представляет собой полезный инструмент для всех владельцев домашних животных, которые могут столкнуться с проблемой пропажи своих питомцев. Оно обеспечивает быстрый и эффективный поиск, а также предоставляет множество дополнительных функций, которые могут помочь владельцам в этом неприятном процессе. Наличие уникальной функции распознавания животных делает новое решение наиболее привлекательной платформой для всех, кто ищет своего пропавшего любимца.

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МЕТОДИК ПОИСКА ОПТИМАЛЬНОГО МЕСТА РАСПОЛОЖЕНИЯ БИЗНЕСА

Уфимцев Ю.Э., Нагаткин Е.Ю.

Уральский государственный горный университет

Процесс открытия собственного бизнеса или расширение уже существующего и функционирующего предприятия, как правило, сопряжен с рядом трудностей, как у новичков, так и уже опытных предпринимателей. Помимо большого количества бюрократических процедур и формальностей, предприниматель сталкивается с, зачастую, главной проблемой – выбором места расположения бизнеса. [1]

Процесс выбора такого места содержит в себе некоторое количество факторов, которые могут являться решающими в успешности конкретного предприятия. Из таких факторов можно выделить следующие (основные):

- Пешеходный и автомобильный трафик;
- Количество прямых и косвенных конкурентов в области;
- Доходы и расходы уже существующих предприятий;
- Ёмкость рынка;
- Стоимость аренды помещения;

Правильно и эффективно сопоставить данные качества является трудной и ресурсоёмкой задачей, особенно для человека, не имевшего опыта ведения бизнеса.

Предлагаемое решение представляет собой консультационную экспертную систему [2], в которой обработка информации происходит посредством работы нейронной сети. На данный момент система реализована в виде веб-приложения, получающего на вход указываемые пользователем данные о городе, в котором планируется открытие бизнеса, виде деятельности и предполагаемом стартовом капитале. В качестве ответа возвращается выборка лучших подобранных мест, с детальным описанием каждого из них, отображаемых в списке и на интерактивной карте.

Основной задачей данной статьи является исследование существующих методов определения местоположения и выбор одного метода, наиболее подходящего для разработки консультационной экспертной системы поиска оптимального места расположения бизнеса.

Стоит отметить, что в рамках разработки системы приходится работать с ограниченным набором данных, что, в свою очередь, является важным фактором выбора метода.

Существует ряд методологических подходов к данной задаче с расчетом на разнообразные принципы анализа и оценки. Основные методы: метод взвешивания, метод размещения с учетом полных затрат, гравитационный метод и метод калькуляции затрат.

Метод взвешивания [3][4][5] основан на анализе факторов, которые оказывают наибольшее влияние на выбор местоположения предприятия, включая те, которые не могут быть напрямую выражены в числовом виде. Различие в значимости этих факторов отражается посредством присвоения им весовых коэффициентов. На начальном этапе определяется перечень наиболее значимых факторов, влияющих на размещение, после чего каждому из них присваивается коэффициент, представляющий собой числовое значение в диапазоне от 0 до 1, причем сумма всех коэффициентов должна быть равна единице. Затем формируется шкала для оценки факторов, и производится анализ предлагаемых вариантов размещения с учетом данной шкалы.

Метод размещения с учетом полных затрат [3] предполагает анализ производственных затрат и объемов выпуска продукции. На основе данных о постоянных и переменных затратах, рассчитанных на единицу продукции, производится выбор оптимального места для размещения предприятия, при котором совокупные производственные затраты минимизируются.

Гравитационный метод [3] может быть применен, например, для определения расположения единственного торгового дома, обслуживающего несколько магазинов. Изобразим эти магазины на координатной плоскости Оху. Пусть (x_i, y_i) - координаты i -го магазина, w_i - объем заказов продукции, передаваемый в i -й магазин ($i = 1, \dots, n$). В таком случае торговый дом необходимо разместить в так называемом центре гравитации - точке с координатами (C_x, C_y) , где

$$C_x = \frac{\sum_{i=1}^n w_i x_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

$$C_y = \frac{\sum_{i=1}^n w_i y_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

Метод калькуляции затрат [3] ориентирован на анализ транспортных затрат при выборе оптимального местоположения предприятия, взаимодействующего с несколькими филиалами или торговыми точками. В данном методе анализируется совокупность транспортных издержек при доставке продукции от возможных вариантов местоположения предприятия до точек потребления.

Изобразим эти филиалы на координатной плоскости Оху. Пусть (x_i, y_i) — координаты i -го филиала, w_i — число ежедневных поставок в i -й филиал продукции. ($i = 1, \dots, n$), (x_0j, y_0j) — координаты j -го возможного расположения предприятия ($j=1, \dots, m$). Выбирается тот j -ый вариант, для которого сумма $\sum_{i=1}^n w_i (|x_i - x_0j| + |y_i - y_0j|)$ является минимальной.

Учитывая вышесказанное, можно сделать вывод, что из всех представленным методов наиболее подходящим для решения задачи поиска оптимального места расположения бизнеса является метод взвешивания из-за его универсальности и свободного выбора факторов размещения, что наиболее важно в контексте задачи. Однако, не стоит полностью исключать и другие методы, так как они могут быть использованы для частных случаев или найти реализацию в дальнейшем масштабировании системы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Уфимцев Ю.Э. Разработка системы прогнозирования оптимального места расположения бизнеса / Уфимцев Ю.Э., Гарчев В.Е., Волкова Е.А. // Международная научно-практическая конференция «Уральская горная школа – регионам» (сборник докладов). Екатеринбург издательство УГГУ – 2023 г.

2 Гарчев В.Е. Разработка консультационной экспертной системы для подбора кодов ОКВЭД на основании машинного обучения / Гарчев В.Е., Уфимцев Ю.Э., Нагаткин Е.Ю. // Международная научно-практическая конференция «Уральская горная школа – регионам» (сборник докладов). Екатеринбург издательство УГГУ – 2023 г.

3 Соседко В. В., Методы и средства определения оптимального местоположения промышленного предприятия. / В. В. Соседко, А. Г. Янишевская // Динамика систем, механизмов и машин. – 2018.

4 Дулесов А. С. Алгоритмы территориального размещения предприятия на основе геоинформационных технологий / Дулесов А. С., Прутовых М. А. // Прикладная информатика. М. – 2012. № 5(41). – С. 14-21.

5 Дулесов А. С.. Геоинформационные технологии территориального размещения объектов малого бизнеса / Дулесов А. С., Казаева М. А. // Проблемы современной экономики: сб. материалов IV Международная научная-практическая конференция: в 2-х частях. Часть 2. Новосибирск: Издательство НГТУ. – 2011. – С. 70-73.

07 апреля 2025 года

БИОЭНЕРГЕТИКА, ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ
НЕОБХОДИМОСТЬ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕТОДИКИ РАСЧЁТА ВЫБРОСА
ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ ОТ АВТОТРАНСПОРТА

Волков И. Н. , Ильясов О. Р.

Уральский государственный университет путей сообщения

Аннотация: В статье рассматриваются ограничения традиционных методов расчёта выбросов парниковых газов от автотранспорта, основанных на усреднённых эмиссионных коэффициентах. Предлагается гибридная модель расчёта, интегрирующая данные телематики, геоинформационных систем, параметров маршрута и метеоусловий, что позволяет существенно повысить точность оценки фактических выбросов. Представлены примеры внедрения аналогичных решений в международной практике и обоснована необходимость адаптации данной модели в рамках климатической политики и транспортного планирования.

Ключевые слова: парниковые газы, автотранспорт, выбросы CO₂, телематика, геоинформационные системы, пространственное моделирование, методика расчёта, устойчивый транспорт, климатическая политика, углеродный мониторинг

Углубление климатического кризиса делает необходимым постоянное совершенствование методик мониторинга источников выбросов парниковых газов. Автотранспорт занимает одно из ведущих мест среди антропогенных источников выбросов диоксида углерода и других парниковых газов, особенно в условиях урбанизированных территорий. По данным Межправительственной группы экспертов по изменению климата (IPCC, 2023), доля транспорта в глобальных выбросах CO₂ составляет около 23 %, при этом на автотранспорт приходится более 70 % всех транспортных выбросов. В России, согласно статистике Минприроды и Росгидромета, выбросы от автотранспортных средств составляют более 30 % совокупных загрязнений атмосферы в городах. Учитывая высокую степень зависимости от транспорта в экономике и социальной инфраструктуре, повышение точности расчётов выбросов становится задачей не только научного, но и стратегического значения [1].

В условиях глобальной климатической политики, ориентированной на достижение углеродной нейтральности, точность учёта транспортных выбросов приобретает особую значимость. Декларируемые обязательства в рамках Парижского соглашения, углеродное регулирование со стороны Европейского союза (Carbon Border Adjustment Mechanism), а также формирование национальных систем квотирования выбросов требуют детализированной и объективной информации о фактическом уровне эмиссии. Современные методики, включая используемые в рамках национальных кадастров выбросов и проектов устойчивой мобильности, не в полной мере учитывают изменчивость реальных условий эксплуатации транспортных средств, что приводит к существенным отклонениям от фактических значений. Эти ограничения обостряют необходимость в разработке усовершенствованных подходов, основанных на интеграции эмпирических данных, цифровых технологий и пространственного моделирования.

Наиболее распространённой и используемой в международной практике является методология расчёта выбросов, предложенная IPCC, в том числе её модификации, адаптированные в рамках национальных кадастров. Методология базируется на использовании эмиссионных коэффициентов, привязанных к типу топлива, категории транспортного средства и уровню его технологического состояния. Однако эти коэффициенты, как правило, являются усреднёнными и слабо отражают специфику конкретных условий: плотность трафика, профиль маршрута,

погодные параметры, степень износа двигателя и реальные режимы движения. Другим важным недостатком существующих методик является слабая чувствительность к изменениям в структуре автопарка. Например, методики не всегда учитывают рост доли гибридного и электрического транспорта, особенности поведения пользователей систем каршеринга, а также транспортную миграцию населения [3, с. 85].

Дополнительные ограничения возникают при расчётах на основе топливных продаж. Такой подход широко применяется в российской и международной статистике, но не позволяет отразить реальную территориальную локализацию выбросов. В условиях дифференцированной урбанистической структуры, когда транспорт активно перемещается между районами и даже регионами, территориальное смещение выбросов требует интеграции пространственно-временных параметров.

Одним из наиболее перспективных направлений является переход от статистических к динамическим, пространственно ориентированным моделям расчёта. Научно обоснованное предложение заключается в интеграции геоинформационных систем (ГИС), данных о фактическом движении транспорта (телематика), параметров дорожной инфраструктуры и погодных условий. Такой подход был реализован в пилотном проекте «ЭкоМаршрут», где расчёты выбросов осуществлялись на основе треков GPS и индивидуальных характеристик транспортных средств, полученных с использованием OBD-II интерфейсов. В результате точность моделирования по сравнению с эталонными измерениями в рамках мобильных лабораторий повысилась на 28 %.

Цифровизация транспортных данных позволяет также учитывать межсезонные колебания, плотность транспортных потоков в часы пик, а также изменение состава топлива в зависимости от поставщиков и региональных условий. Например, в северных регионах наблюдается более высокий уровень выбросов из-за использования зимнего дизельного топлива и ухудшения качества сгорания в условиях отрицательных температур. Эти особенности в современных методиках практически не отражены, несмотря на их доказанное влияние на эмиссионные характеристики.

Кроме того, перспективной считается адаптация концепции «Real Driving Emissions» (RDE), разработанной в ЕС для оценки вредных выбросов автомобилей при реальной эксплуатации. В рамках этого подхода возможна калибровка эмиссионных коэффициентов в зависимости от сценариев эксплуатации и модели поведения водителя [4, с. 158].

Важным направлением совершенствования методик также является дифференциация расчетов в зависимости от категории дорожного покрытия, уклона местности и загруженности дорог. Интеграция данных о профиле маршрута позволяет с высокой точностью моделировать дополнительные нагрузки на двигатель и соответствующие выбросы. Пример такой интеграции реализован в программных решениях PHEMlight и VERSIT+, активно применяемых в странах ЕС и Канады.

Исходя из вышеизложенного, представляется целесообразным формирование гибридной модели расчёта выбросов парниковых газов от автотранспорта, основанной на синтезе следующих компонентов:

- использования данных телематики (GPS, OBD-II);
- параметров маршрута (ГИС-профиль, плотность трафика, уклон, состояние дорожного полотна);
- сезонных и метеорологических факторов;
- индивидуальных эмиссионных характеристик транспортного средства (возраст, тип двигателя, техническое состояние).

Технически это может быть реализовано через создание программного модуля, встраиваемого в городские транспортные платформы (например, «Умный город», «Цифровая транспортная модель региона»). Такой модуль будет автоматически рассчитывать выбросы CO₂ и других парниковых газов на основе входных данных, поступающих в режиме реального времени.

Алгоритм модели должен включать машинное обучение для постоянной адаптации коэффициентов на основе сверки с данными мобильных экологических лабораторий и наземных станций мониторинга. Подобный подход был успешно протестирован в рамках проекта SmartEco в Южной Корее, где алгоритм на основе градиентного бустинга позволил снизить погрешность расчёта CO₂ с 18 до 6 % по сравнению с традиционными методиками [2, с. 100].

Дополнительным элементом совершенствования может выступать интеграция модели с системами управления трафиком и городской навигацией. Это позволит не только оценивать выбросы, но и прогнозировать их в зависимости от предлагаемых маршрутов, создавая

предпосылки для снижения совокупной эмиссии через интеллектуальную маршрутизацию. Аналогичный подход реализуется в проектах «зелёной логистики» в Финляндии и Нидерландах, что подтверждает его эффективность.

Совершенствование методики расчёта выбросов парниковых газов от автотранспорта является ключевым условием для формирования устойчивой климатической политики на национальном и региональном уровнях. Существующие методики, основанные преимущественно на эмиссионных коэффициентах и агрегированных данных, не обеспечивают необходимой точности в условиях динамично изменяющейся транспортной среды. Обоснованным направлением модернизации является интеграция пространственно-временного анализа, телематических данных, адаптивного моделирования и технологий машинного обучения. Разработка гибридной модели расчёта, учитывающей реальные параметры эксплуатации транспортных средств, позволит не только повысить достоверность данных, но и создать научную основу для управленческих решений, направленных на сокращение выбросов. В перспективе такая модель может быть использована не только в экологическом мониторинге, но и в транспортном планировании, ценообразовании на топливо и углеродных квотах, что придаёт ей мультидисциплинарное значение.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Горяев Николай Константинович, Бандурко Сергей Олегович, Хабибуллозода Хайрулло Хабибулло Автомобильный транспорт: переход от нормирования расхода топлива к учёту выбросов парниковых газов // Вестник ЮУрГУ. Серия: Экономика и менеджмент. 2020. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomobilnyy-transport-perehod-ot-normirovaniya-rashoda-topliva-k-uchyotu-vybrosov-parnikovyyh-gazov> (дата обращения: 26.03.2025).
2. Севостьянов П.И., Шунков В.Е. «Поиск справедливой системы распределения квот на выбросы парниковых газов: многокомпонентная гетерогенная модель» // Вестник международных организаций. 2024. Т. 19. № 4. С. 94–105.
3. Трофименко Ю. В. и др. Усовершенствованная методика расчетного мониторинга выбросов парниковых газов от деятельности автомобильного и внедорожного транспорта в Российской Федерации // Научный вестник МГТУ ГА. – 2025. – Т. 28. – №. 1. – С. 78-96.
4. Лытов В. М. и др. Проблемы учета выбросов парниковых газов от автомобильного транспорта на национальном уровне. Разработка расчетной транспортной модели для совершенствования процедуры инвентаризации выбросов // Москва. – 2023. – Т. 15. – С. 156-160.

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫМИ ОТХОДАМИ

Ершова А.А., Жаркова П.К.

Уральский государственный горный университет

Управление горнопромышленными отходами является одной из ключевых задач в области экологии и устойчивого развития. С увеличением объемов добычи полезных ископаемых возрастает и количество отходов, что требует эффективных методов их обработки и утилизации.

Горнопромышленная деятельность оказывает существенное влияние на окружающую среду, генерируя значительные объемы отходов, которые накапливаются в хвостохранилищах, отвалах пустых и вскрышных пород, шламонакопителях. Отходы горнодобывающего производства являются объектами накопленного экологического вреда. Эти отходы, содержащие потенциально опасные вещества, такие как тяжелые металлы, реагенты обогащения и радионуклиды, могут загрязнять почву, природную воду и атмосферный воздух, представляя угрозу для экосистем и здоровья населения. В следствии несовершенства нормативно-законодательной базы и слабых научных познаний о опасности долгосрочного воздействия отходов горнодобывающей промышленности на весь перечень природных объектов, большие объемы этих отходов оставлены после консервации горнодобывающих предприятий.

Управление горнопромышленными отходами является сложной и многогранной задачей, требующей комплексного подхода, включающего разработку и внедрение эффективных технологий переработки и утилизации, а также строгое соблюдение нормативных требований.

Основными источниками образования горнопромышленных отходов являются:

1. Добыча полезных ископаемых: вскрышные и вмещающие породы, образованные при разработке карьеров и шахт.
2. Обогащение полезных ископаемых: хвосты, шламы и отходы реагентов, образующиеся в процессе разделения полезных компонентов от пустой породы.
3. Металлургическое производство: шлаки, зола, газы и сточные воды, образующиеся при выплавке и переработке металлов.

Накопление горнопромышленных отходов оказывает негативное воздействие на окружающую среду и здоровье населения, проявляющееся в следующих аспектах:

1. Загрязнение почвы: проникновение тяжелых металлов, реагентов и других токсичных веществ в почву, приводящее к ее деградации и нарушению плодородия.
2. Загрязнение природной воды: загрязнение поверхностных и подземных вод за счет выщелачивания токсичных компонентов из отвалов и хвостохранилищ, а также сброса сточных вод.
3. Загрязнение атмосферного воздуха: пыление отвалов и хвостохранилищ, выброс газов и аэрозолей при горении отходов, приводящие к ухудшению качества воздуха.
4. Изменение ландшафта: техногенное преобразование - образование отвалов и хвостохранилищ, нарушающих естественный рельеф и экосистемы.
5. Угроза здоровью населения: заболеваемость населения, проживающего вблизи горнопромышленных предприятий, вследствие воздействия токсичных веществ и пыли.

Технологии переработки и утилизации горнопромышленных отходов. Существует множество технологий переработки и утилизации горнопромышленных отходов, направленных на снижение их негативного воздействия и вовлечение их в хозяйственный оборот. Основные направления включают:

1. Переработка хвостов и шламов: извлечение остаточных полезных компонентов, получение строительных материалов (щебень, песок, цемент), использование в качестве закладочного материала в шахтах.
2. Утилизация отвалов: использование в строительстве дорог, дамб, оснований зданий и сооружений, рекультивация для создания лесных массивов, пастбищ и сельскохозяйственных угодий.
3. Нейтрализация и стабилизация отходов: применение химических реагентов для снижения токсичности и предотвращения выщелачивания опасных веществ.

4. Пирометаллургическая переработка шлаков: извлечение ценных металлов и производство шлакового щебня и других строительных материалов.

5. Гидрометаллургическая переработка отходов: извлечение металлов с использованием растворов и электролиза.

На основании этих направлений можно сформулировать принципы циклической экономики и лучшие доступные технологии переработки и качественного хранения отходов горнодобывающего производства:

1. Внедрение принципов циклической экономики и наилучших доступных технологий (НДТ) является ключевым фактором для эффективного управления горнопромышленными отходами. Циклическая экономика предполагает максимальное вовлечение отходов в хозяйственный оборот, сокращение объемов захоронения и минимизацию негативного воздействия на окружающую среду. НДТ представляют собой наиболее эффективные и экономически целесообразные технологии, направленные на снижение выбросов и сбросов загрязняющих веществ, а также на рациональное использование ресурсов.

2. Управление горнопромышленными отходами является одной из наиболее актуальных и сложных экологических проблем современности. Решение этой проблемы требует комплексного подхода, включающего разработку и внедрение эффективных технологий переработки и утилизации, совершенствование нормативно-правовой базы, а также активное вовлечение бизнеса, науки и общественности.

Внедрение этих принципов позволит не только снизить негативное воздействие горнопромышленного производства на окружающую среду, но и получить экономическую выгоду за счет вовлечения отходов в хозяйственный оборот.

ПРОБЛЕМЫ СИСТЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ В ГОРОДЕ ЕКАТЕРИНБУРГЕ

Ершова А. А., Жаркова П.К.,
Уральский государственный горный университет

Твёрдые коммунальные отходы (ТКО) - это отходы, образующиеся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами, а также товары, утратившие свои потребительские свойства в процессе их использования физическими лицами в жилых помещениях в целях удовлетворения личных и бытовых нужд. Для крупных городов России важной задачей является решение проблемы образования и размещения твёрдых коммунальных отходов.

ТКО выступает источником физического, химического и биологического загрязнения, является носителем многих инфекционных заболеваний, приводит к ухудшению количественных и качественных балансов в природной среде. Основными принципами управления отходами являются: предотвращение или снижение образования отходов; разделение отходов у источника их образования; вторичное использование отходов путем возврата в производственный процесс; рециклинг; обезвреживание отходов с целью снижения их опасности для природной среды; захоронение отходов. Термин «управление отходами» в отечественном законодательстве отсутствует, а на практике используется термин «обращение с отходами», определение которому даётся в Федеральном законе № 89 «Об отходах производства и потребления».

Разработка и реализация региональных программ в области обращения с отходами и государственный надзор на объектах регионального экологического надзора входят в полномочия субъектов. В Свердловской области нормативными правовыми документами в этой области являются:

- постановление Правительства Свердловской области от 28.07.2009 г. № 865-ПП «О Концепции экологической безопасности Свердловской области на период до 2020 года»;
- распоряжение Правительства Российской Федерации от 06.10.2011 г. № 1757-р (ред. от 26.12.2014 г.) «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Уральского федерального округа до 2020 года»;
- постановление Правительства Свердловской области от 21.10.2013 г. № 1259-ПП (ред. от 07.05.2015 г.) «О Комплексной стратегии по обращению с твердыми коммунальными отходами на территории Свердловской области до 2030 года»;
- постановление Правительства Свердловской области от 09.09.2014 г. № 774-ПП «О Стратегии по обращению с отходами производства на территории Свердловской области до 2030 года» и др.

Для выполнения требований Федерального закона № 458 в сентябре 2016 г. по поручению губернатора Свердловской области была образована территориальная схема обращения с отходами – основа формирующейся на Среднем Урале системы сбора, обработки, утилизации, обезвреживания и захоронения твердых коммунальных отходов. Правительством Свердловской области создаётся долгосрочная программа, отражающая приоритетные направления областной политики в сфере обращения с ТКО, а также механизмы ее реализации. Вывод из технологического оборота всех несоответствующих требованиям природоохранного и санитарного законодательства свалок и сокращение полигонного захоронения отходов за счет создания индустриальной базы их переработки и утилизации является одной из главных задач в данном направлении.

Основные полномочия в области организации обращения с отходами переданы органам местного самоуправления. Характерной особенностью муниципальных образований является то, что они напрямую контактируют с населением и на этом уровне должны гарантировать местному населению непосредственное, своевременное, системное (во времени и пространстве) обеспечение условий проживания и жизнедеятельности. Так, в экологическом разделе Стратегического плана развития г. Екатеринбурга среди методов решения экологических задач выделяются следующие:

- минимизация образования промышленных отходов;
- внедрение современных методов сбора, сортировки и переработки твердых бытовых (коммунальных) отходов;

- привлечение инвестиций и создание производств в сфере обращения с отходами.
- В крупных городах России пока практикуются три основных способа управления ТКО:
- хранение мусора на специально отведенных свалках (полигонное депонирование); сжигание;
- предварительная сортировка отходов и их переработка во вторичное сырье.

Как показывают исследования, свыше 90 % ТКО просто вывозится на свалки. В Российской Федерации находится около 11 тыс. официальных полигонов, в которых захоронено около 82 млрд т отходов. Их количество постоянно увеличивается, нанося тем самым огромный ущерб природе. По оценкам Международной финансовой корпорации (IFC) полигоны уже загружены на две трети, 30 % из них не соответствуют санитарным правилам СП 2.1.7.1038.01 «Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов твердых бытовых отходов», а площадь свалок нередко превышает 10 га. Эффективная инфраструктура переработки отходов в стране практически отсутствует. Работают лишь 7 мусоросжигательных, 5 мусороперерабатывающих заводов и 39 мусоросортировочных комплексов. В то же время опыт развитых стран показывает, что при рациональной организации переработки ТКО объем их утилизация может достигать 90 %. На сегодняшний день в России переработка ТКО путем сортировки с выделением вторичного сырья находится на начальной стадии, потому что данная отрасль еще только зарождается. Этот технологический процесс подразумевает разделение ТКО вручную или с помощью автоматизированных конвейеров на фракции различных веществ (металлов, пластмасс, стекла, костей, бумаги и других материалов) с целью их дальнейшей раздельной переработки на мусороперерабатывающих заводах. Для сортировки мусора функционируют мусоросортировочные комплексы, средняя производительность которых составляет около 180 000 т в год, что сопоставимо с количеством образования отходов небольших городов. Данные виды мусоросортировочных комплексов используются во всех крупных городах России, хотя в мировой практике уже давно используются биотехнологические методы как с получением биогаза, так и с получением удобрений, биотоплива и различных энергоносителей.

В Свердловской области сложилась довольно сложная ситуация в сфере обращения с ТКО. Инфраструктура вторичной переработки ТКО в городах области развита слабо. В последние годы организации, занимающиеся переработкой вторичных материальных ресурсов (ВМР), реконструируются за счет собственных средств. Мало реализуется крупных проектов по переработке ВМР, так как бизнес в сфере рециклинга сложен и низкорентабелен. В основном в регионе строятся новые мощности по переработке полиэтиленовых бутылок, упаковки. Наблюдается недостаток материально-технического обеспечения процесса сбора и утилизации ТКО. Например, на полигоне ТБО «Широкореченский» в г. Екатеринбурге 1 декабря 2011 г. введен в эксплуатацию первый мусоросортировочный завод мощностью 100 тыс. т (первая очередь строительства), который позволяет подготавливать вторичное сырье, такое как бумага, картон, полимеры, древесина, резина, цветные и черные металлы, стекло. Запуск второй очереди по сортировке отходов мощностью 100 тыс. т в год произведен 27 декабря 2012 г. Однако работа мусоросортировочного завода является нерентабельной. Для стабильной и экономически выгодной работы мусоросортировочного завода в г. Екатеринбурге необходимо внедрение раздельного сбора ТКО на контейнерных площадках, применение инновационных технологий по сортировке ТКО, использование в полном объеме производственных мощностей завода.

Другими отрицательными моментами в сфере обращения с ТКО в Свердловской области выступают:

- низкий уровень экологической культуры населения;
- недостаток полигонов ТКО, которые будут отвечать требованиям природоохранного и санитарного законодательства;
- отсутствие цивилизованного рынка по сбору и утилизации ТКО;
- несоблюдение природоохранного и санитарного законодательства при обращении с ТКО;
- отсутствие точных сведений о морфологическом составе ТКО;
- отсутствие централизованного органа управления ТКО в регионе;
- неэффективная система учета образования, использования, утилизации ТКО;
- несовершенство системы распределения полномочий.

Для увеличения объемов переработки ТКО в городах Свердловской области и всей Российской Федерации необходимо совершенствование организационных и экономических аспектов управления отходами. Механизм управления ТКО должен основываться на принципах

экономической заинтересованности и ответственности. Ответственность за действия по обращению с отходами не должна ложиться только на органы местного самоуправления, но и на потребителей и производителей.

СВЕТОВОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ГОРОД ЕКАТЕРИНБУРГ

Ершова А. А., Жаркова П.К.

Уральский государственный горный университет

В данной статье рассматривается световое воздействие на город Екатеринбург, его влияние на окружающую среду и здоровье населения. Увеличение уровня искусственного освещения в urban-территориях приводит к различным экологическим и социальным последствиям, что требует комплексного анализа и разработки рекомендаций по управлению световым загрязнением.

Световое загрязнение — это эффект, вызываемый избыточным или неуместным искусственным освещением, который негативно сказывается на экосистемах, здоровье человека и ночной видимости. Екатеринбург, как один из крупнейших городов России, сталкивается с этой проблемой в связи с быстрым развитием городской инфраструктуры и увеличением населения.

На рисунке 1 отображено световое воздействие города Екатеринбург.

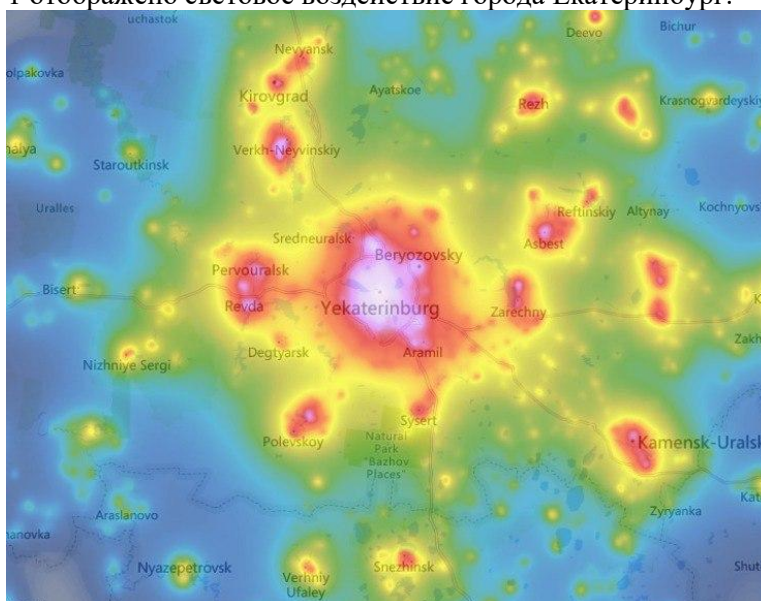


Рисунок 1 – Световое воздействие г. Екатеринбург, Свердловской области

Для анализа светового воздействия в Екатеринбурге использовались методы спутникового зондирования, опросы жителей, а также данные о состоянии здоровья населения. Исследование проводилось в несколько этапов, включая сбор данных о уровнях освещения в различных районах города и их сравнительный анализ:

1. Уровень искусственного освещения: в центре Екатеринбурга уровень освещения превышает нормы в 2-3 раза, что приводит к нарушению естественных ритмов жизни как людей, так и животных.
2. Воздействие на здоровье: ухудшение качества сна и увеличение уровня стресса, связанное с чрезмерным освещением.
3. Экологические последствия: световое загрязнение негативно влияет на миграцию птиц и ночную активность насекомых, что, в свою очередь, может нарушать экосистемные процессы.

Необходимость регулирования светового загрязнения в Екатеринбурге становится все более актуальной. Важно учитывать не только потребности городской инфраструктуры, но и влияние на здоровье населения и экосистему. Рекомендуется разработка стандартов по освещению, внедрение технологий, регулирующих уровень светового загрязнения и применение точечного освещения.

Световое воздействие на Екатеринбург требует комплексного подхода к решению проблемы. Важно учитывать как современные потребности города, так и необходимость сохранения здоровья жителей и экосистемы. Эффективное управление световым загрязнением может значительно улучшить качество жизни в городе.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Ершова А. А., Жаркова П.К.

Уральский государственный горный университет

Разработка месторождений твердых полезных ископаемых является важной частью экономики многих стран, однако она также сопряжена с серьезными экологическими проблемами.

Твердые полезные ископаемые, такие как уголь, цветные и черные металлы, строительные и прочие материалы, играют ключевую роль в промышленности и энергетике государства. Однако их добыча часто приводит к значительным экологическим последствиям, включая загрязнение природных вод и атмосферного воздуха, что стимулирует разрушение экосистем и утрату биоразнообразия. Важно понимать, как эти проблемы возникают и какие меры могут быть приняты для их предотвращения.

Основные экологические проблемы:

1. Загрязнение природных вод. Добыча твердых полезных ископаемых может привести к загрязнению подземных и поверхностных вод. Используемые химические вещества, взвешенные частицы могут попасть в водоемы, что наносит вред водной экосистеме и может угрожать здоровью человека.

2. Загрязнение атмосферного воздуха. Процессы добычи и переработки полезных ископаемых сопровождаются выбросами пыли и вредных газов, таких как диоксид серы, оксиды азота и углекислый газ. Эти выбросы могут приводить к ухудшению качества воздуха и вызывать различные заболевания у людей и животных. Ареал распространения этих веществ значительный, поэтому эта проблема имеет региональный характер.

3. Изменение природного естественного ландшафта. Разработка месторождений часто требует значительных изменений ландшафта, что приводит к уничтожению естественных экосистем. Это, в свою очередь, может вызывать утрату биоразнообразия, поскольку многие виды животных и растений теряют свои естественные места обитания. Кроме прочего происходит изменение местного микроклимата, что негативно сказывается на среде обитания.

4. Почвенная эрозия. Добыча полезных ископаемых приводит к эрозии почвы, что уничтожает ее плодородие и ухудшает условия для сельского хозяйства. В результате эколого-экономического ущерба происходит потеря товарной продукции и выбывание из экономики больших площадей сельско-хозяйственных угодий. Эрозия может способствовать образованию оползней и других геологических процессов, что вызывает риски здоровью местного населения.

Возможные решения:

1. Экологически чистые технологии. Внедрение экологически чистых технологий в процесс добычи может существенно снизить негативное воздействие на окружающую среду. Это может включать использование менее вредных химических веществ, а также технологий, позволяющих минимизировать выбросы и отходы.

2. Рекультивация земель. После завершения добычи необходимо проводить рекультивацию земель, чтобы восстановить экосистемы и вернуть территории в сельскохозяйственное использование. Это может включать в себя высадку растений, восстановление водоемов и создание новых природных резервов.

3. Мониторинг и контроль. Регулярный мониторинг состояния окружающей среды в районах добычи полезных ископаемых позволяет выявлять проблемы на ранних стадиях и принимать меры для их устранения. Важно также установить строгие нормы и требования к экологической безопасности.

4. Образование и осведомленность. Повышение уровня осведомленности среди руководящих работников отрасли и местного населения о важности охраны окружающей среды может способствовать более ответственному подходу к разработке месторождений.

Экологические проблемы, связанные с разработкой месторождений твердых полезных ископаемых, требуют комплексного подхода и активных действий со стороны как государственных органов, так и частных компаний.

ЗАПЛАНИРОВАННЫЕ ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ВЫБРОСОВ В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА КРУПНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ АО «ЕВРАЗ НТМК», АО «СВЯТОГОР» И АО «КАЧКАНАРСКИЙ ГОК» ДО 2030 ГОДА

Ершова А.А., Жаркова П.К.
ФГБОУ ВО УГГУ

Свердловская область, являясь одним из крупных промышленных центров России, сталкивается с серьезными экологическими вызовами, связанными с выбросами загрязняющих веществ в атмосферу. В условиях ужесточения экологических норм и требований к предприятиям, важным становится внедрение эффективных мер по снижению негативного воздействия на окружающую среду. В данной статье рассматриваются запланированные мероприятия по снижению выбросов на примере трех крупных предприятий региона.

АО «ЕВРАЗ НТМК»:

- Планирует провести модернизацию своих очистных сооружений, что включает установку современных систем пылеулавливания и газоочистки. Это позволит значительно сократить выбросы вредных веществ в атмосферу.
- Предприятие рассматривает переход на более чистые технологии производства, включая использование инновационных методов переработки и утилизации отходов, что также будет способствовать снижению выбросов.
- Разработка и внедрение автоматизированных систем контроля выбросов позволит оперативно реагировать на превышение норм и улучшить экологическую отчетность.

АО «Святогор»:

- Планирует оптимизацию своих технологических процессов, что позволит снизить выбросы вредных веществ на всех этапах производства.
- В рамках программы по улучшению экологических показателей предприятие намерено установить высокоэффективные фильтры и пылеулавливающие установки, что значительно уменьшит количество выбросов.
- Запускает инициативы по озеленению территории, что поможет улучшить качество воздуха и снизить уровень загрязнения.

АО «Качканарский ГОК»:

- Планирует заменить устаревшее оборудование на более экологически чистое и эффективное, что позволит снизить выбросы.
- Внедрение систем замкнутого водоснабжения будет способствовать минимизации сбросов и более рациональному использованию водных ресурсов.
- Предприятие намерено реализовать мероприятия по рекультивации нарушенных земель и восстановлению экосистем, что окажет положительное воздействие на окружающую среду.

Запланированные мероприятия по снижению выбросов на примере АО «ЕВРАЗ НТМК», АО «Святогор» и АО «Качканарский ГОК» демонстрируют стремление крупных предприятий Свердловской области к улучшению экологической ситуации в регионе. Реализация данных инициатив до 2030 года позволит не только снизить негативное воздействие на окружающую среду, но и повысить уровень экологической ответственности предприятий. Важно продолжать мониторинг и оценку эффективности этих мероприятий, а также вовлекать общественность и экологические организации в процесс контроля за выполнением экологических обязательств.

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ (2019-2023)

Ершова А.А., Жаркова П.К.
ФГБОУ ВО УГГУ

Анализ уровня загрязнения атмосферного воздуха в Свердловской области за период с 2019 по 2023 годы показывает изменения в качестве воздуха, источниках загрязнения и мерах, предпринимаемых для снижения выбросов.

На рисунке 1 изображена динамика выбросов от стационарных источников с 2019 по 2023 гг.

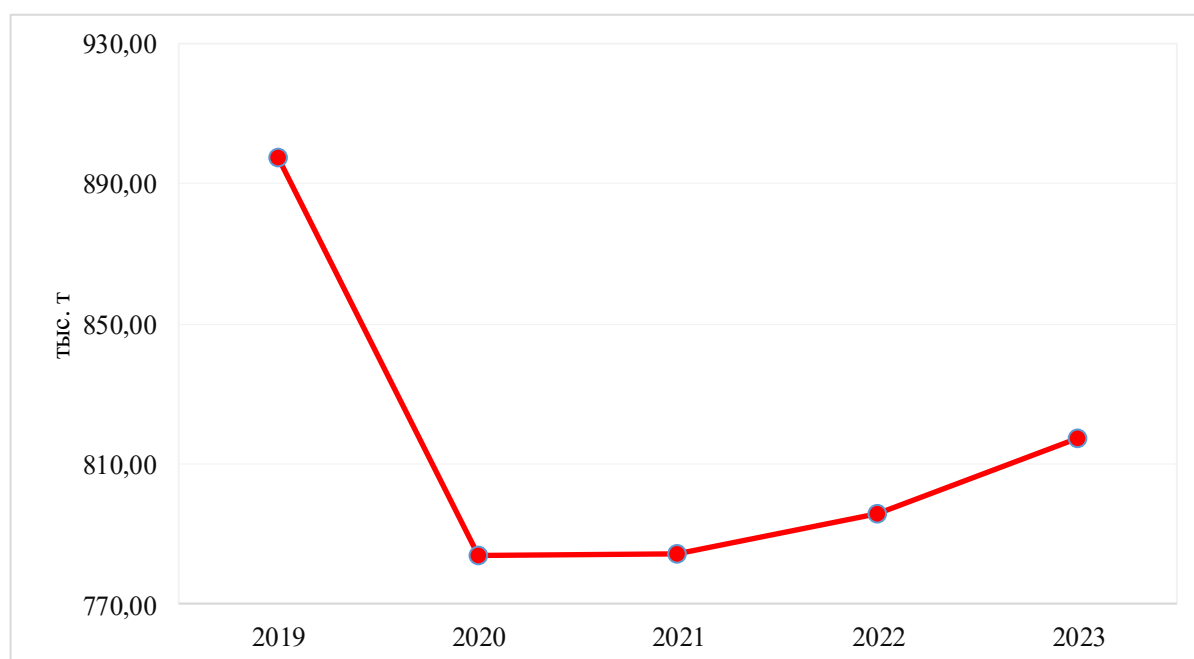


Рис. 1. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников на территории Свердловской области с 2019 по 2023 годы, тыс. тонн

По рисунку 1 можно сделать вывод, что в 2020 году наблюдалось значительное сокращение выбросов, что могло быть результатом экономического спада и снижения производственной активности в следствии санитарно-эпидемиологический мероприятий, связанных с коронавирусной инфекции COVID-19.

С 2021 по 2023 годы объемы выбросов увеличиваются, что может указывать на восстановление экономики и увеличение производственной активности. Из-за нестабильной политической ситуации в мире, Российской Федерации придется ориентироваться на собственные производительные силы для удовлетворении производственных потребностей. К 2030 году предполагается превышение объемов выбросов по сравнению с 2019 годом.

Ниже представлена таблица уровней загрязнения атмосферного воздуха с 2019 по 2023 гг.

Таблица №1. Уровни загрязнения атмосферного воздуха городов Свердловской области (2019-2023 гг.)

Год	2019	2020	2021	2022	2023
Нижний Тагил	Повышенный	Высокий	Очень высокий	Очень высокий	Очень высокий
Екатеринбург	Низкий	Низкий	Высокий	Высокий	Высокий

Каменск-Уральский	Высокий	Высокий	Высокий	Повышенный	Повышенный
Красноуральск	Повышенный	Низкий	Высокий	Высокий	Высокий
Первоуральск	Низкий	Низкий	Низкий	Повышенный	Повышенный

Нижний Тагил демонстрирует наибольшее ухудшение ситуации с загрязнением, с очень высоким уровнем в последние три года.

Екатеринбург, хотя и начинал с низкого уровня, также демонстрирует рост загрязнения, что требует внимания.

Каменск-Уральский и Красноуральск показывают колебания в уровнях загрязнения, что может быть связано с изменениями в производственной активности и мероприятиями по снижению выбросов.

Первоуральск, несмотря на стабильность в первые годы, также показывает ухудшение в последние два года.

На рисунке 2 изображена динамика сокращения объёмов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух Свердловской области с 2019 по 2023 гг.

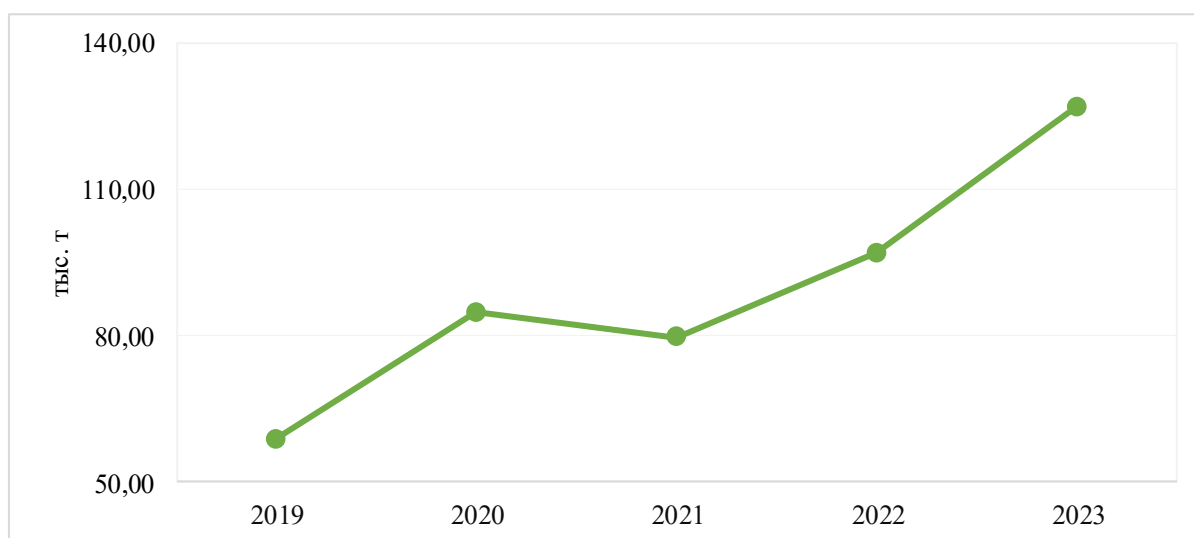


Рис. 2. Динамика сокращения объёмов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух Свердловской области с 2019 по 2023 гг.

По рисунку 2 видно, значительное увеличение сокращения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в результате реализованные природоохранных мероприятий Свердловской области в период с 2019 по 2023 год. В 2020 и 2021 годах расходы несколько снизились из-за санитарно-эпидемиологической ситуации в регионе, но тенденция за пять лет положительная и совпадает с устойчивым ростом сокращения выбросов на протяжении всего периода.

Основные природоохранные мероприятия по защите атмосферного воздуха Свердловской области - реконструкция и модернизация газоочистных установок, внедрение новых технологий очистки, обучение и повышение квалификации работников.

Анализ динамики загрязнения атмосферного воздуха в Свердловской области за 2019-2023 годы показывает, что уровень загрязнения варьировался в зависимости от города и года. Количество основных источников загрязнений остается стабильным, однако наблюдается необходимость дальнейших мероприятий по снижению выбросов и улучшению качества воздуха. Увеличение выбросов в последние годы подчеркивает важность экологической политики и внедрения новых технологий для снижения воздействия на окружающую среду.

ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОЧИЩЕНИЮ ДНА ОЗЕРА ЩЕЛКУН, СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ С ПОСЛЕДУЮЩИМ ПРИМЕНЕНИЕМ ДОБЫТОГО ПРИРОДНОГО МАТЕРИАЛА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Ершова А. А., Жаркова П.К.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Сапропель — многовековые донные отложения пресноводных [водоёмов](#), которые сформировались при малом доступе кислорода из отмершей водной растительности, остатков живых организмов, [планктона](#), также частиц почвенного перегноя, содержащие большое количество органических веществ, [гумуса](#), минеральных включений. В его состав входят продукты гидролиза биополимеров, полимерные соединения, образовавшиеся в процессе биотической и абиотической деструкции, продукты синтеза органических веществ, а также продукты жизнедеятельности микроорганизмов.

Сапропель благодаря своей структуре имеет наилучшие показатели соотношения минеральной, органолептической и микроэлементной части и является природным удобрением которое не требует дополнительных операций по обогащению.

Применение сапропеля в качестве органического удобрения улучшает механическую структуру почв, влагопоглощающую и влагоудерживающую способность и аэрацию, ускоряет накопление гумуса в почве, активизирует почвенные процессы, насыщает ее микроэлементами.

Одним из перспективных направлений применения сапропеля является очистка почвы от нефти и нефтепродуктов, и как следствие минимизация негативного воздействия промышленных отходов на окружающую природную среду при аварийных ситуациях.

Многие озера Свердловской области заполнены сапропелем и требуют мелиоративных мероприятий по очистке водоема. Одним из них является озеро Щелкун, который находится на территории Сысертского района у села Щелкун и относится к бассейну реки Багаряк. Рядом с ним расположен озеро Боевское и Никольское. Отметка уровня воды - 251,3 м. Величина водного зеркала составляет 5,52 км², длина — 3,5 километра, ширина равна 2,2.

Питание озера осуществляется за счет вод поверхностного местного стока и атмосферных осадков. Берега озера песчаные. Вода в озере пресная. В озере водится рыба: карась, линь, гольян, щука, окунь.

Население села, по данным переписи 2010 года, составляет 2938 человек. В данный момент население села увеличивается, а инфраструктура села улучшается, что делает это село небольшим районным центром. Село Щелкун может выступить центром развития туризма на в Сысертском районе и мероприятия по очистке озера являются приоритетными. Кроме того, природоохранные мероприятия по очистке водоема и развитию туризма создаст благоприятные условия по увеличению рабочих мест.

В данный момент озеро Щелкун, Свердловской области истощается, не подпитывается подземными родниками, поэтому предлагается очищение дна водоема от сапропеля земснарядом.

Данное экологическое мероприятие улучшает экологическое состояние окружающей среды и в дальнейшем предполагает использование сапропеля в качестве органического удобрения для с/х нужд. В следствии антропогенной деятельности человека озеро Щелкун может быть загрязнено тяжелыми металлами и нефтепродуктами и потребует проведение химического исследования качества сапропеля для с/х нужд. В случае превышения ПДК по показателям тяжёлых металлов и нефтепродуктов от идеи использования сапропеля в с/х придется отказать т.к. товарная продукция не пройдет сертификацию.

Экологические риски присутствуют в процессе очистки озера Щелкун - временное ухудшение состояния водоема, оскудение фито и биоценоза, возможный риск аварий при очистке водоема.

АНАЛИЗ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СНИЖЕНИЮ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ (2019-2023 гг.)

Ершова А.А., Жаркова П.К.
ФГБОУ ВО УГГУ

Свердловская область, являясь одним из ведущих промышленных центров России и сталкиваясь с серьезными экологическими проблемами, связанными с высокими уровнями загрязнения атмосферного воздуха. В ответ на эти вызовы, с 2019 года в регионе были предприняты меры по снижению выбросов загрязняющих веществ на промышленных предприятиях.

С 2019 по 2023 годы в Свердловской области были реализованы следующие ключевые мероприятия:

- Реконструкция и модернизация газоочистных установок на крупных предприятиях, таких как АО «ЕВРАЗ Нижнетагильский металлургический комбинат» и АО «Святогор».
- Внедрение новых технологий очистки: многие предприятия начали использовать современные системы фильтрации и адсорбции, что позволило значительно снизить уровень выбросов.
- Обучение и повышение квалификации работников: программы по повышению квалификации персонала предприятий в области охраны окружающей среды.

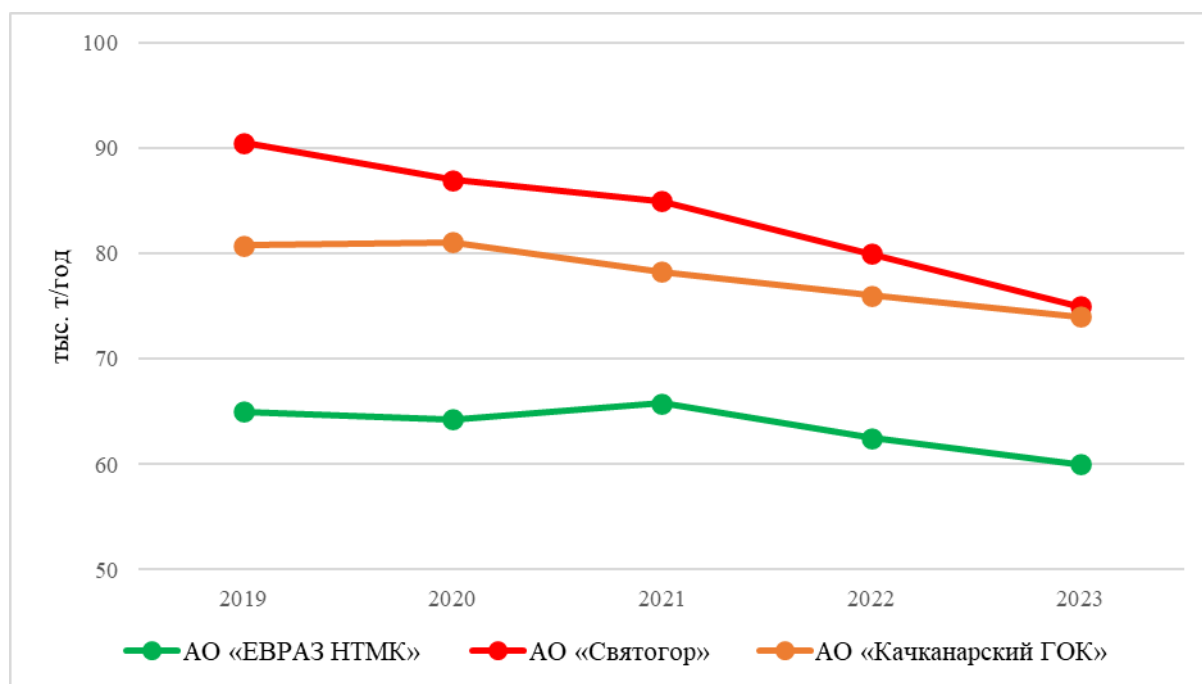


Рис. 1. Объемы выбросов на крупных предприятиях в Свердловской области, тыс. т/год

Из рисунка видно, что большинство предприятий смогли добиться снижения выбросов за счет реализации природоохранных мероприятий по модернизации и внедрению новых технологий.

Снижение выбросов на промышленных предприятиях положительно сказалось на общем состоянии атмосферного воздуха в Свердловской области, но в Нижнем Тагиле до сих пор уровень загрязнения очень высокий. По данным мониторинга качества воздуха, проведенного

экологическими службами, наблюдается тенденция к улучшению показателей загрязненности вблизи крупных промышленных объектов и по оценкам к 2030 году указанные природоохранные мероприятия должны восстановить состояние атмосферного воздуха до низкого уровня загрязнения.

В период с 2019 по 2023 годы в Свердловской области реализованы значительные меры по снижению выбросов загрязняющих веществ на промышленных предприятиях, что привело к заметному улучшению экологической ситуации. Тем не менее, для достижения устойчивого результата необходимо продолжать работу в направлении комплексного подхода к охране окружающей среды, учитывающего как промышленные, так и транспортные источники загрязнения.

Таким образом, для эффективного управления качеством воздуха в Свердловской области требуется решение, которое будет способствовать не только снижению выбросов от промышленных объектов, но и уменьшению загрязнения от автотранспорта, что в конечном итоге приведет к улучшению качества жизни населения и сохранению природных ресурсов региона.

БИОРЕМЕДИАЦИЯ КАК МЕТОД СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЗАЩИТЫ ПОЧВ И ГРУНТОВ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТАМИ

Мухамедшин Д.И

Уральский государственный университет путей сообщения

Введение

Нефть – это природный горючий ресурс отличается сложной многосоставной структурой, богатой огромным ассортиментом компонентов. В настоящее время основной экологической проблемой в регионах развития нефтегазовой отрасли, в районах работы по добыче, переработке, транспортировке, потребления нефти и газа. Нефть и продукты ее переработки, многие из которых чрезвычайно токсичны, канцерогенны и персистентны, то есть разрушаются крайне медленно. Ауторемедиация нефтезагрязненных почв может длиться до 30 лет, в северных регионах период деградации составляет 50 и более лет, а токсические свойства нефти исчезают через 10-12 лет после рекультивационных работ. На сегодняшний день процесс деградации почв является глобальной проблемой экологии. Из множества факторов деградации почв особое место занимает загрязнение ее нефтью. Почва, которая загрязнена нефтью, становится неспособной полноценно выполнять свои экологические функции в ландшафте.

Объект исследования: защита почв и грунтов от загрязнения нефтепродуктами

Предмет исследования: совершенствование защиты почв и грунтов от загрязнения нефтепродуктами.

Цель исследования. Изучить вопросы и проблемы совершенствования защиты почв и грунтов от загрязнения нефтепродуктами.

Методы очистки почвы и грунтов от загрязнения нефтепродуктами

Рассматривая основные меры по рекультивации загрязненных нефтепродуктами почв и грунтов, охарактеризуем методы очистки почвы и грунтов от загрязнения нефтепродуктами (механический, физико-химический, биологический).

1. Механический метод - это способ, который заключается в механизированном удалении верхнего слоя грунта с дальнейшим нанесением торфа, как материала, имеющего высокие сорбционные качества. Недостатком данного метода является то, что необходимо выполнить дополнительную операцию - посадку деревьев.

Механические методы применяются при высокой степени загрязнения, при концентрации углеводородов превышающей 50 г/кг, глубине проникновения загрязнения в почвы и грунты 0,3–1 м, при толщине слоя нефтепродуктов на водных поверхностях, превышающей 0,03 м. При механических методах загрязненные почвы и грунты извлекаются вручную либо при помощи землеройной техники и перемещаются на площадки рекультивации. Собранные нефть, нефтепродукты и нефтесодержащие шламы вывозятся на пруды или в резервуары-шламонакопители.

2. Физические методы очистки заключаются в использовании электрического тока для электрохимической и электрокинетической очистки в форме электролиза, электрокоагуляции, электрохимического окисления, электрофореза, электроосмоса и др. Однако данные методы отличаются высокой стоимостью.

3. Химические методы очистки связаны с промывкой почвы растворами реагентов с последующей рекультивацией. Недостатками данных методов является длительность и большое количество образующихся сточных вод.

4. Физико-химические методы очистки. В рамках данного метода применяются следующие физико-химические способы очистки, основанные на обработке грунтов подогретыми водными растворами с содержанием ПАВ или других реагентов. В результате таких действий происходит образование твердого продукта, удерживающего нефтепродукты в виде комплексных соединений. Данный метод является очень простым в устройстве и организации, дает возможность наглядно наблюдать степень очищения грунтов по составу откачиваемой смеси.

5. Биологические методы очистки. Биологические методы очистки можно объединить под названием биоремедиация, которая подразумевает очистку почвы в процессе жизнедеятельности растений, микроорганизмов, грибов и в ряде случаев других живых организмов, например, дождевых червей.

Одним из распространенных направлений биоремедиации является фиторемедиация, которая, как следует из названия, подразумевает использование потенциала растений по разложению, иммобилизации или извлечению загрязнителей из почвы. Для очистки почвы наиболее часто используется фитоэкстракция, которая представляет выращивание растений-гипераккумуляторов с целью накопления загрязнителей в организме растений. Этот метод с использованием растений из семейства Крестоцветных (*Cruciferae*) или Капустных (*Brassicaceae*), в частности ярутки сизовой (*Nocca caerulescens*), а также таких растений, как амарант (*Amaranthus cantatu*) и львиный зев (*Antirrhinum majus*), достаточно эффективен для извлечения тяжелых металлов, в частности меди, цинка, никеля, кадмия, кобальта, свинца, марганца, хрома и их соединений. Для повышения эффективности необходимо обеспечить несколько циклов роста растений на очищаемой территории. После фитоэкстракции растения собирают и сжигают, а пепел утилизируют.

Вторым распространенным направлением является биоремедиация с использованием микроорганизмов, для обеспечения которой в почву вносят высокие концентрации специально отобранных микроорганизмов, например, *seudomonas aeruginosa*-12-P или *Pseudomonas citronelollis*-48-Y, или их консорциумов, например, ассоциации штаммов *Rhodococcus* 1418 и *Rhodococcus* 1715. Иногда проводят стимуляцию уже существующей в почве микрофлоры за счет биостимуляции или используют растения для фитостимуляции микроорганизмов в корнях и прикорневой зоне. При фитостимуляции растения создают среду обитания для микроорганизмов за счет доступа кислорода и разрыхления грунта. Эта группа методов достаточно эффективна при очистке почвы от нефтепродуктов и нефти.

Успешным методом очищения почв от нефтепродуктов в России является использование бактериального средства «Путидойл» (производства России), созданного на основе штамма углеводородокисляющих микроорганизмов. Способ основан на обработке загрязненных нефтепродуктами территорий. Продукт «Деворойл» (производства России) применяется в основном на предприятиях железнодорожного назначения. Главным источником борьбы с нефтепродуктами здесь являются углеводородокисляющие микроорганизмы и введенные различные добавки, способствующие разрушению соединений нефтепродуктов.

Преимуществами данного метода являются: отсутствие токсичности, широкий спектр действия на различные виды нефтепродуктов, возможность использования в небольших количествах. Очищение данным способом происходит в течение 2-3 месяцев. За это время в зависимости от благоприятных условий, таких как изначальная степень загрязнения грунтов, тип попавшего в грунты нефтепродукта и состав почвы, уровень очищения может достигать 95%.

К эффективным средствам по ликвидации загрязнения почв нефтепродуктами исследователи на сегодняшний день относят препараты, в основе которых находятся различные сорбенты, сырьем для производства, которых могут быть отходы производства сельскохозяйственных и растительных культур, например, «Сорбест», «РС», «Лессорб» и др., а также торф, сапропели и пр. Однако для масштабных работ они также неэффективны, так как может потребоваться сбор и утилизация этих поверхностных активных веществ, которые сами становятся загрязнителями.

Таким образом, для очистки почвы от загрязнений разрабатываются и модернизируются различные методы и технологии, основанные на физическом, химическом и биологическом воздействии на почву и содержащиеся в ней загрязнители. При этом важным требованием является не только эффективность, но и экологическая безопасность очистки, чтобы избежать вторичного загрязнения.

Технологические особенности процесса биоремедиации

Биоремедиация – процесс, заключающийся в очистке природных компонентов окружающей среды от токсичных химических соединений, в основе которого лежит биохимический потенциал микроорганизмов (бактерий, грибов), водорослей и высших растений.

Биоремедиация (*bio* — жизнь, *remedio* — лечение) основана на внедрении в загрязненную экосистему активных микроорганизмов-деструкторов. Для биоремедиации почвы и воды используются биологические препараты, основу которых составляют специально подобранные микроорганизмы (бактерии), ферменты и биосурфактанты (поверхностно-активные вещества), способные ускорять процесс естественного разложения органического загрязнения.

Программу создания условий для естественного самоочищения - биоремедиации, принято называть биоремедиационными технологиями. Важнейшее преимущество биоремедиационных технологий заключается в их безопасности для окружающей среды, так как в процессе очистки используется способность бактерий, грибов, растений и водорослей метаболизировать органические и химические вещества. Применение биоремедиационных технологий предполагает мягкое воздействие на очищаемую среду, и как правило, по сравнению с остальными методами очистки биоремедиация отличается меньшей стоимостью и трудозатратами, это и является ключевым фактором обширного применения таких технологий. Единственным недостатком применения биоремедиационных технологий это низкая скорость биодеградации токсиканта и необходимость проведения предварительного обследования загрязненного участка для уточнения технологических режимов биотехнологических работ.

Биоремедиация делится на две главные группы методов, характер деления различается по месту проведения очистки, «in situ» (на участке, загрязненном субстрате, на месте, где произошло загрязнение) или «ex situ» (в специально оборудованных системах/установки, куда доставляется загрязненный субстрат для обработки биологическими методами).

Методы биоремедиации

Биоремедиация «ex situ»:	Комбинированные методы	Биоремедиация «in situ»:
- биокучи - биореакторы - компостирование - земледелие		- естественная аттенуация - Биовентиляция - Биопромывание - Фиторемедиация - Биостимуляция - Биаугментация - внесение биосурфактантов

Рисунок 1 - Методы биоремедиации

Порядок действий при проведении биоремедиации почв и очистки вод, загрязнённых ФВ, и продуктами их детоксикации, in situ, включает в себя 5 этапов:

на первом этапе – принятия решения о проведении биоремедиации почв и очистки вод – проводится сбор исходных данных о рельефе местности, растительности, типе и особенностях почв, определяется pH, температура грунтовых вод и глубина их залегания, определяется качество и количество экотоксикантов, обнаруженных на загрязнённой территории, проводится бурение скважин, подбираются биокатализаторы, рассчитывается необходимое их количество;

на втором этапе – подготовки биокатализаторов – выбираются штаммы-деструкторы и ферменты для получения биокатализаторов, проводится культивирование и наработка биомассы штаммов микроорганизмов деструкторов, производится необходимое количество фермента, производится рассчитанное количество биокатализаторов и проводится транспортировка к месту проведения работ;

на третьем этапе вносятся биокатализаторы на почву или вводятся биокатализаторы в воду через скважины;

на четвёртом этапе осуществляется контроль над процессом биоремедиации почвы и процессом биоочистки грунтовых вод, который включает в себя: периодическое введение питательных веществ; аэрацию взрыхлением или барботированием; отбор проб почвы и воды с различной глубины; токсикологические тесты проб почв и воды; лабораторные химические анализы проб почвы и воды на остаточное содержание продуктов детоксикации отравляющих веществ; лабораторные микробиологические анализы проб почвы и воды;

на пятом этапе составляется заключение об эффективности проведённой ремедиации почв и очистки вод для передачи очищенных территорий в хозяйственное пользование.

Метод биологической реставрации загрязненных почв с помощью растений-гипераккумуляторов, называемый фиторемедиацией, является достаточно эффективным, экологически безопасным и экономически выгодным, но длительным по времени. Фиторемедиация в 2-4 раза экономически эффективнее, чем срезание и захоронение загрязненного верхнего слоя почв.

Для восстановления нефтезагрязненных почв, используется такой метод как фиторемедиация, комплексный метод, включающий использование растений для извлечения, накопления, деградации, фильтрации, стабилизации и улетучивания загрязняющих веществ из почвенных и водных сред. Растения, по сравнению с другими живыми объектами, например, микроорганизмами, способны поглощать тяжелые металлы.

Фиторемедиация состоит из следующих этапов:

I. Высадка перспективных для фиторемедиации растений, способных аккумулировать соответствующие ТМ;

II. Создание условий для культивации этих растений;

III. Сбор фитомассы с последующей утилизацией методом сжигания или компостирования.

Длительность и периодичность повторения процедуры фиторемедиации может регулироваться по мере необходимости в течение нескольких лет до устойчивого снижения содержания ТМ в почве до допустимого уровня.

Классификация методов фиторемедиации включает в себя 6 видов очистки почв и грунтов:

Фитоэкстракция - поглощение корнями растений загрязняющих веществ и их накопление в надземной части. Растение сжигается, а пепел утилизируется.

Ризофильтрация - сосредоточение загрязняющих веществ в прикорневой зоне. Способность поглощения радиоактивных веществ

Фитоволатилизация - поглощение загрязняющих веществ растением и дальнейшее их выделение в атмосферный воздух.

Фитостимуляция. Растения, которые способны стимулировать рост микроорганизмов, принимающие участие в процессе очищения почвы

Фитостабилизация - иммобилизация и локализация загрязняющих веществ с целью предотвращения миграции загрязняющих веществ в почве, а также их движение в результате эрозии и дефляции. Аккумулирование загрязнителя происходит в околоразветвленной зоне.

Фитодеградация - Деградация растениями и симбиотическими микроорганизмами органической части загрязнений.

Фиторемедиация приобрела большую популярность, что отчасти связано с её низкой стоимостью. Данная технология на порядок дешевле других методов, поскольку не требует энергетических затрат и специального оборудования. Так как фиторемедиация предусматривает применение очистки прямо на месте загрязнения, что означает отсутствие транспортных затрат и уменьшению взаимодействия загрязнённого субстрата с людьми и окружающей средой.

Растения способны самостоятельно метаболизировать органические поллютанты, повышать биологическую активность почвы, за счет обогащения почвы азотом, стабилизируют соотношение азота и углерода в почве, которое при нефтяном загрязнении значительно сдвигается в сторону последнего.

Для фиторемедиации нефтезагрязненных почв используются 4 из 6 основных описанных выше методов фиторемедиации:

Фитостабилизация – накопление растительностью нефтепродуктов в клетках из почвы и грунтовых вод.

Фитодеградация – разложение углеводов в результате метаболизма растения и корневых выделений в почву.

Фитоволатилизация – поглощение нефтепродуктов и испарение их в атмосферный воздух.

Фитостимуляция – разложение углеводов микроорганизмами, обитающих в области ризосферы растений.

В эксперименте, проведенном Н.О. Симагиной, в качестве нефтепродуктов использовалась смесь дизельного топлива и бензина в соотношении 1:3. Почва искусственно загрязнялась нефтепродуктами, и поддавалась выращиванию на ней растений горчицы и овса, результат эксперимента показал, что более чувствительны к загрязнению оказались растения горчицы, а выживаемость семян овса напрямую зависела от содержания нефтепродуктов в почве. Для оценки влияния загрязнения почвы нефтепродуктами на снижение биомассы исследуемых растений обычно используется относительный показатель – фитотоксический эффект. Данный показатель характеризует процент снижения биомассы растений, выросших на загрязнённой почве, относительно биомассы растений, выращенных на «условно чистой» почве. У растений горчицы проявляется положительное значение фитотоксического эффекта, что указывает на угнетение роста и, в некоторых случаях, на гибель растений.

При содержании нефти в почве в концентрации до 4 % для проведения фиторемедиационных работ можно использовать растения люцерны посевной и ржи посевной.

Технология фиторемедиации нефтезагрязненной почвы состоит из нескольких этапов:

1. Оценка характера загрязнения участка (химический состав разлива, степень проникновения нефти в почву, картирование).

2. Разработка оптимальной схемы фиторемедиации (подбор видового состава растений, определение схемы посадки, выбор необходимых агротехнических мероприятий, в том числе оптимизация питания и химическая защита растений).

3. Выращивание растений (проведение комплекса агротехнических мероприятий, в том числе подготовка семенного материала, подготовка почвы, внесение минеральных удобрений, использование средств защиты).

4. Мониторинг участка (определение концентрации и распространения химических компонентов нефти, отслеживание путей биodeградации нефти, проведение информационного анализа и прогнозирования).

В настоящее время биологическая очистка *in situ*, использующая местные микроорганизмы, широко распространена во всем мире и привлекает все большее внимание. Она применяется для уменьшения концентрации углеводов, текучести и токсичности загрязненной углеводородами почвы. Биостимулирование является одним из наиболее предпочтительных методов биоремедиации почвы, загрязненной нефтью и продуктами ее переработки, из-за возможности локализации загрязнителя и ускоренного восстановления плодородия почвы в целом, относительно низкой себестоимости и экологической безопасности. Активация местных микробных популяций часто используется для очистки отдаленных территорий, т. к. для ее осуществления требуется минимум оборудования.

Биоремедиация имеет также некоторые недостатки. Биологическая очистка больших объемов загрязненных почв все еще выдвигает некоторые технические требования, особенно когда загрязнение происходит в почвах с высоким содержанием глины. Не все компоненты нефти и ее производных поддаются биологическому разложению. Иногда, при микробных превращениях загрязнителей, могут образоваться метаболиты, имеющие токсичность выше, чем у исходных соединений. Они могут оказывать дополнительное токсическое действие на активное микробное сообщество. Относительно низкая эффективность и необходимость длительного обслуживания – главные недостатки, ограничивающие широкое использование биологической очистки в полевых условиях, особенно для длительно загрязненных территорий, где загрязняющие вещества состоят, главным образом, из комплексных соединений со стойкими химическими структурами и низким биоаккумулятиванием (например, длинноцепочечные алканы, полициклические ароматические и разветвленные углеводороды).

Механизмы и условия, способствующие успешному проведению биоремедиации, еще до конца не поняты, потому что все почвы и подземные воды не способны поддерживать рост и высокую метаболическую активность микроорганизмов и поэтому не могут быть успешно подвергнуты биологической очистке. Биоремедиация – процедура, которая должна быть приспособлена к специфичным условиям очищаемого места. Каждая загрязненная территория имеет уникальные характеристики и, таким образом, требует индивидуального подхода к ее очистке. Схемы технологий биоремедиации корректируются и модифицируются в зависимости от индивидуальных особенностей места загрязнения и свойств загрязнителя, поэтому, перед началом биологической очистки *in situ*, важно установить местный микробный потенциал и оценивать ограничивающие факторы, которые управляют течением процесса очистки.

Таким образом, биоремедиация представляет собой многообещающий метод очистки окружающей среды, который использует природные процессы для удаления загрязняющих веществ. Технологические особенности этого процесса, включая выбор микроорганизмов, методы проведения, условия для роста и мониторинг, играют ключевую роль в его эффективности и устойчивости.

Совершенствование технологии и схема биоремедиации

Совершенствование технологии биоремедиации включает в себя различные подходы и методы, направленные на повышение эффективности удаления загрязняющих веществ из окружающей среды.

Мы считаем, что биоремедиацию почв и очистку вод следует проводить *in situ* в три стадии. На первой стадии биоремедиации почв и очистки вод *in situ* при слабом загрязнении необходимо проводить стимуляцию роста природных микроорганизмов-деструкторов путём аэрации и введения питательных веществ

На второй стадии биоремедиации почв и очистки вод *in situ* определяются: жизнеспособность естественной биоты почвы и воды, а также жизнеспособность и деградирующая активность биокатализаторов; остаточные концентрации загрязнителей и, при необходимости, вносятся дополнительные количества биокатализаторов. Внесение биопрепаратов в почву следует проводить с аэрированными на специальной установке грунтовыми водами по методу Biox-S. При сильном загрязнении закачку питательных веществ, кислорода и биокатализаторов можно проводить несколько раз.

На третьей стадии обработки почвы *in situ* аналитическими методами определяются период разрушения загрязнителей, а также степень ремедиации почв и очистки вод. Период очистки может варьировать от нескольких часов и дней до нескольких недель, в зависимости от деградирующей способности использованных биокатализаторов, а также от площадей и степени загрязнённости территории. Для определения полноты биодеструкции, времени протекания процесса биоремедиации и жизнеспособности микроорганизмов-деструкторов проводится отбор проб через специальные скважины. Пробы анализируются, результаты заносятся в специальные протоколы. После завершения процесса санации, когда почва и вода полностью очищаются от экотоксикантов или степень загрязнённости достигает ПДК, содержание внесённых в почву микроорганизмов резко снижается. Во всех случаях очистки почв и вод от загрязнений завершающим моментом является токсикологический тест с использованием живых микроорганизмов. Биотестирование позволяет выбрать способы, которые обеспечивают достаточное разложение загрязнителей, и дать гарантированную оценку полноты детоксикации почвы и грунтовых вод. Это особенно актуально при загрязнении почвы и воды продуктами деструкции ОБ.

Разработка схемы рекультивации земельных территорий и обоснование создания поверхностного защитного покрытия тела включает комплекс природоохранных и инженерно-технических мероприятий, направленных на восстановление территорий, с целью дальнейшего их использования.

Работы по рекультивации территорий составляют систему мероприятий, осуществляемых в период строительства, эксплуатации и закрытия территорий. Направление рекультивации определяет дальнейшее целевое использование рекультивируемых территорий в народном хозяйстве.

Следующим важным аспектом является внесение веществ в нефтезагрязнённую почву или грунт. Среди фиторемедиационных технологий предусмотрено внесение различных веществ, минеральные удобрения, бактериальные препараты, грунты (песок, торф и другие), биопрепараты, антибиотики. Минеральные удобрения – вещества промышленного или ископаемого происхождения, с высоким содержанием доступных растениям питательных элементов, позволяющие быстро и точно регулировать минеральное питание растений. В большинстве случаев это растворимые минеральные соли и органические соединения, например, соли калия, магния и азота.

В запатентованных технологиях используются такие минеральные удобрения, как: азофоска, нитроаммофоска, нитрофоска, калий хлористый, селитра, суперфосфат, дегидратный фосфогипс, препарат «Эффект-NPK», карбамид. Бактериальные препараты – препараты, содержащие в составе комплекс полезных для растений почвенных микроорганизмов. Такие препараты стимулируют рост и питание растений, укрепляют защитные функции растений против болезней и вредителей, повышают продуктивность растений. В технологиях используются такие бакпрепараты: «Деворойл», «Биофлора», «Байкал ЭМ-1», «Агат-25К», «Фитоспорин». Грунты добавляются в почву для доведения ее до подходящего для проведения фиторемедиационных мероприятий состояния по различным физико-химическим показателям (влажность, кислотность, pH).

В данных технологиях используются такие грунты, как: песок, цеолитсодержащая глина – аланит, торф, глауконит, трепел, известь. Биопрепараты – препараты, содержащие в составе вещества, обладающие фунгицидными, гербицидными, инсектицидными свойствами. Такие препараты стимулируют рост и развитие растений, повышает продуктивность растений, повышают

устойчивость растений к заболеваниям и паразитам, защищают растения от токсического воздействия агрохимикатов. В работах используются такие биопрепараты, как: «Альбит», «Унифлор Микро», «Эль-1», «Интеграл», «Триходермин», «Гумистар». Также применяется антибиотик «Нистатин». Данный антибиотик используется в этом случае для снижения численности и активности сапротрофных микромицетов, ассоциированных с растениями, являющимися продуцентами веществ, обладающих фитотоксическим действием.

Следующим аспектом, на который следует обратить внимание при выборе технологии фиторемедиации нефтезагрязненной почвы, это региональность или универсальность метода. Среди фиторемедиационных технологий существуют методы, которые являются универсальными и, соответственно, методы - региональные. Региональность или приуроченность к определенной природной зоне тесно связана с типом почв. Универсальные фиторемедиационные технологии применимы для нефтезагрязненной почвы любого типа и принадлежности к природной зоне. Региональными методами в базе данных классифицируются фиторемедиационные технологии, которые подходят для использования в специфических условиях.

Важным аспектом в характеристике фиторемедиационных технологий является длительность проведения метода. Данный критерий имеет большое значение при выборе технологии фиторемедиации, поскольку интервал временных затрат на проведение различных методов огромен. Среди технологий фиторемедиации нефтезагрязненных почв и грунтов минимальная длительность технологии составляет 15 суток, максимальная – 1095 суток или 3 года. Длительность некоторых методов фиторемедиации почв привязана к длительности вегетационного периода растений в рекультивируемой местности и, соответственно, может варьироваться в зависимости от географического положения территории.

Таким образом, совершенствование технологии биоремедиации может проводиться по нескольким направлениям:

1. Генетическая модификация микроорганизмов, включающая разработку и использование генетически модифицированных микроорганизмов, обладающих усовершенствованными свойствами разложения загрязнителей, таких как нефтепродукты, тяжелые металлы и пестициды.

2. Стимуляция естественной микробной активности за счет добавления питательных веществ (азот, фосфор, углерод) для стимуляции роста и активности местных микроорганизмов, а также при использовании биостимуляторов (например, органических удобрений, витаминов) для увеличения метаболической активности микроорганизмов.

3. Внедрение инновационных методов инокуляции, за счет применения специальных культур микроорганизмов, которые эффективно разлагают конкретные загрязнители, и их инокуляция в загрязненные среды.

4. Оптимизации условий среды, что включает контроль и регулирование параметров среды (температура, pH, содержание кислорода) для создания оптимальных условий для роста микроорганизмов, а также применение технологий аэрации и механического перемешивания для улучшения доступа кислорода.

5. Использование фиторемедиации за счет интеграции растений, которые способны поглощать загрязнители, в процесс биоремедиации для повышения общей эффективности очистки.

6. Применение комбинированных технологий, например, сочетание биоремедиации с другими методами очистки (физико-химическими, термическими и др.) для достижения более высокого уровня очистки.

Совершенствование технологии биоремедиации и грамотная схема процесса играют ключевую роль в эффективной очистке загрязненных территорий. Инновационные подходы, такие как генетическая модификация микроорганизмов, использование фиторемедиации и комбинированные технологии, могут значительно повысить эффективность и устойчивость этого метода, делая его более привлекательным для применения в различных условиях.

Заключение

В статье, посвященной биоремедиации как методу совершенствования защиты почв и грунтов от загрязнения нефтепродуктами, было показано, что данный подход представляет собой эффективное и устойчивое решение для восстановления экосистем, пострадавших от антропогенного воздействия. Биоремедиация, основанная на использовании микроорганизмов и растительности, позволяет не только очищать загрязненные территории, но и восстанавливать их природные функции, что является важным аспектом для обеспечения экологической безопасности.

Анализ различных методов биоремедиации, таких как микробная и фиторемедиация, подтвердил их высокую эффективность в устранении нефтепродуктов и других токсичных веществ. Эти методы обладают явными преимуществами перед традиционными физико-химическими способами очистки, включая снижение затрат, минимизацию воздействия на окружающую среду и возможность восстановления биоразнообразия.

Кроме того, биоремедиация способствует созданию устойчивых экосистем, что делает её важным инструментом в практике охраны окружающей среды. Внедрение биоремедиационных технологий в управление земельными ресурсами может значительно улучшить результаты мероприятий по восстановлению загрязненных территорий и обеспечить долгосрочную защиту почв.

Таким образом, биоремедиация является перспективным направлением в экологии, требующим дальнейших исследований и разработки новых технологий. Углубленное изучение взаимодействия микроорганизмов с загрязняющими веществами и оптимизация условий для их применения в реальных условиях откроют новые горизонты в борьбе с загрязнением почв и обеспечении устойчивого развития окружающей среды.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Антонова Т.Л. Правовое регулирование обращения с отходами производства и потребления в России: состояние и перспективы / Антонова Т.Л. // Молодой ученый. – 2019. – №32. – С. 45-49.
2. Барышенская А.Ю. Изучение процесса фиторемедиации нефтезагрязненных почв // Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова: сборник трудов конференции. Белгород, 1-30 мая 2015 г. / Белгород: БГТУ им В.Г. Шухова, 2015. С. 433-436.
3. Бишимбаев В.К., Исаева А.У., Мырхалыков Ж.У., Успабаева А.А., Тлеукеева А.Е. Патент 31054 Казахстан. Способ биологической очистки почв от нефти и нефтепродуктов. № 2015/0415.1. 2016
4. Богомяткова Е.А., Дзюба Е.А. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024666392 РФ. Программа для расчета допустимой концентрации нефтепродуктов в почвах. № 2024665931. 2024.
5. Бузмаков С.А., Хотяновская Ю.В., Андреев Д.Н. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021621102 РФ. Техногенная трансформация природной среды в карстовом районе. № 2021620770. 2021.
6. Германова Светлана Евгеньевна, Самброс Наталия Борисовна, Петухов Николай Владимирович, Рыжова Татьяна Александровна Методы очищения почв от нефтепродуктов // МСХ. 2019. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-ochischneniya-pochv-ot-nefteproduktov> (дата обращения: 30.10.2024).
7. Гражданский кодекс Российской Федерации. Ст. 1354. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/?ysclid=lw6a70x3fv234224723
8. Игнатьева Л.П. Гигиена почвы и гигиеническая оценка качества почвы населенных мест: учебное пособие / Л.П. Игнатьева, М.В. Чирцова, Н.Ю. Куприянова и др. - Иркутск: ИГМУ 2015. - 78 с.
9. Киреева Н.А., Водопьянов В.В. Мониторинг растений, используемых для фиторемедиации нефтезагрязненных почв // Экология и промышленность России. 2007. С.46-47.
10. Киреева Н.А., Тарасенко Е.М., Бакаева М.Д. Детоксикация нефтезагрязненных почв под
11. посевами люцерны (*Medicago sativa* L.) // Агрохимия. № 10. 2004. С. 68-72.
12. Кондинский Р.В. Российский и Международный опыт биологической очистки почв от нефтезагрязнений. / Р.В. Кондинский, А.А. Юркевич, М.В. Чижевская и др. // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. - 2015. - № 11. -с. 742-743.
13. Корольченко Д. А. Современные биоремедиационные технологии // Пожаровзрывобезопасность. 2007. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyye-bioremediatsionnyye-tehnologii> (дата обращения: 21.02.2025).
14. Логинов О.Н. Биотехнологические методы очистки окружающей среды от техногенных загрязнений. Уфа: Реактив, 2000. 100 с
15. Мещерякова Виктория Юрьевна, Дьякова Нина Алексеевна, Павлова Юлия Александровна Перспективы использования различных растений с целью фиторемедиации почв, загрязненных тяжелыми металлами // Ульяновский медико-биологический журнал. 2024. №. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-ispolzovaniya-razlichnyh-rasteniy-s-tselyu-fitoremediatsii-pochv-zagryaznennyh-tyazhelyimi-metallami> (дата обращения: 21.02.2025).
16. Пат. 2618699 Russian Federation, МПК2016105857 B09C 1/10. Способ биологической очистки почв, загрязнённых нефтепродуктами / Вазыхов И.Т., Кирейчева Л.В., Ильинский А.В. и др.; заявитель и патентообладатель ООО Торгово-производственная компания "Камский сапропель", ООО ТПК "Камский сапропель". - № 2016105857; заявл. 2016-02-20; опубл. 2017-05-11, - 9 с.
17. Роспатент. Общие сведения. URL: <https://rospatent.gov.ru/ru/about>

18. Симагина Н.О. Особенности проявления фитотоксического эффекта в модельных системах // Ученые записки Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Серия «Биология, химия». 2010. Т. 23(62). № 4. С. 181-187.
19. Созина И.Д., Данилов А.С. Микробиологическая ремедиация нефтезагрязненных почв // Записки Горного института. 2023. Т. 260. С. 297-312.
20. Сопрунова О.Б. Способы очистки почв от загрязнения нефтью и нефтепродуктами, применяя микробные биотехнологии. / О.Б. Сопрунова, А.Ш. Акжигитов, А.А. Казиев // Молодой ученый. - 2015. - № 7(87). - с. 240-242.
21. Сопрунова, О. Б. Способы очистки почв от загрязнения нефтью и нефтепродуктами, применяя микробные биотехнологии / О. Б. Сопрунова, А. Ш. Акжигитов, А. А. Казиев. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2015. – № 7 (87). – С. 240-242. – URL: <https://moluch.ru/archive/87/16609/> (дата обращения: 30.10.2024).
22. Сотникова Юлия Михайловна, Федяев Вадим Валентинович, Григориади Анна Сергеевна, Гарипова Маргарита Ивановна, Махмудов Айнура Рашитович, Галин Ильшат Рафкатович, Новоселова Евдокия Ивановна, Ямалеева Анна Александровна, Фархутдинов Рашид Габдулхаевич Оценка фиторемедиационного потенциала сельскохозяйственных растений при нефтяном загрязнении почвы // ИВУЗ ПР Естественные науки. 2021. №3 (35). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-fitoremediatsionnogo-potentsiala-selskokozyaystvennyh-rasteniy-pri-neftyanom-zagryaznenii-pochvy> (дата обращения: 21.02.2025).
23. Титов А.Ф., Таланова В.В., Казнина Н.М. Физиологические основы устойчивости растений к тяжелым металлам: учебное пособие. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН; 2011. 77.
24. Ушакова Е.С. Способ очистки почв г. Омутнинска, содержащих тяжелые металлы, с помощью растений-гипераккумуляторов. Современные научные исследования и разработки. 2018; 3 (12 (29)): 130-131.
25. Филиппова Л. С., Акимова А. С. Загрязнение почвы и биологические методы ее очистки // МНИЖ. 2022. №11 (125). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zagryaznenie-pochvy-i-biologicheskie-metody-ee-ochistki> (дата обращения: 30.10.2024).
26. Юнусова Д.М. Основные направления по использованию растений-гипераккумуляторов тяжелых металлов в фиторемедиации почв. / Д.М. Юнусова, Н.Г. Курамшина, С.П. Андреа // В сборнике: Наука, образование, производство в решении экологических проблем (Экология-2019). Материалы XV Международной научно-технической конференции; - Уфа: Уфимский государственный авиационный технический университет, 2019. - с. 93-100.
27. Янкевич М.И., Хадеева В.В., Мурыгина В.П. Биоремедиация почв: вчера, сегодня, завтра // Биосфера. 2015. № 2. С. 199-208.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОРБЦИИ МЫШЬЯКА (As^{3+}) ПРИРОДНЫМИ СОРБЕНТАМИ

Лебзин М.С.¹, Малышев А.Н.^{1,2}, Юрак В.В.¹, Завьялов С.С.¹

¹Уральский государственный горный университет

²Уральский федеральный университет им. Б.Н. Ельцина

Растущие объемы добычи, переработки и транспортировки полезных ископаемых в России и мире способствуют увеличению количества нарушенных земель, что, в свою очередь, актуализирует разработку новых подходов и методов рекультивации антропогенно-измененных территорий. Тяжелые металлы (ТМ) являются природными токсикантами оказывающие отрицательное влияние на состояние биосферы и организм человека. Они попадают в окружающую природную среду различными путями: через сбросы промышленных сточных вод и выбросы в атмосферный воздух различных отраслей производства. Важным свойством ТМ является способность накапливаться в почве, минеральных грунтах, донных отложениях и шламах с возможной дальнейшей миграцией в подземные и поверхностные воды. Извлечение ТМ из почвы и минеральных грунтов на сегодняшний день является весьма актуальной задачей.

Среди ТМ можно выделить большое количество химических элементов оказывающих крайне негативное воздействие на окружающую среду и среди них выделяется мышьяк (As). По данным Всемирной организации здравоохранения, мышьяк является естественным элементом земной коры и широко распространен в окружающей среде — в воздухе, воде и почве. Его неорганическая форма высокотоксична. Неорганический мышьяк является канцерогеном и в глобальном масштабе является основным загрязнителем питьевой воды. Мышьяк также встречается в органической форме. Соединения неорганического мышьяка высокотоксичны, в то время как соединения органического мышьяка причиняют меньший вред здоровью [2].

Методы очистки почвы, минеральных грунтов и воды от мышьяка (As), как правило, связаны с высокими затратами, что негативно сказывается в проведении рекультивационных работ. Поэтому одним из необходимых условий, определяющих возможность широкого практического применения сорбентов, является их приемлемая себестоимость. В связи с этим можно считать рациональным использование в составе доступных сорбентов прежде всего недорогих материалов. Исходя из данного экономического критерия в настоящем проекте для тестирования сорбционной способности в отношении тяжелых металлов были выбраны распространенные природные материалы – торф, диатомит, вермикулит [3].

Для успешного применения сорбента необходимо соблюдение определенных требований к которым относятся: доступность по стоимости, природное или техногенное происхождение и наличие материалов для создания сорбента в регионе. В настоящей работе с целью тестирования на эффективность адсорбции ионов мышьяка (As^{3+}) были выбраны распространенные природные вещества – торф верховой нейтрализованный, диатомит и вермикулит и торф обогащенный Fe_2O_3 .

Исследование сорбционных свойств сорбентов проводили в статических условиях при комнатной температуре. Навески сорбентов, взятые с точностью взвешивания $\pm 0,01$ г, помещали в стеклянные колбы. В колбы приливали фиксированный объем раствора Na_3AsO_3 с исходной концентрацией.

На рисунке показан эффективность сорбции ионов мышьяка (As^{3+}) сорбентами на основе торфа, диатомита и вермикулита и торф обогащенный Fe_2O_3 .

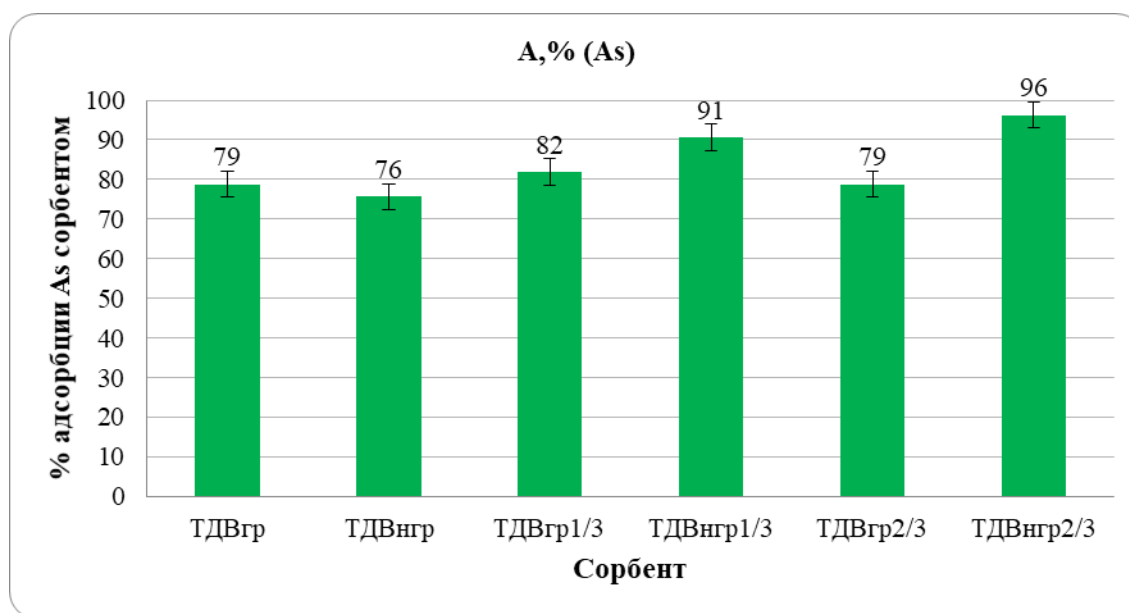


Рисунок. Эффективность сорбции ионов мышьяка (As^{3+}) сорбентами на основе торфа, диатомита и вермикулита и торфа обогащенного Fe_2O_3 : ТДВгр – сорбент гранулированный торф-диатомит-вермикулит, ТДВнгр – сорбент не гранулированный торф-диатомит-вермикулита, ТДВгр1/3 – сорбент гранулированный торф обогащенный Fe_2O_3 (соотношение торфа к Fe_2O_3 1/3)-диатомит-вермикулит, ТДВнгр1/3 – сорбент не гранулированный торф обогащенный Fe_2O_3 (соотношение торфа к Fe_2O_3 1/3)-диатомит-вермикулит, ТДВгр2/3 – сорбент гранулированный торф обогащенный Fe_2O_3 (соотношение торфа к Fe_2O_3 2/3)-диатомит-вермикулит, ТДВнгр2/3 – сорбент не гранулированный торф обогащенный Fe_2O_3 (соотношение торфа к Fe_2O_3 2/3)-диатомит-вермикулит.

В отношении сорбции ионов As^{3+} наблюдаются максимальные и средние значения адсорбции. Максимальные значения сорбции As^{3+} наблюдаются у не гранулированного сорбента торф - диатомит – вермикулит и не гранулированного сорбента торф - диатомит – вермикулит обогащенного Fe_2O_3 в пропорции 1/3 (96% и 91% соответственно). Средние значения сорбции As^{3+} наблюдаются у гранулированного и не гранулированного сорбента торф - диатомит – вермикулит, у гранулированного сорбента торф - диатомит – вермикулит обогащенного Fe_2O_3 в пропорции 1/3 и у гранулированного сорбента торф - диатомит – вермикулит обогащенного Fe_2O_3 в пропорции 2/3 (79%, 76%, 82% и 79% соответственно).

Исследование подготовлено в соответствии с государственным заданием, выданным Минобрнауки РФ, на выполнение НИР для ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» № 075-03-2025-325 от 16.01.2025 «Разработка и эколого-экономическое обоснование новых технологий рекуперации техногенных минеральных образований в условиях циркулярной экономики и растущей потребности промышленности в минеральном сырье».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Селезнев А.А., Климшин А.В. Тяжелые металлы в грунтах на территории г. Екатеринбурга // Известия Уральского государственного горного университета. 2020. Вып. 1(57). С. 96-104.
2. Семенов А.И., Кокшаров А.В., Погодин Ю.И. Содержание тяжелых металлов в почве г. Челябинска // Медицина труда и экология человека. 2015. № 3. С. 184-191.
3. Писарева А.В., Белопухов С.Л., Савич В.И., Степанова Л.П., Гукалов В.В., Яковлева Е.В., Шайхиев И.Г. Миграция тяжелых металлов от очага загрязнения в зависимости от взаимосвязей в ландшафте // Вестник технологического университета. 2017. Т.20. № 6. С. 160-163.

ОСОБЕННОСТИ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ПРЕДПРИЯТИИ АО «УРАЛЭЛЕКТРОМЕДЬ»

Речкина А.А., Стихин А.А.

Уральский государственный горный университет

АО «Уралэлектромедь» является комплексным предприятием по переработке черновой меди, охватывающим все этапы - от первичной переработки сырья до выпуска высокотехнологичной продукции. Компания, входящая в состав УГМК объединяет ключевые направления: производство медных анодов; рафинированной меди; селена, теллура, серебра, золота и металлов платиновой группы; медных порошков; медного и никелевого купоросов; порошковых изделий; медной катанки. На предприятии осуществляются технологические процессы изготовления и горячего цинкования металлоконструкций. Однако, АО «Уралэлектромедь» оказывает ряд негативных воздействий на окружающую среду, такие как – загрязнение воздуха (выброс в атмосферу диоксида серы, оксида азота, свинца и мышьяка), загрязнение воды сточными водами, загрязнение почвы химическими веществами, образование промышленных отходов (шлак и шламонакопители), сюда же можно отнести риски для здоровья, что способствует значительному росту заболеваемости населения.

Нормирование качества воды состоит в установлении совокупности допустимых значений показателей состава и свойств воды водных объектов, в пределах которых надежно обеспечивается здоровье населения, благоприятные условия водопользования и экологическое благополучие водного объекта.

Комплекс взаимосвязанных процессов, приводящих к уменьшению концентраций загрязняющих веществ и восстановлению первоначального качества воды в водоёмах (исключая эффект разбавления), называют самоочищением водоёма. В совокупности с разбавлением загрязнений это формирует ассимилирующую способность водоёма, которая позволяет поддерживать экологические условия на уровне, отдалённом от предела допустимых изменений. Благодаря этому возможно сбрасывать дополнительные объёмы сточных вод ниже по течению реки при условии, что изменения качества воды в контрольных точках останутся в пределах нормативных значений.

Условия выпуска сточных вод определяются с учетом степени возможного смешения и разбавления их водой водотока и качества воды выше места сброса сточных вод в самый неблагоприятный по водности периоду времени года. При сбросе сточных, в том числе дренажных вод в водные объекты рыбохозяйственного значения, нормативы качества вод или их природный состав и свойства должны соблюдаться в максимально загрязненной струе контрольного створа на расстоянии (на водотоках - ниже по течению) не далее 500 метров от места сброса сточных, в том числе дренажных вод.

В целом, на предприятии в настоящее время предпринимаются и реализуются меры по внедрению новых технологий для снижения загрязнения и минимизации негативного воздействия на окружающую среду. Как правило, совершенствуется оборудование и производственные процессы для сокращения выбросов загрязняющих веществ; устанавливаются современные системы газоочистки и фильтры для улавливания вредных выбросов; внедряются очистные сооружения для устранения тяжелых металлов перед сбросом воды в окружающую среду. Для того, чтобы избавиться от тяжелых металлов, предприятие использует химические процессы нейтрализации промышленных вод. Проводятся регулярные анализы воды на ее качество – это проверка близлежащих рек, для убеждения безопасного нахождения в экологических пределах. Экологический мониторинг проводится ежедневно для обеспечения соответствия экологическим стандартам. Постоянно проводится участие в экологических программах, которые направляются на повышение экологической устойчивости.

Таким образом, реализация природоохранных мероприятий служит эффективным инструментом минимизации экологического ущерба от промышленности, способствуя восстановлению экосистем и повышению качества жизни населения региона.

07 апреля 2025 года

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ В НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ

УДК 657.22

РОЛЬ УЧЕТНОЙ ПОЛИТИКИ В ОРГАНИЗАЦИИ

Бабийчук Л. Р., Горбунова Е. Д., Перегон И. В.

Уральский государственный горный университет

Учетная политика является важнейшим инструментом управления финансовыми ресурсами и активами организации. Она представляет собой систему правил и методов, которые организация применяет для учета своих активов, обязательств, капитала, доходов и расходов. Формирование учетной политики основывается на действующем законодательстве, стандартах бухгалтерского учета и специфике деятельности самой организации [1].

Выбор учетной политики — это ответственный шаг, который требует тщательного анализа. Она должна учитывать специфику деятельности компании, быть достаточно гибкой, чтобы адаптироваться к меняющимся условиям рынка, и в то же время оставаться прозрачной и понятной для всех сотрудников.

Прежде всего, учетная политика определяет, каким образом будут классифицироваться, оцениваться и отражаться в учете активы, обязательства, доходы и расходы. Это, в свою очередь, влияет на финансовые результаты деятельности организации и ее финансовое положение.

Во-вторых, учетная политика обеспечивает соблюдение законодательных и нормативных требований. Наличие четкой учетной политики помогает избежать нарушений законодательства и минимизировать риски, связанные с налоговыми проверками и штрафами.

Кроме того, учетная политика играет важную роль в обеспечении прозрачности и сопоставимости финансовой отчетности. Компании, придерживающиеся одинаковых принципов учета, могут быть легче сравниваемы между собой, что важно для инвесторов, кредиторов и других заинтересованных сторон. Это способствует повышению доверия к финансовой информации и улучшает репутацию компании на рынке [2].

Учетная политика также имеет значение для внутреннего контроля. Она устанавливает стандарты и процедуры, которые помогают предотвратить ошибки и мошенничество в учете. Для этого проводятся регулярные проверки: аудиторы определяют методы учета, используемые предприятием:

- Оценка соответствия учетной политики: они оценивают, соответствует ли бухгалтерия заявленным методам учета.
- Проверка точности данных: аудиторы тщательно проверяют правильность отражения учетных данных на конкретных счетах.
- Согласование с регистрами ПБУ (общепринятые принципы бухгалтерского учета): проверяется соответствие отражаемых операций принятым регистрам ПБУ.
- Сверка с Главной книгой: аудиторы сверяют итоги по конкретным статьям бухгалтерского учета с Главной книгой и другими синтетическими регистрами.

Результатами таких проверок является оценка полноты, осмоторительности, превосходства, последовательности и рациональности учетной политики. А именно обеспечение полноты отражения всех хозяйственных операций в соответствии с правилами бухгалтерского учета, соответствие требованиям законодательства, отсутствие скрытых резервов [3].

С 2025 года так же в учетной политике произошли изменения: вступает в силу новый стандарт ФСБУ 4/2023 «Бухгалтерская (финансовая) отчетность», утвержденный приказом Минфина от 04.10.2023 № 157н. В соответствии с этим стандартом необходимо внести в учетную политику следующие изменения:

- определить критерии существенной информации, подлежащей отражению в бухгалтерской отчетности (существенность информации определяется ее влиянием на экономические решения компании);
- предусмотреть возможность группового учета показателей (например, представление информации об основных средствах в балансе в агрегированном виде);
- установить правила составления промежуточной бухгалтерской отчетности, если это необходимо [4].

Меняется и стандарт бухгалтерского учета: с 1 апреля 2025 года обязательным станет федеральный стандарт (ФСБУ) 28/2023 «Инвентаризация».

Таким образом, правильная организация учетной политики оптимизирует процесс ведения бухгалтерского и налогового учета, что в свою очередь позволит избежать ошибок в отражении хозяйственных операций организации и свести к минимуму спорные ситуации с налоговой инспекцией. Кроме того, руководство организации и внешние пользователи получают более качественную бухгалтерскую информацию.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Соколова А. Ю., Логотова С. В. Проблемы формирования учетной политики: статья Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого: институт экономики и управления: «Проблемы формирования учетной политики». 2019. Текст: электронный: [сайт]. URL: https://otherreferats.allbest.ru/economy/01133054_0.html
2. Шапкин В. Статья по финансам: стратегия и практика «Какие огрехи в управлении учетной политики критичны», 2010. Текст: электронный: [сайт]. URL: <https://e.fd.ru/222236>
3. Первый бит [сайт]. URL: https://www.lcbit.ru/blog/analiz-i-audit-uchetnoy-politiki-v-organizatsii/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F
4. Учетная политика. 2025. Что изменилось и как отразить в 1С. URL: [1C-o.ru>blog/articles/uchetnaya-politika-2025-](https://1c-o.ru/blog/articles/uchetnaya-politika-2025-)

ИНВЕСТИЦИОННЫЕ РИСКИ В НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ

Бариева Д. Ф., Подкорытов В. Н.

Уральский государственный горный университет

Современная экономика России в значительной мере зависит от использования природных ресурсов и фактически представляет собой ресурсную экономику. Около 60 % российского экспорта составляют сырая нефть и нефтепродукты, природный газ, а также необработанные алюминий, никель, медь и каменный уголь. Это позволяет с уверенностью утверждать, что изучение вопросов оценки и управления рисками в рамках инвестиционных проектов в области недропользования является крайне важным.

Горнодобывающая отрасль по всему миру признана высокорискованной, поэтому компании, работающие в сфере недропользования функционируют в условиях повышенной неопределенности. Это влияет как на их производственных результатах, так и на уровне активности со стороны инвесторов.

Объём инвестиций в предприятия минерально-сырьевого комплекса зависит от ряда факторов, например, от экономической конъюнктуры, обеспеченности ресурсами, степень изученности месторождений, уровень развития инфраструктуры, удаленность месторождений и пр. Связь между уровнем риска и объемом инвестиций — ключевой элемент инвестиционного анализа, который помогает инвесторам оценить, как разные по величине вложения влияют на риски и доходность.

Анализ инвестиционных проектов в горнодобывающей промышленности России позволил выявить ряд факторов риска (табл. 1), которые условно можно объединить в пять блоков [1-6].

Таблица 1 - Факторы риска инвестирования в сфере недропользования

Блоки факторов риска	Природа факторов риска
Юридически-правовой	Неадекватное оформление прав на разработку месторождения и отсутствие рекомендательного письма местной администрации создают административно-правовые риски для инвестора, связанные с получением лицензий и преодолением бюрократических барьеров
Геолого-экономический	Недостовверная информация о геологических параметрах и непроверенные запасы приводят к погрешностям в расчетах затрат и доходов на предынвестиционной стадии, что может вызвать несоответствие между ожидаемой и реальной прибылью. Имеющаяся в геологических фондах информация приближительна и построенная на ее основе финансовая модель может быть далека от действительности
Финансово-экономический	Ошибки в бизнес-плане, нестабильное финансовое положение, ухудшение рыночной ситуации, изменения в налогообложении, недостаточная инфраструктура и экологические последствия создают высокие риски для инвестиций в недропользование
Организационно-производственный	Низкая квалификация и недостаточный опыт работы персонала, низкая дисциплина труда, несоблюдение техники безопасности, неэффективная технология добычи и переработки
Регионально-политический	Возможность политических беспорядков и забастовок, явный или скрытый сепаратизм местной власти, вероятность зависимости от криминальных структур, неблагоприятный инвестиционный климат на территории

Инвесторы, оценивая риски горнорудных проектов, тщательно анализируют ТЭО и бизнес-планы. Успешное инвестирование в горнодобывающую промышленность требует оценки и управления рисками. Инвесторы выбирают проекты с наибольшей отдачей относительно риска. При выборе в условиях неопределенности они могут использовать как неформальные методы анализа, так и количественную оценку рисков. Неформальный анализ риска основан на опыте, интуиции и везении в отношении принятия решения по поводу возможных инвестиций.

Количественный анализ риска оценивает влияние риска и неопределенности на инвестиции, применяя логичную и последовательную стратегию принятия решений.

Мировая практика инвестиционной деятельности выработала методологические и методические подходы к анализу инвестиционных проектов в условиях риска:

1. Имитационное моделирование риска. Имитационная модель учета риска корректирует денежный поток для расчета чистого денежного дохода (NPV) и его вариации.

2. Построение безрискового денежного потока. Логика безрисковых эквивалентов основана на теории полезности. Инвестор оценивает, какую гарантированную сумму денег ему нужно получить, чтобы быть индифферентным между этой суммой и ожидаемым рисковым денежным потоком проекта.

3. Поправка на риск коэффициента дисконтирования заключается в добавлении корректировки к безрисковому значению ставки. Этот метод считается более оправданным, так как учитывает увеличение риска со временем.

При финансировании инвестиционных проектов в сфере недропользования применяются следующие методы управления рисками: распределение риска между участниками проекта, страхование риска через страховые компании, хеджирование риска с помощью участников фондового рынка, резервирование средств для покрытия непредвиденных расходов.

Инвестиции в добычу полезных ископаемых высоко рискованны особенно на этапах разведки и разработки. Первоначальные капитальные расходы растут по мере продвижения проекта к производству. Добывающие компании требуют максимальных гарантий безопасности своих инвестиций, так как основные риски связаны с нормативно-правовой базой и финансовыми условиями, которые должны обеспечивать безопасность на всех этапах.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Корепанов Н. А., Забоев А. А. Государственный контроль как институт повышения конкурентоспособности и снижения рисков в недропользовании // Корпоративное управление и инновационное развитие экономики севера: Вестник научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. 2008. № 3. С. 91-106.

2. Кукулина Е. А. Риски инвестирования в системе управления недропользованием // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. 2013. С. 47-50. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/riski-investirovaniya-v-sisteme-upravleniya-nedropolzovaniem> (дата обращения: 12.03.2025).

3. Р. Дж. Эггерт. Разведка и разработка полезных ископаемых: Риск и вознаграждение / Доклад конференции, представленный на Международной конференции по разработке месторождений // Пномпень, Камбоджа, 26-27 мая, 2010. С. 4- 6.

4. Тасмуханова А. Е. Системно-методический подход к оценке рисков при планировании деятельности нефтегазодобывающих предприятий (на примере Республики Казахстан) // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». 2006. № 2. URL: https://ogbus.ru/files/ogbus/authors/TasmuhanovaAE/TasmuhanovaAE_1.pdf (дата обращения: 01.03.2025).

5. Швец С. М. Концептуальные основы формирования инновационно-инвестиционной политики в минерально-сырьевом комплексе: автореф. дис. на соискание ученой степени доктора экономических наук экон. наук: 08.00.05. Екатеринбург, 2011. 42 с. URL: https://new-disser.ru/_avtoreferats/01004804505.pdf (дата обращения: 10.03.2025).

6. Шумилин М. В. Геолого-экономические основы горного бизнеса. М.: Изд-во ВИМС. «Минеральное сырье», 1998. № 3. 168 с.

ОСОБЕННОСТИ ЦИФРОВИЗАЦИИ В МАЛОМ И СРЕДНЕМ БИЗНЕСЕ**Бездноздрев К. С., Власова Л. В.**

Уральский государственный горный университет

Малое и среднее предпринимательство (МСП) является одной из важнейших частей социально-экономической системы современного государства, оказывает большое влияние на организацию занятости и, следовательно, наполняет доходную часть бюджетов разного уровня, способствует развитию и внедрению инноваций, повышению конкурентоспособности и инвестиционной привлекательности страны.

Современным драйвером развития МСП выступает так называемая «цифровая платформа». Использование новых технологий и инструментов дает возможность МСП оптимизировать свои бизнес-процессы, что в свою очередь облегчает доступ к новым рынкам и повышает их конкурентоспособность.

Несмотря на очевидные преимущества цифровизации для МСП, имеются и определенные трудности: отсутствие необходимых знаний и навыков, большие затраты на внедрение цифровых технологий, компьютерная безопасность и др.

Цифровая трансформация малого и среднего бизнеса в России активно ведется и поддерживается государством [1]. Вот несколько цифровых технологий, наиболее популярных у МСП: цифровые платформы, центры обработки данных, технологии ИИ, «облачные» сервисы, промышленные роботы и автоматизированные линии, «цифровые двойники» и др.

Проведенным опросы среди занимающихся МСП свидетельствуют о том, что из всех способов хранения и передачи информации предпринимателей из России больше всего устраивают облачные решения. Ими российские предприниматели удовлетворены на 94 %. При этом облачными технологиями пользуются 46 % предприятий малого и среднего бизнеса. Интернет для ведения бизнеса использует 92 % компаний, т. е. подавляющее большинство из опрошенных. К наиболее востребованным среди цифровых технологий для ведения бизнеса относятся мобильные приложения (50 %) и технологии интернета вещей (26 %). В 73 % компаний внедрен электронный документооборот; при этом всего 12 % предпринимателей используют только онлайн-документы; 40 % предприятий МСП успешно совмещают использование онлайн- и офлайн-документов [2].

Цифровая трансформация субъектов МСП в России идет по разным каналам. Предприниматели развивают онлайн-площадки для коммуникации с клиентами и продвижения бизнеса, создают собственные сайты компаний, используют оригинальные системы электронного документооборота и т.п. Государство в свою очередь стимулирует цифровизацию МСП, предоставляя различные меры поддержки, а именно субсидии, налоговые льготы, программы обучения и консультационные услуги.

Например, федеральная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» предусматривает активную поддержку внедрения инновационных технологий в малом и среднем предпринимательстве. Она включает субсидии на покупку и внедрение программного обеспечения и обучение персонала.

Существуют также и региональные программы поддержки. Наиболее интересными и востребованными являются программы «Моя бизнес-карьера», «Цифровой прорыв», «Скиллбокс», «Мое дело».

Успешной является и государственная платформа «МСП.РФ», которая служит универсальным ресурсом для поддержки предпринимателей. Главная цель этой платформы заключается в облегчении доступа МСП к необходимым ресурсам и услугам, а также в создании благоприятной бизнес-среды для их развития.

Некоторые предприятия МСП используют и негосударственные цифровые платформы, такие как «Яндекс. Бизнес», «Сбербизнес», торговые площадки СДЭК и т.п.

Однако сектор МСП сталкивается с определенными вызовами: затрудненный доступ к финансированию, сложности с выходом на рынок (в том числе международный), недостаток информации, излишняя административная нагрузка и т.п.

Сложности МСП:

- ограниченные каналы финансирования и слабый спрос на продукцию, созданную с помощью цифровых технологий;
- высокие риски инвестиций, обусловленные несовершенством законодательного регулирования;
- сложности в получении инвестиционных кредитов при нехватке собственных финансовых ресурсов;
- недостаточный уровень цифровизации и неразвитость цифровой инфраструктуры; нехватка квалифицированных трудовых ресурсов.

Рассмотрев проблемы цифровизации МСП, можно сделать следующие выводы.

За последние пять лет, несмотря на все известные трудности организации, МСП демонстрируют устойчивый рост экономических показателей; это говорит об эффективности использования цифровых технологий и инструментов, что дает возможность МСП оптимизировать свои бизнес-процессы, улучшить взаимоотношения с клиентами, повысить свою конкурентоспособность, получить доступ к новым рынкам и т.д.

Несмотря на очевидные преимущества цифровизации, перед МСП стоят реальные вызовы – недостаток необходимых навыков и знаний, высокие затраты на внедрение цифровых решений, значительные проблемы с кибербезопасностью.

В России есть хорошие примеры компаний, которые довольно успешно используют эти платформы, расширяя свою клиентскую базу и улучшая операционную эффективность. Государство помогает обеспечивать прозрачность, упрощение и ускорение процедур взаимодействия между бизнесом и собственными структурами, а также осуществлять успешную деятельность МСП в динамичном бизнес-мире.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Монахова И. В., Белоглазов А. Д. Цифровая трансформация малого и среднего бизнеса в России: вызовы, перспективы и роль государственной поддержки // Российский Экономический журнал. 2023, № 5. С. 112-124. https://doi.org/10.52210/0130-9757_2023_5_112.
2. <https://www.open.ru/about/press/44776>
3. Краковецкая И. В., Воробьева Е. С., Вотяков И. В., Черняк М. Э., Макаров И. В. Тенденции развития малого и среднего бизнеса в Российской Федерации в кризисных условиях: вызовы и перспективы // Экономика, предпринимательство и право. 2023. Том 13, № 1. С. 113-124.
4. Хотяшева О. М., Слесарев М. А. Меры государственного регулирования деятельности МСП в ЕС и России (Часть 2) / Экономические науки. 2019, № 171. С. 94-101.
5. Результаты социологического исследования ПАО «Открытие». Индекс цифровизации малого и среднего бизнеса. URL: https://academyopen.ru/media/checkup/material/BDI_4_%D0%.B2%.D0%BE%D0%BB%D0%BD%B0.pdf.

НАЛОГ НА ДОБЫЧУ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Богацкий С. Д., Дудка Е. В., Перегон И. В.

Уральский государственный горный университет

Общеизвестно, что Российская Федерация выступает одним из лидеров на мировой арене по наличию разнообразных природно-минеральных богатств, которые характеризуются своими количественными и качественными признаками, а также уникальной масштабностью.

Недропользование – это комплекс правовых, экономических, технических и организационных мер, направленных на изучение, разведку, разработку и использование недр с целью добычи полезных ископаемых и иных целей, не связанных с добычей [2]. Это сложная и многогранная область, тесно связанная с экономикой, экологией и законодательством.

Налог на добычу полезных ископаемых (НДПИ) – основной инструмент налогообложения добывающих отраслей РФ [7]. В России практически все полезные ископаемые являются государственной собственностью, поэтому для их добычи компаниям нужно получить специальное разрешение, а также встать на учет в качестве плательщика налога на добычу полезных ископаемых [4].

НДПИ пришёл на смену таким платежам, как плата за пользование недрами и отчисления на воспроизводство минерально-сырьевой базы в 2002 году.

Размер НДПИ зависит от объёма добычи, цен на сырьё и корректирующих коэффициентов. В России налог рассчитывают по двум основным ставкам:

- Специфическая (твёрдая). Налоговую базу определяют по фактическому объёму извлечённых ископаемых (например, в тоннах). Это фиксированная ставка, она зависит от типа и количества добытых ресурсов.

- Адвалорная. Налоговую базу определяют по рыночной стоимости добытых ископаемых. В этом случае налог вычисляют как процент от стоимости ресурса.

Поступления в федеральный бюджет РФ за 2021-2025 представлены на рисунке.



По данным за январь – сентябрь 2024 года, поступления по НДПИ достигли 83,5 % от нефтегазовых доходов бюджета. В частности, доходы бюджета от НДПИ при добыче газа выросли на 22,3 % и составили 1,1 трлн рублей, а поступления по НДПИ на газовый конденсат – в 1,7 раза и достигли 498,4 млрд рублей.

С 1 января 2025 года появились такие изменения в налоге на добычу полезных ископаемых, как:

Для железной руды ставка НДС выросла с 4,8 до 6,7 %.

Для золота установлена надбавка в размере 10 % от превышения мировой цены над уровнем 1 900 долларов за тройскую унцию.

Для угольной продукции в случае, если цена продажи будет выше цены отсечения, надбавка составит 5 % для энергетического угля и 10 % – для антрацитов и коксующегося угля.

Для алмазов и других драгоценных камней ставка НДС повышена с 8 до 8,4 %.

Отменён «нижний порог» налоговой ставки по НДС при добыче бедных многокомпонентных комплексных руд с низким содержанием полезных компонентов на новых участках недр, расположенных в Красноярском крае [6].

Есть мнение, что в 2026-2030 годах будет актуальным вопрос стимулирования отрасли, так как необходимо поддерживать текущие объёмы добычи и стимулировать её рост. Это связано с тем, что в России наблюдается истощение месторождений традиционной нефти и рост доли трудноизвлекаемых запасов (ТРИЗ) в общем объёме запасов и в добыче нефтяного сырья. К 2030 году доля ТРИЗ может вырасти до 70 %.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Налоговый кодекс от 31.07.1998 № 146-ФЗ (с изм. и доп.).
2. Федеральный закон от 21.02.1992 г. № 2395-1 «О недрах» (последняя редакция).
3. Винокурова Н. П. Налог на добычу полезных ископаемых: прогнозы и тенденции развития / Н. П. Винокурова. Текст: непосредственный // Молодой ученый. 2017. № 12 (146). С. 254-255.
4. Каримова С. М., Магомедова М. М. Механизм исчисления и уплаты НДС в России // Научные стремления. 2019. № 26. С. 34-39.
5. Юмаев М. М. Налог на добычу полезных ископаемых: проблемные вопросы и цифровизация налогового администрирования // Налоги и налогообложение. 2020. № 3. С. 44-55.
6. Налоги в нефтедобыче: реформа 2020 (электронный ресурс): URL: https://vygon.consulting/upload/iblock/0b6/vygon_consulting_tax_reform_2020.pdf (дата обращения: 10.03.2023).
7. Федеральная налоговая служба. URL: <https://www.nalog.gov.ru/rn77/taxation/taxes/ndpi/>

ОСВОЕНИЕ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ В УРАЛЬСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ

Валиев В. Н., Стровский В. Е.

Уральский государственный горный университет

Минерально-сырьевой потенциал территории определяют в качестве драйвера развития экономики в регионе. Первобытные плавильные ямы, связанные с получением железа, появились на Урале еще в IV-III тыс. д. н.э., а уже в середине XVIII в. Урал превратился в грандиозный горнопромышленный район, базирующийся на местных запасах полезных ископаемых. Основными видами осваиваемых месторождений были железные руды, медь и рассыпное золото [1]. Богатство недр Урала постоянно привлекает и всегда привлекало предпринимателей. В настоящее время они осваивают ресурсы недр согласно условиям, определяемым лицензией, дающей право на эксплуатацию месторождений полезных ископаемых собственником которых согласно ФЗ «О недрах» является государство.

Распределение запасов полезных ископаемых в рамках Уральского федерального округа неравномерное. В целом Ямало-Ненецкий АО и Ханты-Мансийский АО обладают запасами нефти и газа. Для остальных субъектов характерно наличие месторождений твердых полезных ископаемых. Современное состояние с запасами полезных ископаемых отражено в таблице 1 [2].

Таблица 1 – Запасы полезных ископаемых в УФО

Полезные ископаемые	Курганская обл.	Свердловская обл.	Тюменская обл.	ХМАО	Челябинская обл.	ЯНАО	Шельф моря
Газ				1,8		69,0	27,2
Железные руды		12,5	1,25				
Хромовые руды						15,0	
Марганцевые руды		22,2					
Ванадий		61,0					
Медь		3,5			2,5		
Свинец						1,6	
Цинк		2,5			4,4		
Бокситы		32,3					
Золото		3,5			3,1		
Серебро		2,1			3,2		
Барий					11,6	0,8	
Асбест		56,4					
Вермикулит					6,8		
Тальк		61,5			21,2		

Запасы твердых полезных ископаемых в УФО сосредоточены в Свердловской и Челябинской областях [3-8]. При этом приоритетной в этом направлении является Свердловская область. Освоение её запасов отражено в таблице 2.

Таблица 2 – Освоение запасов полезных ископаемых

Полезные ископаемые	Курганская обл.	Свердловская обл.	Тюменская обл.	ХМАО	Челябинская обл.	ЯНАО	Шельф моря
Железные руды		19,0			1,2		
Полезные ископаемые	Курганская обл.	Свердловская обл.	Тюменская обл.	ХМАО	Челябинская обл.	ЯНАО	Шельф моря
Марганцевые		22,2					

руды							
Ванадий		100,0					
Медь		7,4			6,0		
Цинк		5,5			23,0		
Бокситы		59,2					
Золото		4,2			3,1		
Серебро		5,3			5,1		
Асбест		62,5					
Тальк		45,2			53,0		

Из анализа данных следует, что по большинству полезных ископаемых добыча (исходя из структуры) превышает долю запасов. В структуре запасов удельный вес полезных ископаемых оказывается ниже, чем удельный вес добычи по этим же полезным ископаемым. Это касается: железных руд, ванадия, меди, свинца, бокситов, золота, серебра, асбеста. В целом освоение МСБ в УФО осуществляется последовательно и интенсивно. Из всего перечня лишь запасы марганцевых руд в Свердловской области остаются неосвоенными. Выполненный анализ показывает, что, как и раньше МСБ в настоящее время оказывает существенное влияние на экономику региона, т. е. на экономику субъектов РФ, формирующих УФО.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексеев В. В., Гаврилов Д. В. Металлургия Урала с древнейших времен до наших дней. М.: Наука, 2008. 886 с.
2. Богатство недр России. Минерально-сырьевой и стоимостный анализ. СПб.: ВСЕГЕИ, 2008. 484 с.
3. Яндыганов Я. Я. Природно-ресурсный потенциал региона (оценка и использование). Екатеринбург: УрГЭУ, 2000. 380 с.
4. Душин В. А., Макаров А. Б. Нетрадиционные месторождения полезных ископаемых. Екатеринбург: УГГУ, 2015. 224 с.
5. Душин В. А. Теоретико-методологические основы воспроизводства минерально-сырьевой базы. Екатеринбург: ИЭ УрО РАН, 2013. 329 с.
6. Богатство недр России. Атлас основных месторождений Российской Федерации. СПб.: ВСЕГЕИ, 2008. 304 с.
7. Абакумов И. В., Макаров А. Б., Хасанова Г. Г. Техногенные ресурсы остродефицитного минерального сырья и возможности их реализации в пределах Уральского региона // Минеральные ресурсы России. 2024. № 5. С. 18-26.
8. Боярко Г. Д. Экономика минерального сырья. Томск: Изд-во Аудит «Информ», 2002. 365 с.

РАЗМЕЩЕНИЕ ЗАПАСОВ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Валиев В. Н., Игнатьева М. Н.

Уральский государственный горный университет

Общеизвестно, что социально-экономическое развитие регионов во многом зависит от наличия в их границах природно-ресурсного потенциала в первую очередь минерально-сырьевого потенциала. Месторождения полезных ископаемых не только становятся объектами развития промышленных комплексов, но и предопределяют развитие городов и поселков городского типа. Однако не всегда достаточно крупные месторождения подлежат освоению, в ряде случаев совокупность факторов, определяющих разработку месторождений, подтверждает её неэффективность, что зачастую связано с отсутствием инфраструктуры и весьма неблагоприятной транспортной доступности [1]. Ниже (таблицы 1 и 2) приведены результаты анализа распределения запасов полезных ископаемых по федеральным округам и их освоение (добыча полезных ископаемых).

Таблица 1 – Распределение запасов полезных ископаемых по федеральным округам

Полезные ископаемые	Дальне-восточный ФО	Приволжский ФО	Северо-Западный ФО	Сибирский ФО	Уральский ФО	Центральный ФО	Южный ФО
Уголь	10,5		2,8	80,0	0,7		3,5
Нефть	0,4	20,9	4,8	3,8	67,5		2,0
Горючие сланцы	62,3		32,7	4,3			
Газ	2,8	2,2	1,33	5,4	70,8		6,2
Железные руды	7,3	0,4	2,8	10,4	13,75	65,4	
Хромовые руды		19,2	65,5		15,3		
Марганцевые руды	4,7		3,3	69,8	22,2		
Медь		16,3	2,8	69,8	7,4		
Свинец		16,3	2,8	82,7	7,4		
Цинк		17,4	3,2	67,2	6,9		
Олово	92,0		0,3	7,8			10,2
Молибден			8,0	81,3			
Бокситы		0,2	43,8	7,9	32,3	15,75	
Редко-земельные металлы	16,5		72,9	10,6			
Золото	41,5	12,8	0,58	36,9	6,6		1,5
Серебро	35,1	12,8	1,6	43,2	5,3		2,1

Освоение месторождений полезных ископаемых позволяет оценить информацию о добыче.

Таблица 2 – Добыча полезных ископаемых по ФО

Полезные ископаемые	Дальне-восточный ФО	Приволжский ФО	Северо-Западный ФО	Сибирский ФО	Уральский ФО	Центральный ФО	Южный ФО
Уголь	11,3		4,4	81,0	1,4		1,0
Нефть		20,9	4,8	3,8	67,5		2,0
Полезные ископаемые	Дальне-восточный ФО	Приволжский ФО	Северо-Западный ФО	Сибирский ФО	Уральский ФО	Центральный ФО	Южный ФО

Горючие сланцы			100,0				
Газ	0,45	3,4	0,5	0,76	91,5		2,6
Железные руды			17,9	7,4	20,2	54,5	
Хромовые руды		39,2			60,8		
Марганцевая руда			51,7	48,3			
Медь		20,5		62,8	13,4		
Свинец	38,4	28,3		29,1			
Цинк		64,4			28,5		
Олово	98,95			1,05			
Молибден				100,0			
Бокситы			40,8		59,2		
Редко-земельные металлы			100,0				
Золото	43,7	6,3	0,1	42,2	7,5		
Серебро	64,9	12,7	0,6	10,8	10,4		0,6

Анализ таблиц показывает, что наибольшие запасы полезных ископаемых приурочены к Сибирскому и Дальневосточному федеральным округам [2-7], чего нельзя сказать о добыче, т. е. освоение запасов Сибири и Дальнего Востока прогнозируется в основном в долгосрочной перспективе. В больших объемах на сегодня в этих федеральных округах добывается уголь, марганцевые руды, медь, молибден и золото. В то же время запасы горючих сланцев (ДФО), свинца (ДФО), цинка (СФО), редкоземельных металлов (ДФО и СФО) вообще не осваиваются.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Богатство недр России. Минерально-сырьевой и стоимостный анализ. СПб.: ВСЕГЕИ, 2008. 484 с.
2. Душин А. В. Теоретико-методологические основы воспроизводства минерально-сырьевой базы. Екатеринбург: ИЭ УрО РАН, 2013. 312 с.
3. Паламарчук М. М., Горленко Л. А., Ясенюк Т. Е. Минеральные ресурсы и формирование промышленно-территориальных комплексов. Киев: Наукова Думка, 1978. 219 с.
4. Новиков Э. А., Блехцин И. Я. Минерально-сырьевой потенциал. Освоение и рациональное использование. Л.: Недра, 1987. 95 с.
5. Богатство недр России. Атлас основных месторождений Российской Федерации. СПб.: ВСЕГЕИ, 2018. 304 с.
6. Боярко П. Ю. Экономика минерального сырья. Томск: Изд-во «Аудит-Информ», 2000. 365 с.
7. Мальцев А. А. Минерально-сырьевой комплекс мировой экономики: теория и практика развития. Екатеринбург: УрГЭУ, 2010. 256 с.

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА МАРКЕТИНГА НА ПРИМЕРЕ ПРОДВИЖЕНИЯ ОБЛЕГЧЕННОГО КУЗОВА ДЛЯ КАРЬЕРНОГО САМОСВАЛА

Гухман К. В., Мочалова Л. А.

Уральский государственный горный университет

Для успешного продвижения продукции важно использовать модели комплекса маркетинга. По мнению авторов, классическая модель комплекса маркетинга «4Р» (Product, Price, Promotion, Place), которая была разработана в 70-х годах прошлого века, несколько утратила свою актуальность со временем: более чем за 50 лет изменился рынок, изменилась парадигма работы на нем, наступила эра покупателя. В связи с чем, наиболее релевантными кажутся модели, в которых фокус смещается с продавца на потребителя: например, предложенная Бобом Лотеборном в 1990 году модель «4С» – Customer needs and wants; Cost to the customer; Communication; Convenience или разработанная Чекитаном Девом и Доном Шульцем в 2005 году модель «SIVA», которая «смотрит» на классическую модель «4Р» с обратной стороны, глазами заказчика. Покажем её применимость на конкретном примере.

Конкурентное позиционирование товара. На протяжении уже нескольких лет компания «А» предлагает альтернативу традиционной футеровки оригинальных кузовов карьерных самосвалов из износостойкой стали – резиновую футеровку. По своим физическим свойствам резина намного лучше, чем сталь, воспринимает ударное воздействие при загрузке самосвалов горной массой, гася при этом подавляющую долю вибраций и шума. Также резина значительно лучше противостоит силам истирания, которым подвергается футеровка во время транспортировки и разгрузки самосвала. Таким образом, резиновая футеровка служит дольше до 4-5 раз, чем износостойкая сталь, увеличивая межсервисные интервалы, делая легким обслуживание (модульная конструкция позволяет менять небольшие отдельные элементы), снимая вибрацию с основных узлов самосвала, гася высокий уровень шума в кабине оператора.

Единственный недостаток такой футеровки, на который заказчики всегда обращали внимание – потеря объема кузова и, соответственно, объемов перевозок. При футеровке кузова сталью типа Hardox используются листы металла толщиной 12-16 мм, при футеровке резиной толщина элементов составляет 75-150 мм, что ведет к сокращению геометрического объема кузова на несколько кубических метров в зависимости от типоразмера кузова.

Следующим шагом инженеров компании «А» стала разработка технического решения, способного воплотить в себе все преимущества, которые дает резина, при этом не только сохранив объем оригинального кузова, но и увеличив его. В результате множества лабораторных тестов и анализа, проведенного методом конечных и дискретных элементов, была подобрана такая толщина и твердость резины, которая позволяет при падении твердых тел предотвратить достижение предела текучести металла, избежав изменения кристаллической решетки. Сама же металлоконструкция изменённой геометрии и минимальной массы предназначена лишь для того, чтобы «нести» резиновую футеровку, которая справляется со всеми внешними агрессивными воздействиями. Результатом разработок стал гибридный облегченный кузов компании «А» с увеличенным объемом и всеми плюсами резиновой футеровки.

В настоящий момент продукт в таком исполнении практически не имеет аналогов. Ближайший производитель, кто предлагает нечто подобное – компания «В». Однако их техническая концепция отличается: над днищем кузова крепятся и натягиваются синтетические канаты, которые накрываются сверху одним большим резиновым матом. Это делает процесс монтажа очень трудоемким, а также значительно влияет на ремонтпригодность – в случае повреждения мата в одном месте, требуется замена полностью всей футеровки. Еще один производитель, которого можно рассматривать, как конкурента – компания «С». Их конструктив также исполняется из облегченных износостойких сталей, что позволяет уменьшить массу кузова, однако футеруется он также металлом, со всемиотягчающими последствиями применения данного материала. Для сравнения конкурентных характеристик упомянутых товаров была составлена следующая таблица:

Требуемые блага	Вес коэф.	Компания «А»		Компания «В»		Компания «С»	
		Балл (1-10)	Итого	Балл (1-10)	Итого	Балл (1-10)	Итого
Непосредственная близость к заказчику (филиальная сеть)	3	10	30	1	3	1	3
Сервисная поддержка	3	7	21	2	6	1	3
Увеличенный объем перевозки	15	8	120	7	105	7	105
Простота монтажа и обслуживания	5	10	50	2	10	3	15
Борьба с налипанием	3	6	18	2	6	2	6
Увеличенный межсервисный интервал	7	10	70	7	49	5	35
Срок службы	10	10	100	8	80	6	60
Изначальные инвестиции	10	5	50	8	80	9	90
Try & Buy (тестовый период)	7	8	56	1	7	1	7
Опыт применения на других предприятиях	10	6	60	7	70	2	20
Улучшенные условия для операторов	2	10	20	10	20	1	2
Стоимость владения	25	10	250	9	225	7	175
Всего:	100		845		661		521

Из сопоставительного анализа можно сделать вывод, что предлагаемый компанией «А» продукт имеет улучшенные качественные потребительские характеристики, по сравнению с другими производителями, обладая при этом наивысшей ценой.

Комплекс маркетинга. Для дальнейшей разработки маркетинг-микса будет использована модель «SIVA» (Solution, Information, Value, Access).

Решение (Solution): для обозначенных выше покупателей важно, чтобы им предложили не железку или резинку, а решение, способное удовлетворить их потребность, а именно – перемещать материал из точки А в точку В с минимально возможной удельной себестоимостью и в максимально возможном объеме. Гибридные облегченные кузова компании «А» оптимально закрывают данную потребность – благодаря меньшей собственной массе до 30 %, по сравнению со стандартными кузовами, и увеличенным геометрическим размерам они повышают объем перевозок, при этом сокращают издержки на удельное потребление топлива и сервисное обслуживание. Во время промышленных испытаний, проведенных в реальных условиях эксплуатации, было доказано, что резиновая футеровка снижает вибрации, замеренные по трем осям, на 97 %, а уровень шума в кабине оператора на 8 Дб, что воспринимается человеческим ухом, как снижение шума в два раза. Другими словами, предлагаемое решение значительно улучшает эргономику оператора, что, опять же, ведет к повышению производительности. Кроме того, для проведения работ по перефутеровке не нужно использовать сварку, резиновые модули имеют малый вес и габариты, по сравнению с листами металла, что обеспечивает безопасность персонала.

Информация (Information): для донесения информации до целевых групп необходимо использовать разнообразные, но контролируемые каналы, чтобы данные поступали в четком и качественном формате: 1) использование своей обширной сбытовой сети: подготовленные продавцы, действующие в соответствии с внутренними процессами компании покупателя, знающие лиц, принимающих решения, лиц, способных повлиять на решения, будут возбуждать первичный интерес к продукту, проводить презентации, предоставлять референс-листы, с

перечнем предприятий, на которых уже применяется данное решение; 2) профильные локальные выставки, например: «Mining World Russia», «Уголь России и Майнинг» и т. д.; 3) статьи в специализированных периодических журналах, на которые подписаны большинство лиц, принимающих решения из целевого сегмента, например: «Горная промышленность», «Золотодобыча», «Добывающая промышленность» и т. д.; 3) организация отраслевых семинаров и конференций, на которых продукт будут презентовать представители общепризнанных технологических лидеров в горной промышленности, рассказывая каким образом применение данного продукта улучшило их производственные показатели; 4) инициация и организация поездок делегаций заинтересованных заказчиков на предприятия, где предлагаемое решение уже находится в эксплуатации: покупатели из целевого сегмента всегда предпочитают иметь возможность оценить продукт собственными глазами и руками, получить отзыв из первых уст от лиц, непосредственно использующих продукт; 5) публикация видео-презентаций, успешных историй применения в социальных сетях, видео хостингах, таких как RuTube, LinkedIn и т. п.; 6) размещение технических характеристик, брошюр, видео-презентаций, успешных историй применения и ссылок на социальные сети, видео хостинги на интерне-сайте.

Ценность (Value): по мнению авторов, это ключевая составляющая всего комплекса. В виду того, что цена на предлагаемое решение является самой высокой на рынке, крайне важно донести до заказчика какую выгоду он приобретет, внедрив в свое производство такой продукт. Чтобы не свести на нет все прочие маркетинговые мероприятия, напугав заказчика высоким размером первоначальных инвестиций, технико-коммерческое предложение выдается только после детальной проработки текущих условий эксплуатации. Совместно с представителями заказчика заполняются подробные опросные листы, в которых указывается режим работы предприятия, стоимость стандартного кузова, стоимость металлической футеровки, стоимость работ по ремонту и замене футеровки, периодичность проведения работ, физико-механические свойства породы, плечо откатки, количество рейсов в смену. На основании полученной информации проектируется техническое решение (моделируется кузов, в зависимости от того, какая из потребностей превалирует), но, кроме того, с помощью так называемого «Калькулятора стоимости владения» рассчитывается какую дополнительную ценность сможет заказчик извлекать в течение всего срока использования решения. Экономически рассчитывается, на сколько сократится удельная стоимость перевезенной тонны за счет более оптимального потребления топлива, сокращения издержек на ремонт, а также на сколько больше будет перевезено горной массы за счет сокращения сроков проведения ремонтов и увеличенного объема перевозок за каждый рейс. В итоге все эти показатели монетизируются. Сокращение издержек в деньгах рассчитываются исходя из данных в опросном листе, потенциальная прибыль от реализации дополнительно перевезенной горной массы рассчитывается на основании годовых отчетов заказчика, которые находятся в свободном доступе и в которых указывается общий объем добытой горной массы за год и EBITDA за год. Таким образом, при предоставлении решения заказчику акцент предложения смещается с формата «как дорого это стоит» на формат «смотрите сколько вы сможете с этим заработать». В качестве примера такого предложения можно привести расчет для одного крупного золотодобывающего предприятия: при увеличении грузоподъемности самосвала на 7 тонн, расчетный срок окупаемости первоначальных инвестиций в облегченный кузов составит 3 месяца эксплуатации.

Доступ (Access): большая филиальная сеть на территории всей страны обеспечивает заказчикам легкость в приобретении предлагаемого решения. Для заказчика обеспечивается полный логистический цикл с доставкой до предприятия, снабжение комплектующими и сервисная поддержка. Дополнительным инструментом является программа Try&Buy: после поставки оборудования на протяжении полугода покупатель ежемесячно выплачивает очень незначительную фиксированную сумму, а по истечении тестового периода либо выплачивает полную стоимость продукта либо пишет обоснованный отказ.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ОРГАНИЗАЦИЮ БУХГАЛТЕРСКОГО И НАЛОГОВОГО УЧЕТА В ОРГАНИЗАЦИИ

Денисова В. Ю., Анашкина Ю. С., Перегон И. В.

Уральский государственный горный университет

Современная экономика характеризуется высокой динамичностью и все более сложными хозяйственными процессами. Для обеспечения необходимости существования организации в рыночных условиях, руководящему персоналу нужно верно вести учет, анализ и контроль доходов и расходов своей организации [1]. В связи с этим, необходима эффективная организация бухгалтерского и налогового учета, которая позволяет не только обеспечить соблюдение законодательных требований, но и повысить финансовую устойчивость организации, ее конкурентоспособность, на основе принятия обоснованных управленческих решений.

На эффективность организации бухгалтерского и налогового учета влияет ряд факторов, наиболее значимыми из которых являются:

- Требования законодательства и нормативных документов к ведению учета, раскрытию информации в финансовых документах. Основными документами, регламентирующими бухгалтерский учет, являются Федеральный Закон «О бухгалтерском учете» №402-ФЗ от 06.12.2011 г. и ПБУ (Правила бухгалтерского учета), в которых представлены основные принципы и правила создания бухгалтерской информации, а также Налоговый Кодекс РФ ч.1 и 2.

- Требования руководства, финансовых и внутренних аудиторских служб организации к структуре, содержанию и экономической целесообразности, предоставляемой бухгалтерской и налоговой информации.

- Размер компании, который оказывает влияние на выбор методов бухгалтерского учета. Мелкие предприятия могут использовать упрощенные формы учета, такие как упрощенная система налогообложения, в то время как крупные корпорации требуют более сложных и многоуровневых систем, способных обрабатывать большие объемы данных и обеспечивать детализированную отчетность.

- Отраслевые особенности учета [2]. Например, производственные компании должны учитывать затраты на сырье и готовую продукцию, в то время как торговые организации акцентируют внимание на учете запасов и продаж. Услуги требуют учета трудозатрат и связанных с ними расходов. Эти различия определяют подходы к ведению учета и выбор соответствующих учетных политик.

- Выбор системы налогообложения [3] (общая, упрощенная, патентная) определяет порядок ведения налогового учета и отчетности. Компании должны оценить свои возможности и выбрать наиболее подходящий режим, который будет оптимальным с точки зрения налоговых обязательств и отчетности.

- Использование специализированного программного обеспечения позволяет автоматизировать процессы, минимизировать ошибки и ускорить обработку данных. Это особенно важно для крупных организаций с большим объемом операций.

Для компаний, работающих на международных рынках, важно учитывать требования Международных стандартов финансовой отчетности (МСФО). Применение этих стандартов требует значительных изменений в учетной политике и процедурах.

Учет всех факторов, влияющих на организацию бухгалтерского и налогового учета, позволяет разработать внутренний документ организации, где необходимо указать:

- 1) цели и задачи бухгалтерского и налогового учета;
- 2) структуру службы бухгалтерии и ее подчиненность руководству организации;
- 3) порядок взаимодействия бухгалтерии с другими структурными подразделениями организации;
- 4) уровень ответственности специалистов бухгалтерии за обрабатываемую и предоставляемую информацию как внутренним, так и внешним пользователям.

Таким образом, организация бухгалтерского и налогового учета [1] – это сложный процесс, на который влияет множество факторов. Понимание этих факторов позволяет компаниям разрабатывать эффективные учетные системы, соответствующие их потребностям и требованиям законодательства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Герасимова С. В., Лебедева О. В. Бухгалтерский учет: учебник для вузов. Издательство: Высшая школа, 2018.
2. Баранов Н. А. Бухгалтерский учет: теория и практика. Издательство: Финансы и статистика, 2020.
3. Мельников Ю. А. Анализ факторов, влияющих на налоговую политику предприятия. Издательство: Финансовая аналитика, 2021.

ВЛИЯНИЕ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ЭКОЛОГИЮ И МЕТОДЫ СОКРАЩЕНИЯ ВРЕДА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Ерпылёв В. Н., Жуков В. Г.

Уральский государственный горный университет

Горнодобывающая промышленность давно стала одной из основных отраслей экономики России. Однако, вместе с экономическими выгодами она оказывает значительное влияние на экологическое благополучие страны. Воздействие горнодобывающей промышленности на окружающую среду является одной из основных проблем, которую необходимо учитывать при разработке и осуществлении соответствующих проектов.

Одним из основных негативных последствий горнодобывающей промышленности является загрязнение водных ресурсов. Для добычи полезных ископаемых необходимо применение большого количества воды, которая, после использования, часто остается низкокачественной. Отходы от производства, содержащие токсичные вещества, могут попадать в водные системы и приводить к их загрязнению. Это в свою очередь негативно сказывается на рыбных ресурсах и биологическом разнообразии водных экосистем.

Еще одной проблемой, связанной с горнодобывающей промышленностью, является уничтожение растительного покрова и изменение природного ландшафта. Для разработки месторождений происходит вырубка лесов и вытеснение природных экосистем, что приводит к уменьшению площади животных и растений и нарушению их естественных миграционных маршрутов.

Также горнодобывающая промышленность является источником выбросов вредных веществ в атмосферу. При добыче и переработке полезных ископаемых выделяется большое количество пыли, аэрозолей и газов, включая серу и углеводороды. Это приводит к появлению смога, загрязнению воздуха и негативным последствиям для здоровья населения.

Однако, несмотря на все негативные последствия, горнодобывающая промышленность может быть совместима с охраной окружающей среды. Существуют различные технологии и методы, которые позволяют минимизировать влияние промышленности на экологию. Применение современных систем очистки воды и воздуха, рационализация использования ресурсов и снижение выбросов вредных веществ – это лишь некоторые из возможных инновационных решений, направленных на снижение воздействия горнодобывающей отрасли на окружающую среду.

Одним из таких решений является использование современных методов обогащения полезных ископаемых, которые позволяют минимизировать выбросы вредных веществ. Например, применение флотации и гравитационного метода обогащения позволяет эффективно извлекать руду, не приводя при этом к загрязнению окружающей среды. Также важным инновационным решением является использование биотехнологий для очистки промышленных сточных вод. Благодаря использованию специальных микроорганизмов и фильтров, можно снизить содержание вредных веществ в водах, перед их сбросом в природные водоемы.

Кроме того, для сокращения негативного влияния горнодобывающей промышленности на экологию России, важно организовывать рациональное использование земельных ресурсов. Это включает в себя внедрение системы реабилитации и рекультивации территорий, на которых проводятся горные работы. Восстановление растительного покрова, создание искусственных водоемов и использование натурального материала для рекультивации позволяют привести землю в исходное состояние или приблизиться к нему после окончания работы горнодобывающих предприятий.

Одной из компаний, которая занимается вопросом влияния своей деятельности на экологию и способствует развитию технологий, снижающих вред природе, является АО «МХК «ЕвроХим». На ОАО «Ковдорский горно-обогатительный комбинат», входящем в состав этой компании, были проведены научные исследования по разработке технологии гибридной очистки сточных вод с применением фитоэкстракции. Исследования проводили специалисты Мурманского арктического государственного университета на вторичном отстойнике хвостохранилища предприятия. Они изучали, насколько эффективно разные растения поглощают и нейтрализуют

вредные вещества, можно ли применять природный минерал вермикулит для очистки воды с его дальнейшей фиторегенерацией.

Фитогенерация представляет собой процесс, когда загрязняющие вещества аккумулируются в стволах кустарников и корневищах многолетних трав и, таким образом сточные воды очищаются от примесей марганца, стронция, железа, меди и других вредных для человека, но полезных для растений тяжелых элементов. Согласно научным исследованиям, они необходимы растениям для стимуляции роста и повышения иммунитета, повышения содержания хлорофиллов и применяются в качестве микроудобрений. Вермикулит, в свою очередь, пропуская сточную воду, задерживает в себе ионы магния, стронция, молибдена и ванадия. Также ранее были проведены исследования по очистке сточных вод от марганца с помощью модифицированного вермикулита, который показал эффективность 96-99 %.

Переработка магнетит-апатит-бадделейтовых руд Ковдорского месторождения приводит к ежегодному образованию 8 млн м³ отходов обогащения, поступающих в хвостохранилище. Складируемые хвосты оказывают негативное воздействие на все компоненты окружающей природной среды, в частности на поверхностные воды. Так, функционирование хвостохранилища приводит к ежегодному образованию и сбросу в водные объекты 20 млн м³ инфильтрационных сточных вод.

В целях определения реального уровня загрязнения природных вод в исследуемом районе были проведены мониторинговые полевые и лабораторные исследования, включающие анализ природных и сточных вод, донных отложений, а также отходов обогащения. Среди металлов, наблюдаемых в гидрохимических потоках, марганец представляет наибольшую опасность ввиду аномально высоких концентраций. В водные объекты он поступает в составе сточных вод хвостохранилища. Поэтому основной задачей дальнейших мониторинговых исследований стало выявление сторонних или внутренних источников поступления марганецсодержащих соединений в хвостохранилище, оценка поведения марганца в толще заскладируемых отходов обогащения, сточных и природных водах.

Отработанный вермикулит планируется использовать в качестве конструкционного материала для наращивания тела дамбы хвостохранилища ОАО «Ковдорский ГОК». Выбор данного способа утилизации вермикулита обусловлен отсутствием в достаточном количестве грунтовых материалов, пригодных для создания противофильтрационных элементов. Утилизация вермикулита проводится в следующей последовательности: подъем обводненной пульпы и ее закачка в геотекстильный контейнер, первичное обезвоживание, глубокое обезвоживание, консолидация донных отложений, транспортировка и укладка готового материала в месте строительства дамбы хвостохранилища.

В настоящее время 35 % всего объема сточных вод хвостохранилища составляют природные воды. Это связано с тем, что при формировании хвостохранилища работы по водоотведению не были выполнены, и весь объем чистых вод поступает в хвостохранилище, способствуя растворению и выносу из хвостохранилища ряда элементов, в том числе марганца.

Таким образом, реализацию водоохраных мероприятий предложено начать со строительства отводного канала реки Можель и ее притоков, что позволит существенно снизить объем сточных вод и количество растворенного марганца, выносимого из хвостохранилища.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кузьменкова А. М., Морзак Г. И. Экологические проблемы горнодобывающей промышленности. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/33494/EHkologicheskie_problemy_gornodobyvayushchej_promyshlennost_i.pdf?sequence=1&isAllowed=y
2. Матвеева В. А. Оценка и снижение техногенного воздействия ОАО «Ковдорский ГОК» на поверхностные воды. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.dissercat.com/content/otsenka-i-snizhenie-tekhnogennogo-vozdeistviya-oao-kovdorskii-gok-na-poverkhnostnye-vody/read>

ОЦЕНКА РЫНОЧНОЙ СТОИМОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ: ЦЕЛИ, ПОДХОДЫ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Желонкина М. А., Логвиненко О. А.

Уральский государственный горный университет

В условиях современной, динамично развивающейся экономики, рыночная стоимость предприятия является не просто формальной процедурой, ключевым фактором эффективного управления и принятия обоснованных стратегических решений. По сути, рыночная стоимость является интегрированным показателем, отражающим текущее состояние бизнеса, его перспективы роста и способность ограничивать прибыль в будущем. В связи с этим точная и объективная оценка рыночной стоимости становится важной для следующих ситуаций:

Привлечения инвестиций. инвесторы, будь то частные лица или крупные инвестиционные фонды, принимают решения об инвестировании на основе тщательного анализа доходности и риска. Объективная рыночная стоимость позволяет оценить лидерство вложений в компанию, определить справедливую цену акций или долю в бизнесе, а также спрогнозировать будущую прибыльность инвестиций. Прозрачные и понятные расчеты, проведенные квалифицированными специалистами, значительно повышают уровень доверия к снижению риска и участвуют в процессе привлечения капитала.

Сделки слияния и разделения. Операции слияния и сотрудничества требуют точного определения стоимости приобретаемой или объединяемой компании. Это необходимо для обеспечения справедливости условий сделки, исключения случаев переплаты или недооценки активов, а также для правильного расчета синергетического эффекта от объединения предприятий. Объективная оценка, проводимая независимыми экспертами, позволяет защитить интересы всех сторон сделки и обеспечить ее успешную реализацию.

Определение стоимости акционерного капитала. Рыночная стоимость предприятия напрямую влияет на стоимость его акционерного капитала. Оценка стоимости акционерного капитала необходима для проведения IPO, определения выкупной цены акций у миноритарных акционеров, расчета вознаграждения менеджменту, а также анализа эффективности управления компанией. Справедливая и обоснованная надежность акционерного капитала способствует обеспечению ликвидности акций и привлечению долгосрочных инвестиций.

Разработка и корректировка стратегии развития предприятия. Оценка рыночной стоимости позволяет предприятию не только оценить текущее состояние бизнеса, но и определить основные факторы, влияющие на его стоимость. Анализ динамики рыночной стоимости позволяет выявить сильные и слабые стороны компании, определить потенциальные возможности и угрозы, а также разработать стратегический план развития, направленный на повышение эффективности бизнеса и увеличение его капитализации [2].

Каждый подход к оценке рыночной стоимости имеет свои преимущества и недостатки, а также область применения:

1. *Доходный подход.* Подход основан на принципе, согласно которому стоимость бизнеса определила его необходимость обеспечения будущих стабильных потоков. Этот подход требует прогнозирования этих денежных потоков на текущий период, а также дисконтирования ставок определенности, отражающей риск инвестиций. Наиболее распространенным методом в рамках доходного дохода является метод дисконтированных денежных потоков, который предполагает дисконтирование будущих потоков денежных средств с целью определения текущей стоимости с учетом фактора времени и риска.

2. *Затратный подход.* Основание на стоимости активов предприятия за счет его ответственности. Данный подход предполагает определение текущей рыночной стоимости всех активов компании и вычитание из этой суммы всех обязательств. Метод чистых активов является наиболее распространенным методом в рамках затратного подхода. Затратный подход обычно используется для оценки компаний, находящихся на стадии ликвидации, или для определения минимальной стоимости предприятия [1].

3. *Сравнительный подход.* Подход основан на сопоставлении оцениваемого предприятия с такими компаниями, акции которых торгуются на рынке или которые недавно были получены в

рамках сделок слияний и поглощений. Этот подход предполагает использование финансовых мультипликаторов для распределения финансовых показателей оцениваемого предприятия и компаний-аналогов. Выбор компаний-аналогов и корректировка мультипликаторов для учета между измеряемыми предприятиями и аналогами является ключевым фактором конкурентного взаимодействия.

Для получения наиболее объективной и достоверной оценки рекомендуется использовать комбинацию нескольких подходов, взвешивая результаты каждого из них с учетом их сильных и слабых сторон, специфики измеряемого предприятия и целей оценки.

Рыночная стоимость предприятия формируется под действием силы различия между факторами, которые можно разделить на следующие группы:

- *Макроэкономические факторы.* Общая экономическая ситуация в стране и мире оказывает существенное влияние на рыночную стоимость предприятий. К этим факторам относятся темпы роста ВВП, уровень инфляции, процентные ставки, валютные курсы, политическая стабильность, уровень безработицы и другие макроэкономические показатели.

- *Отраслевые факторы.* Специализированные отрасли, в которых работает предприятие, а также создают сущности и подчиняются управленческому управлению в будущем.

Для повышения рыночной стоимости предприятия необходимо разрабатывать и реализовывать стратегии, направленные на повышение стоимости ключевых факторов производства. Эти стратегии должны быть направлены на:

- 1) Повышение прибыльности и рентабельности; этого можно достичь за счет оптимизации затратной структуры, увеличения объемов продаж и доли рынка, повышения цен продукции для развития потребителей, новых тенденций.

- 2) Укрепление финансовой устойчивости; это может быть достигнуто за счет оптимизации структуры капитала, снижения долговой нагрузки, управления рисками, повышения ликвидности активов, диверсификации источников финансирования.

- 3) Совершенствование экономического управления; это может быть достигнуто за счет повышения прозрачности деятельности, усиления контроля за финансовой отчетностью, улучшения отношений с инвесторами, определения лучших практик экономического управления, повышения этичности бизнеса [3].

Оценка рыночной стоимости предприятия - это сложный процесс, требующий глубокого анализа финансового состояния, внешней среды и отраслевых перспектив. Эффективное управление стоимостью предприятия включает постоянный мониторинг факторов, влияющих на капитализацию, и своевременные решения для оптимизации выгоды акционеров. Повышение рыночной стоимости отражает успешную реализацию стратегии и способность компании адаптироваться к изменениям.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дамодаран А. Инвестиционная ценность: Инструменты и методы оценки любых активов. М.: Альпина Бизнес Букс, 2004.
2. Коупленд Т., Коллер Т., Муррин Дж. Стоимость компаний: оценка и управление. М.: Олимп-Бизнес, 2005.
3. Рутгайзер В. М. Оценка стоимости бизнеса: учебное пособие. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Маросейка, 2017.

МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ ПОТЕНЦИАЛ – ОСНОВА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

Иванов А. Н., Игнатьева М. Н.

Уральский государственный горный университет

Роль природно-ресурсного потенциала в социально-экономическом развитии региона на сегодня является общепризнанной. Богатство недр напрямую оказывают влияние на формирование промышленных комплексов, занятость населения, развитие смежных отраслей и т. д. Наиболее востребованным из числа всех природных ресурсов являются минеральные ресурсы. Еще в 80-е годы долю используемых минеральных ресурсов из общего количества природных ресурсов оценивали как более двух третей [1]. В структуре же национального хозяйства минеральные ресурсы составляют более 80 % [2]. Природно-ресурсный потенциал (ПРП) в этом случае рассматривается как способность совокупности природных ресурсов и природных условий удовлетворять потребности человека в минеральном сырье без причинения вреда природе. Данные статистики позволяют установить наличие взаимосвязи между богатством недр (МСБ) и уровнем жизни населения [3].

Так, например, Свердловская область имеет МСБ, которой определена как «выше среднего», так же определяется «степень вовлечения МСБ в хозяйственный оборот». Эффективность его освоения оценивается как «ниже среднего», при этом уровень социально-экономического развития области оказывается выше среднего. Низкий уровень эффективности освоения МСБ предопределяет незначительный уровень влияния МСБ на социально-экономическое развитие региона. Повышение уровня влияния требует повышения эффективности освоения МСБ, учитывая, что стоимостная оценка МСБ достаточно высокая, т. к. в области добывается 100 % ванадия, 62,5 % асбеста, 59 % бокситов, 19 % железных руд, 7,4 % меди, 5,5 % цинка, 5,3 % серебра, 5,0 % кадмия, 4,2 % золота, 3,6 % хромовых руд, 3,5 % свинца, 3,2 % никеля от общей добычи по стране.

Из анализа следует, что усиленное влияние МСБ на социально-экономическое развитие региона связано в первую очередь с эффективностью освоения МСБ. Следующим влиятельным фактором является стоимостная оценка МСБ. Таким образом наиболее востребованной служит следующая схема параметров, оценивающих как «высокий и выше среднего»:

Минерально-сырьевой потенциал →

→ степень вовлечения МСБ в хозяйственный оборот → эффективность освоения МСБ →

→ социально-экономический потенциал территории.

В современных условиях в старопромышленных регионах к числу которых относится Свердловская область, повышения эффективности следует добиваться путем обеспечения комплексности использования сырья, вовлечения в хозяйственный оборот техногенных месторождений, использование при переработке техногенных минеральных образований прогрессивных инновационных технологий [4].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ароянц Э. А. Экономический и хозяйственный механизм геологоразведочных работ. М., Недра, 1984. 188 с.
2. Дорошенко Ю. А. Экономический потенциал территории. СПб. Химия. 1997. 237 см.
3. Богатство недр России. Минерально-сырьевой и стоимостный анализ / под ред. Б. К. Михайлова, О. В. Петрова, С. А. Кимельмана. СПб. Изд-во ВСЕГЕИ. 2008. 484 с.
4. Душин А. В. Теоретико-методологические основы воспроизводства минерально-сырьевой базы. Екатеринбург. 2013. 329 с.

СПЕЦИФИКА МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО ПОТЕНЦИАЛА УРАЛЬСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Иванов А. Н., Стровский В. Е.

Уральский государственный горный университет

Минерально-сырьевой потенциал предполагает объединение в своем составе минерально-сырьевой базы (МСБ) и прогнозных ресурсов, при этом в современных условиях все большую значимость приобретает наличие в составе МСБ техногенных месторождений, которые рассматриваются в качестве потенциального источника расширения МСБ. Техногенные месторождения (ТМ) представляют собой часть техногенных минеральных образований (ТМО) которая может быть экономически рентабельно освоена. К сожалению, полная информация о ТМ и ТМО в регионах отсутствует, не говоря уже о наличии на территории субъектов РФ «лежалых» или «старожирующих» отходов. В таблице 1 приведена информация о запасах полезных ископаемых в Уральском федеральном округе [1].

Таблица 1 – Запасы полезных ископаемых, % от общероссийских

Федеральный округ и субъекты РФ	Запасы полезных ископаемых					
Тюменская область	Н-Г = 0,4 Au = 0,06					
ЯНАО	Г = 69	С r = 15	Н+К = 14,6	Pb = 1,6	Ba = 0,8	S = 0,2
Свердловская область	V = 61,7	Acб =56,4	Mn = 22,2	Fe= 12,5	Co = 4,9	Au = 3,5
	Cu = 3,3	Cd = 2,8	Zn = 2,5	Ag = 2,1	An = 1,2	Bi = 0,9
	Ga = 0,8	Hg = 0,3	Cr = 0,23	Pb = 0,13		
Челябинская область	Kβ = 26,1	Tnk = 21,2	Ba = 11,6	Кл = 11,5	Мгн = 7	Cd=6,9
	Врм = 6,8	Ti = 6,1	Zn = 4,4	Ag = 3,2	Au = 3,1	As = 3
	Cu = 2,5	Fe = 1,25	Hg = 0,6			
Курганская область	Бент = 25,2		U = 5,5			
ХМАО	Н. д.					

Сопоставление доли запасов и добычи показывает их несопоставимость. Так, в Свердловской области запасы ванадия чуть превышают 60 %, а добыча составляет 100 %; по Zn запасы составляют 2,5 %, добыча – 5,5 %. В Челябинской области при запасе цинка 4,4 % добыча составляет 23 %. При запасе Cd равном 6,9 % добыча – 21,9 %, при запасе Hg – 0,6 % добыча 15,8 % и т. д. Вывод напрашивается сам собой: при небольшой доле запасов, добыча может быть существенной и наоборот.

Интересным моментом является и факт наличия крупных месторождений, определяющих до 75 – 90 % запасов или добычи (таблица 2).

Таблица 2 – Количество месторождений России по основным твердым полезным ископаемым

Полезные ископаемые	Количество месторождений, шт.			
	Всего		Обеспечение 90 %	
	запасы	добыча	запасы	добыча
Железная руда	193	46	31	12
Хромовая руда	14	4	5	3
Бокситы	59	9	12	6
Медь	135	36	21	11
Цинк	145	28	34	11
Олово	120	6	30	5
Полезные ископаемые	Количество месторождений, шт.			
	Всего		Обеспечение 90 %	
	запасы	добыча	запасы	добыча
Золото	5861	1610	400	43

Серебро	274	175	57	19
Алмазы	23	8	12	8
Всего с учетом прочих	8262	2239	999	281

Из таблицы 2 следует, что 90 % запасов и добычи обеспечивают обычно примерно треть месторождений и менее. Если обратиться к итоговой цифре, то эта доля как по запасам, так и по добыче оказывается более низкой.

Анализ результатов геологоразведочных работ показывает, что с годами число вновь открываемых крупных месторождений полезных ископаемых снижается, а мелких – растет. Снижается и степень обеспеченности запасами исходя из растущей потребности в минеральном сырье. Из-за неравномерного размещения месторождений по территории страны, ряд горных предприятий теряет свою сырьевую базу. В частности, обеспеченность металлургического производства Урала собственным железорудным сырьем, начиная с 1960 г. постоянно снижается. На предприятиях медной промышленности Урала наблюдается недогруз производственных мощностей из-за дефицита рудного сырья в связи с исчерпанием основной части запасов (особенно на Среднем Урале) [2]. Дальнейшее укрепление сырьевой базы предприятий горнопромышленного комплекса требует более полного использования техногенных месторождений, переработки отвалов забалансовых руд, повышения комплексного использования сырья [3-7].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Богатство недр России. Минерально-сырьевой и стоимостный анализ / Под ред. Б. К. Михайлова, О. В. Петрова, С. А. Кимельмана. СПб.: ВСЕГЕИ, 2008. 484 с.
2. Вершинин А. А., Логинов В. Г., Пахнев Н. В. Состояние медной промышленности на Урале // Изв. вузов. Горный журнал. 1994. № 4. С. 126-130.
3. Паламарчук М. М., Горленко Л. А., Яснюк Т. Е. Минеральные ресурсы и формирование промышленно-территориальных комплексов. Киев: Наукова Думка, 1978. 219 с.
4. Михайлов Б. К., Воробьев Ю. Ю., Кимельман С. А., Неженский И. А., Николаева П. Л. Геолого-экономические особенности развития и освоения российской минерально-сырьевой базы // Минеральные ресурсы России. 2008. № 5. С. 54-63.
5. Орлов В. П. Новые центры сырьевого обеспечения экономического роста на период до 2030 г. // Минеральные ресурсы России. 2009. № 3. С. 2-5.
6. Душин А. В., Макаров А. Б. Нетрадиционные месторождения полезных ископаемых. Екатеринбург. УГГУ, 2015. 224 с.
7. Богатство недр России. Атлас основания месторождений Российской Федерации. СПб.: ВСЕГЕИ, 2008. 304 с.

ПРИМЕНЕНИЕ CRM-СИСТЕМЫ ПРИ АУТСОРСИНГЕ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ**Копырин О. В., Позднякова О. Б.**

Уральский государственный горный университет

В последнее время наблюдается тенденция передачи буровзрывных работ на аутсорсинг. Это обусловлено как техническими факторами, например, особенностью изготовления и применения эмульсионных взрывчатых веществ, так и экономическими. Аутсорсинг может принимать различные формы. В одной из них специализированная организация обслуживает несколько заказчиков, находящихся в непосредственной близости. По сути, компания выполняет один из бизнес-процессов в технологической цепочке заказчиков и, как правило, относится к малому бизнесу.

В условиях высокой конкуренции производственные предприятия малого бизнеса вынуждены бороться за клиентов. Можно пойти путём уменьшения себестоимости выпускаемой продукции или оказанных услуг. Для этого необходима новая, революционная технология. Снижение же себестоимости за счёт ухудшения качества не стоит рассматривать, так как это неизбежно повлечёт отток клиентов. Одними из особенностей управления малыми предприятиями, которые негативно сказываются на их жизнеспособности, можно назвать: интуитивная стратегия управления; отсутствие важных функциональных служб (маркетинг, планово-аналитический отдел, управление персоналом); перегруженность руководства и менеджеров из-за выполнения различных непрофильных задач; отсутствие четкого взаимодействия между структурными подразделениями компании и с подразделениями клиентов; отсутствие четкой структуры и регламента в обращении с информацией.

В данной ситуации компании может помочь автоматизация бизнес-процесса. Customer Relationship Management (CRM) – это система управления взаимоотношениями с клиентом. Эта система в первую очередь помогает бизнесу, который занимается продажами товаров и услуг. В тоже время она может решить выше обозначенные проблемы малых производственных предприятий. Большинство CRM-систем предоставляют следующие функции: взаимодействие с клиентами; объединение каналов связи; различные инструменты аналитики, генерация отчетности; система планирования деятельности; хранение базы данных.

Современные CRM-системы достаточно гибкие. С помощью них возможно автоматизировать бизнес-процесс практически любой сложности. Нередко, в производстве возникают необоснованные простои техники и оборудования. Например, буровой станок может простоять несколько дней, пока ему не передадут площадку для бурения скважин. Однако его производительности не хватит для своевременного выполнения работы и приходится задействовать дополнительные буровые станки. В итоге получается значительное удорожание работы. Это происходит из-за несоблюдения утвержденного плана производства работ. При углубленном изучении этой проблемы выяснилось следующее. Руководители структурных подразделений, как заказчиков, так и подрядчиков, существуют как бы в вакууме, сами по себе. Отсутствие наглядного тайм-лайна проекта достаточно сильно расслабляет их. Особенно это касается подразделений клиентов, так как они считают, что раз они отдали технологический процесс на аутсорсинг, то, значит, срок и качество его выполнения от них не зависит. Происходит обычное перекладывание своих проблем. Для контроля выполнения обязательств бизнес-процесса, в данном случае процесса буровзрывных работ, CRM-системой, достаточно один раз описать его, разбить на этапы, задать нормы и сроки исполнения и персонализировать ответственность. С помощью канбан-доски с задачами руководитель в любой момент может посмотреть, на каком этапе находится проект. Также на ней виден статус каждой отдельной задачи. То есть если есть какая-то задача, которая тормозит работу над проектом, руководитель сможет увидеть ее на доске и затем спросить у исполнителя, какие возникли трудности.

CRM-система позволяет автоматизировать множество процессов, благодаря чему сотрудники могут навсегда забыть о такой рутине, как оформление счетов, заполнение договоров, создание заявок, внутренний документооборот, формирование отчетов. Уменьшение рутинных задач высвобождает дополнительное время сотрудникам и уменьшает количество совершаемых ошибок. CRM-системы интегрируются с 1С бухгалтерией, что позволит не только правильно и

вовремя выставять счета на оплату, но и видеть актуальную дебиторскую задолженность с учетом проектов, находящихся в работе.

Как было сказано выше, компания-аутсорсер выполняет один из бизнес-процессов в технологической цепочке заказчиков, поэтому на входе и выходе этого процесса находится заказчик. Для управления бизнес-процессами предприятий существуют специализированные программные обеспечения, например, Business Studio. Такие программы практически невозможно применять в условиях малых производственных предприятий при аутсорсинге буровзрывных работ по нескольким причинам. Во-первых, у компании-аутсорсера одновременно может быть несколько десятков заказчиков. Во-вторых, этими заказчиками могут быть как крупные горно-обогатительные предприятия со своим программным обеспечением, так и маленькие карьеры без обеспечения вовсе. CRM-система позволяет добавлять заказчиков в выстроенном бизнес-процессе. Так же заказчикам можно предоставить определенный уровень доступа к информации о проекте и организовать каналы связи и обмена информацией. Качественный сервис способен повысить лояльность клиентов даже при более высокой цене. В-третьих, специализированное программное обеспечение значительно дороже CRM-систем.

Таблица - Сравнение CRM-систем для малого бизнеса

CRM	Битрикс24	Umi	AmoCRM	«Мегаплан»	Terrasoft
Срок бесплатной демо-версии, дн.	30	30	14	14	30
Интеграция	Google Docs, Microsoft Office Online, Skype, MS Outlook, MailChimp, 1C	Интеграция с сайтом, собранном на базе CMS UMI	Google Apps, Google Calendar, MailChimp, Facebook, Asterisk, Dropbox, Zendesk, 1C	VK, Gmail, Google Календарь, 1C, MailChimp, CallbackHunter, Яндекс. Почта, Telegram	MS Outlook, Google, 1C, MailChimp, Fa-
Экспорт / импорт	Excel, CSV	CSV	Excel, CSV	Excel	Excel

Несмотря на то, что CRM-системы изначально позиционировались для организаций в сфере продаж, они подходят и для производственных предприятий. Эти системы позволяют в режиме реального времени отслеживать этапы выполнения проектов, своевременно реагировать на возникающие сложности, автоматизировать рутинные процессы, тем самым оптимизировать производство. CRM-системы дешевле специализированных программных обеспечений и их могут позволить небольшие предприятия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Титов В. С., Назаренков Е. П. Проблемы управления малыми предприятиями // Вестник РУДН. Серия: Инженерные исследования. 2007. № 1. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-upravleniya-malymi-predpriyatiyami>
2. Аксенов К. В., Макова А. И. Проблемы и перспективы внедрения CRM-систем на современных промышленных предприятиях // V Арригиевские чтения на тему «Путь России в будущий мировой порядок»: Материалы всероссийской научно-практической конференции, Орёл, 16–17 ноября 2023 года. Орёл: Орловский гос. университет им. И. С. Тургенева, Изд-во «Картуш», 2023. С. 6-10.
3. Королькова Е. М., Андрющенко А. В. Использование CRM-систем для производства // Географические и экономические исследования в контексте устойчивого развития государства и региона: Материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной 40-летию кафедры национальной и региональной экономики, Донецк, 12–13 ноября 2020 года / Под общей ред. Е.Г. Кошелевой. Донецк: Донецкий национальный университет, 2020. С. 299-301.
4. Рабаданова Р. М., Магомедова Ф. Г. Системы CRM для малого бизнеса // Экономика и управление: проблемы, решения. 2019. Т. 3, № 12. С. 70-74.

ПРОГНОЗ ОБРАЗОВАНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

Косолапов А. О., Стровский В. Е.

Уральский государственный горный университет

В современных условиях техногенные минеральные образования (ТМО) рассматриваются в качестве первоочередных источников расширения минерально-сырьевой базы (МСБ) [1-4]. С этих позиций несомненный интерес представляет прогноз образования ТМО. Современная динамика накопления ТМО отражена в таблице 1.

Таблица 1 - Данные накопления ТМО

Год	Накопление отходов всего, млн. т	Накопления отходов добычи полезных ископаемых, млн. т	Прирост, %	Доля накопления ТМО, %
2019	48277,8	46069,1	-	95,4
2020	51075,2	48730,8	5,8	95,4
2021	53516,9	51298,0	5,3	95,9
2022	55225,9	53031,5	3,4	96,0

Из таблицы следует, что ежегодно объем накопления ТМО увеличивается на 3,4 – 5,8 %. Анализ факторов, влияющих на объем образования ТМО показывает. Что наибольшее влияние на их величину оказывает объем добычи полезных ископаемых [5, 6]. Из числа полезных ископаемых были отобраны те, у которых наибольший годовой объем добычи: железные руды, уголь, медь, цинк. За период 2013 – 2021 гг. добыча данных полезных ископаемых имеет в основном приростный характер. Ее распределение по федеральным округам отражено в таблице 2 [7].

Таблица 2 - Добыча полезных ископаемых по федеральным округам, %

Полезные ископаемые	Дальне-восточный ФО	Приволжский ФО	Северо-Западный ФО	Сибирский ФО	Уральский ФО	Центральный ФО	Южный ФО
Железные руды			17,9	9,1	19,0	54,3	
Уголь	11,0		4,0	>55,0	1,0		2,0
Медь		205		62,4	13,6		
Цинк	7,7	64,2		5,3	28,5		2,0

Из распределения добычи по ФО следует, что наибольшие объемы образования ТМО характерны для Сибирского и Центрального ФО, тем более, что растет объем добычи, осуществляемой открытым способом разработки. Рост объема образования ТМО в зависимости от способа разработки месторождений объясняется увеличением массы вмещающих пород при карьерном способе отработки запасов, которые согласно статистики составляют основную массу ТМО (60-75 %).

О накоплении ТМО свидетельствует и факт низкого уровня их использования (таблица 3).

Таблица 3 – Ежегодное образование и использование ТМО

Год	Образование ТМО, млн. т	Использование ТМО, млн. т	Процент использования
2005	2506,2	1070,4	42,7
2006	2923,5	1144,5	39,1
2007	2785,2	1829,4	65,7

2008	3402,4	1723,6	50,7
2009	3066,5	1469,1	47,9
2010	3334,6	1562,2	46,8
2011	3818,7	1800,1	47,1
2012	4629,3	2125,9	46,0
2013	4701,2	1753,1	37,3
2014	4807,3	2165,7	45,1
2015	4653,0	2473,3	53,2
2016	4723,8	2885,6	61,1
2017	5786,1	3021,7	52,2
2018	6850,5	3585,2	52,3
2019	7257,1	3561,6	49,1
2020	6367,3	2970,8	46,7
2021	7690,5	3510,6	45,6
2022	8380,1	3776,2	45,3
Среднее	4871,3	2357,2	48,6

Из таблицы 3 следует, что уровень использования не превышает 50 %, при этом в основном его величину обеспечивает использование попутных полезных ископаемых (использование вмещающих пород). Прогноз образования и использования ТМО предполагает рост добычи полезных ископаемых, рост удельного веса открытого способа разработки и низкий уровень использования ТМО.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Быковский Л. З., Спорыхина Л. В. Техногенные отходы как резерв пополнения минерально-сырьевой базы: состояние и проблемы освоения // Минеральные ресурсы России. 2011. № 4. С. 15-28.
2. Фоменко А. А. Использование техногенных скоплений и забалансовых руд цветных металлов в контексте экономики природопользования // Горный журнал. 2012. № 2. С. 93-95.
3. Чернявский А. Г. К проблеме освоения техногенных ресурсов // Минеральные ресурсы России. 2020. № 3 (172). С. 58-64.
4. Беневольский Б. И., Кривцов А. И., Романчук А. И., Михайлов Б. К. Два аспекта проблемы утилизации горнопромышленных отходов // Минеральные ресурсы России. 2011. № 1. С. 37-42.
5. Игнатьева М. Н., Юрак В. В., Стровский В. Е., Иванов А. Н., Комарова О. Г. Использование техногенных минеральных образований: современное состояние, выявленные тенденции // Экология и промышленность России. 2024. № 8. С. 60-66.
6. Абакумов И. В., Макаров А. Б., Хасанова Г. Г. Техногенные ресурсы остродефицитного минерального сырья и возможности их реализации в пределах Уральского региона // Минеральные ресурсы России. 2024. № 5. С. 18-26.
7. Богатство недр России. Минерально-сырьевой и стоимостный анализ / СПб.: ВСЕГЕИ, 2008. 484 с.

СТРУКТУРА ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ТЕРРИТОРИИ

Косолапов А. О., Игнатьева М. Н.

Уральский государственный горный университет

Развитие экономики, формирование социальной инфраструктуры во многом зависит от ценности расположенной в границах территории природно-ресурсного потенциала. Особую ценность представляет собой минерально-сырьевой потенциал, включающий в свой состав минерально-сырьевую базу (МСБ) и прогнозные ресурсы, техногенные минеральные образования. Эффективное использование природно-ресурсного потенциала (ПРП) требует однозначности в определении его структуры. На сегодня считается, что в состав ПРП включаются природные условия и природные ресурсы. Природные условия определяют в первую очередь влажность, тепло, ветры и их направления и т. д. В составе природных ресурсов выделяются: минеральные ресурсы, водные ресурсы, ресурсы атмосферы, биоресурсы, экоресурсы, земельные ресурсы, энергия солнца, воды, ветра, недр. В последнее время все чаще в состав ПРП включаются техногенные ресурсы. С позиции минеральных ресурсов в число техногенных включаются техногенные минеральные образования (ТМО), в т. ч. техногенные месторождения (ТМ).

Для современного этапа характерно также включение в ПРП экосистемных услуг (экоуслуг) [1-2]. Экоуслуги представляют собой результат реализации экологических (экосистемных) функций биологическими ресурсами: энергетических, деструктивных, концентрационных, транспортных, средообразующих, биохимических [3] (табл.).

Таблица – Биогеохимические функции живого вещества в биосфере

Функции	Характеристика происходящих процессов
Энергетическая	Поглощение солнечной энергии при фотосинтезе, а химической энергии – путем преобразования активных веществ
Деструктивная	Разложение вещества, минерализация органических соединений, вовлечение химических элементов в биогеохимический круговорот
Концентрационная	Избирательное накопление в ходе жизнедеятельности определенных химических элементов
Транспортная	Перенос вещества против силы тяжести и в горизонтальном направлении
Средообразующая	Преобразование физико-химических параметров среды
Биохимическая	Размножение и рост живых организмов

Понятие «экоуслуга» достаточно новое и отношение к нему со стороны исследователей неоднозначно. Главное противоречие касается определения сущности экоуслуг: одни исследователи считают их экологическими ресурсами, другие – природными условиями, третьи – самостоятельным понятием. Чаще всего их определяют, как экологические ресурсы [2, 5, 6].

Исходной базой определение экологических ресурсов является характеристика категории ресурсов как запасов, возможностей и источников средств, обладающих свойством потенциальной возможности их участия в производстве [7]. Экологические ресурсы в определении [8] представляют собою природные ресурсы, такие как чистый атмосферный воздух, чистая вода, красивый пейзаж, очищающие и фильтрующие способности (функций) болотистых земель и т. п., которые традиционно не рассматриваются в качестве активов (или факторов производства) Н. Н. Лукьянчиков и И. М. Потравный дают более приемлемое определение экоуслуг – «совокупная способность компонентов, обеспечивающих экологическое равновесие в биосфере а, следовательно, и нормальную среду жизни человека они в основном обеспечивают услуги в форме благ для общества в целом» [4., С. 30-31]. Главным для экологических ресурсов является включение экономических отношений и наличие собственника. Если речь идет о экоуслугах лесных массивов: средоохранная, водоохранная, углекислопоглощающая, кислородообразующая и др., то как их включение в экономические отношения, так и наличие собственника весьма сомнительны. В полной мере данные сомнения относятся и к аккумулирующей способности ландшафтов. Вероятно, расхождением в мнениях в первую очередь объясняется несовпадением в

определении перечня экоуслуг, который на сегодня охарактеризован в научной литературе не совсем детально.

В свою очередь Ю. В. Лебедев включает экоуслуги в состав природных условий [9]. Им выделяются лесные ресурсы (древесные и недревесные) и природные условия: средоформирующие и социальные функции (функции приравняются к экоуслугам).

Считаем рассмотрение экоуслуг в качестве экологических ресурсов необоснованными, как и приравнение их к природным условиям. Живое вещество выполняют экосистемные функции в целях продления жизнеспособности, в т. ч. и человека. Удовлетворение потребностей человека осуществляется косвенно, как и участие в экономических отношениях. Рекомендуется включение экоуслуг в состав ПРП наряду с природными условиями и ресурсными в качестве самостоятельной структурной составляющей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Игнатъева М. Н. Формирование природного потенциала территории // Известия УГГУ. 2014. № 4. С. 51-56.
2. Косолапов О. В. Обеспечение эколого-экономической устойчивости при недропользовании. Абакан. 2016. 280 с.
3. Основы природопользования А. В. Воробьев, В. В. Дьяченко, О. В. Вильчинская, А. В. Корчагина. Ростов-на/Д. Феникс, 2006. 544 с.
4. Елкина Л. Г. Управление экологическими ресурсами. М., «Палеотип». 2005. 144 с.
5. Реймерс Н. Ф. Природопользование. М.: Мысль, 1990. 640 с.
6. Елкина Л. Г. Управление развитием эколого-экономической системы промышленного предприятия: дисс... д.э.н. Уфа. 2009. 331 с.
7. Большая Советская энциклопедия. М.: Советская энциклопедия, 1978.
8. Реймерс Н. Ф. Экология (теория, законы, правила, принципы и гипотезы). М.: Россия молодая, 1994.
9. Лебедев Н. Ф. Оценка лесных экосистем в экономике природопользования. Екатеринбург. УрО РАН, 2011. 574 с.

УПРАВЛЕНИЕ ОБОРОТНЫМИ СРЕДСТВАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕНИЯ КЛЮЧЕВОЙ СТАВКИ

Леханов А. С., Логвиненко О. А.

Уральский государственный горный университет

В течение последних двух лет в Российской Федерации ключевая ставка Центрального банка РФ была увеличена с 7,5 % до 21 %. Ключевая ставка определяет стоимость денег, а её значительное изменение оказывает большое влияние на экономику. Одним из последствий текущей сложившейся ситуации является общее снижение бизнес-активности предприятий. В такие периоды компаниям особенно важно вести эффективную финансовую политику. Стратегия и тактика финансового управления компаниями, предотвращение финансовых затруднений обязательно включают в себя разработку принципов управления оборотным капиталом как наиболее мобильной частью имущества, позволяющей быстро реагировать на сигналы внешней среды и изменение внутренней ситуации [1, с. 9].

Управление оборотными средствами предприятия в условиях повышения ключевой ставки является важнейшей задачей для обеспечения финансовой устойчивости и ликвидности бизнеса. Повышение ключевой ставки, как правило, приводит к удорожанию кредитов и снижению доступности заемных средств, что может негативно сказаться на оборотных средствах. Повышению эффективности управления оборотными средствами в таких условиях способствуют:

1. *Оптимизация запасов*: проведение анализа текущих запасов и выявление избыточных или медленно оборачиваемых товаров (задача финансового менеджера – подвести разумный баланс) [2, с. 667] и внедрение систем управления запасами, таких как Just-in-Time, для снижения затрат на хранение и минимизации избыточных запасов.

2. *Управление дебиторской задолженностью*: ужесточение условий кредитования для клиентов, чтобы сократить сроки получения платежей; внедрение систем мониторинга дебиторской задолженности и активное управление ею, включая регулярные напоминания и предложения скидок за досрочную оплату; отбор потенциальных покупателей и определение условий оплаты товаров [2, с. 680].

3. *Улучшение условий работы с поставщиками*: переговоры с поставщиками о более выгодных условиях оплаты (например, увеличение сроков оплаты без штрафов); рассмотрение возможности получения скидок за объемные закупки или предоплату.

4. *Сокращение затрат*: оптимизация бизнес-процессов для повышения эффективности и снижения операционных затрат.

5. *Диверсификация источников финансирования*: финансовое планирование и прогнозирование: стресс-тестирования для оценки воздействия различных сценариев на ликвидность и финансовую устойчивость.

6. *Управление денежными потоками*: создание резервов на случай непредвиденных обстоятельств, связанных с изменением условий финансирования.

7. *Инвестиции в технологии*: внедрение современных технологий для автоматизации процессов управления запасами и дебиторской задолженностью, что может привести к снижению затрат и повышению эффективности.

Эти меры помогут предприятию адаптироваться к новым экономическим условиям и сохранить стабильность в управлении оборотными средствами, несмотря на рост ключевой ставки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Управление оборотным капиталом: Учебник / Под ред. А. З. Бобылевой. М.: Изд-во «Юрайт», 2023. 252 с.
2. Финансовый менеджмент: теория и практика: Учебник / Под ред. В. В. Ковалева. 2-е изд. М.: Изд-во «Проспект», 2007. 1024 с.

РЫНОК РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ, ЦЕНООБРАЗУЮЩИЕ ФАКТОРЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ

Лошакова А. О., Дроздова И. В.

Уральский государственный горный университет

В последнее время все более актуальным становится использование в производстве редкоземельных металлов. Редкоземельные металлы (РЗМ) – это группа из 17 элементов, серебристо-белого цвета, которые имеют химические и физические свойства, отличающиеся от обычных элементов. Такое название они получили из-за особенности их распространения в земной коре – металлы встречаются в недрах довольно редко в чистом виде, в небольших концентрациях. К этой группе металлов относятся следующие элементы: *эrbий, гольмий, лантан, церий, празеодим, тулий, самарий, гадолиний, лютеций, прометий, иттербий, европий, неодим, тербий, иттрий, скандий и диспрозий*. Редкоземельные металлы востребованы сегодня, т. к. они широко используются для производства высокотехнологичных товаров: электросамокатов, электромобилей, беспилотников, смартфонов, мониторов.

Самыми большими запасами редкоземельных металлов обладает Китай. В 2024 году в стране было добыто около 270 тыс. тонн редкоземельных металлов, что составляет 27 % доли мирового рынка (рис. 1) [1].



Рисунок 1 - Доли стран поставщиков на рынке РЗМ

Несмотря на небольшую долю добычи редкоземельных ресурсов, Россия является крупным экспортером концентрата РЗМ. Чтобы в дальнейшем развивать добычу металлов этой группы, в России, в феврале 2025 года запустился проект «Новые материалы и химия». В рамках него планируется увеличить добычу редкоземельных металлов, открыть новые месторождения и поддержать отраслевые предприятия. Это, в свою очередь, поможет снизить долю импорта металлов и увеличить их внутреннее потребление. Ведь в России они имеют большой спрос, прежде всего в производстве постоянных магнитов (рис. 2). Такие магниты имеют широкое применение в медицинском оборудовании (МРТ), жестких дисках, генераторах и во многом другом. Колебания цен на РЗМ демонстрируют последние годы существенные изменения. Причиной этому могут служить следующие факторы:

Промышленный спрос. Спрос на РЗМ в различных отраслях промышленности существенно влияет на их цены, в частности рост популярности электромобилей и растущее внимание к энергии ветра, были ключевыми факторами всплеска спроса. Такие элементы, как неодим, способствуют производству экологически чистой энергии. Добавление редкоземельных материалов в конструкции «зеленой» энергетики показывают их ценность в продвижении экологически чистых технологий.

Производственные проблемы. Проблемы, связанные с добычей и извлечением, а также с разделением и очисткой, могут повлиять как на уровень предложения, так и на производственные затраты. Сложность достижения высокого уровня чистоты усложняет производственную цепочку, влияя как на стоимость, так и на доступность на рынке.

Динамика рынка. Такие факторы, как проблемы с цепочками поставок и экономические условия, могут создать нестабильность в этом секторе. Сбои в глобальной цепи поставок могут оказывать волнообразное влияние на цены по всему миру. Торговая политика, геополитическая напряженность могут привести к внезапным изменениям в доступности этих ресурсов и в ценах. Рыночные спекуляции в периоды экономического роста могут привести к росту цен в то время, как спады могут привести к снижению спроса и последующему падению цен.

Распространенность в природе. Так, например, самым дешевым среди представителей редкоземельных металлов, является лантан. Причиной этому является то, что он достаточно распространен в природе. Скандий же, наоборот, является самым дорогим металлом, т. к. он присутствует в минералах в очень маленьком количестве, а на его добычу требуются очень большие ресурсы. Цены на редкоземельные ресурсы представлены на рисунке 2. Цены на европий, иттербий, самарий, церий и лантан установлены в пределах 2–25 евро за 1 кг [1, 2].



Рисунок 2 - Цены на редкоземельные металлы

Свойства металлов. Все тот же скандий обладает легкостью и прочностью по сравнению с другими металлами, что позволяет использовать его в авиа- и ракетостроении. Церий имеет существенный недостаток, который снижает спрос на рынке - неустойчивость на воздухе и подверженность коррозии.

Таким образом, можно сказать, что редкоземельные металлы — это уникальная группа элементов, которая имеет широкое применение в производстве. По данным Международного энергетического агентства, спрос на редкоземельные элементы, как ожидается, в три-семь раз превысит текущий уровень к 2040 году.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рынок редкоземельных металлов. Текст: электронный // metalresearch.ru: [сайт]. URL: <https://www.metalresearch.ru> (дата обращения: 15.03.2025).
2. Анализ рынка редкоземельных металлов. Текст : электронный // longterminvestments.ru : [сайт]. URL: <https://longterminvestments.ru/rare-earth-metals-market-analysis> (дата обращения: 15.03.2025).

РОЛЬ НАЛОГА И ФОРМИРОВАНИЕ БЮДЖЕТА РФ

Макарова П. А., Муслимова Р. Р., Перегон И. В.

Уральский государственный горный университет

Бюджет представляет собой план доходов и расходов государства на определённый период, который позволяет реализовывать социальные, экономические и инфраструктурные программы. В настоящее время формирование федерального бюджета на ближайшие 3 года - с 2025 по 2027, проводится в условиях санкционных ограничений, при этом бюджетная устойчивость определяется наличием достаточного объема ликвидных резервов. Кроме того, президентом РФ были обозначены национальные цели развития страны на ближайшие 6 лет, а для этого требуется эффективное проведение бюджетной и налоговой политики.

Налоговая политика РФ направлена на обеспечение устойчивости доходной части бюджета, а налоги являются основным инструментом финансового обеспечения государства и играют ключевую роль в его формировании. В зависимости от текущих экономических условий, государство может изменять ставки налогов, вводить льготы или, наоборот, ужесточать налоговую дисциплину. В кризисные периоды, такие как пандемия COVID-19, налоговая политика часто становится более гибкой, чтобы поддержать бизнес и население.

Кроме того, налоговая политика направлена на снижение зависимости бюджета от экспорта нефти и газа. Правительство РФ предпринимает шаги для увеличения доли других налогов, таких как НДС и налог на прибыль, чтобы сделать бюджет менее подверженным внешним факторам, таким как колебания мировых цен на нефть. Так Правительством РФ были разработаны системные изменения налоговой системы до 2030 года, направленные на формирование стабильных и предсказуемых финансовых условий.

Так с 2025 года предусмотрено изменение налогообложения налогом на доходы физических лиц, которое основывается на повышении справедливости распределения налоговой нагрузки, сокращая ее за счет налоговых вычетов для семей с детьми, имеющих низкий доход, и увеличивая для налогоплательщиков со сверхвысокими доходами.

В отношении налогообложения юридических лиц реализованы меры, направленные на более справедливое распределение доходов от ренты между бизнесом и государством. В частности, будет увеличен уровень налогообложения рентных доходов для отраслей с операционной рентабельностью в два и более раза превышающей среднюю по экономике. Расширенное применение действующих преференций сопровождается увеличенной ставкой по налогу на прибыль организаций до 25 %.

Эффективные изменения, произошедшие в отношении УСН, направлены на борьбу с недобросовестной конкуренцией, схемами дробления предприятий, стимулируют развитие малого бизнеса, в том числе и за счет применения пониженных тарифов страховых взносов.

Средства, полученные в результате налоговой реформы, будут направлены на приоритетные цели, объявленные президентом РФ. Запланированные расходы федерального бюджета на 2025-2027 гг. представлены в таблице 1 [2].

Таблица 1 - Расходы федерального бюджета на 2025-2027 гг., млрд руб.

Вид расхода	2025 г.	2026 г.	2027 г.	Изменение в % 2027 г. к 2025 г.
Всего	41469,5	44022,2	45915,6	10,72 %
Национальная оборона	13490,9	12797,6	13068,5	-3,13 %
Социальная политика	6492,3	7190,8	7249,2	11,66 %
Национальная экономика	4354,8	4787,0	4711,5	8,19 %

Вид расхода	2025 г.	2026 г.	2027 г.	Изменение в % 2027 г. к 2025 г.
-------------	---------	---------	---------	------------------------------------

Национальная безопасность и правоохрана	3459,9	3565,0	3744,9	8,24 %
Обслуживание государственного долга	3181,7	3475,4	3594,0	12,96 %
Общегосударственные вопросы	2513,9	3048,3	2930,4	16,57 %

По данным, приведенным в табл. 1, можно сделать следующие выводы: основная часть видов расходов федерального бюджета в изменениях до 2027 года не превышает 17 %, за исключением национальной обороны. Ее планируют сократить на 3,13 %.

По данным Министерства финансов РФ более 80 % доходов государственного бюджета формируется за счет налоговых поступлений.

Ключевыми налогами в составе федерального бюджета от налоговых поступлений в 2024 году являлись: 29 % - ресурсные налоги на нефтяную отрасль, 25 % - НДС на внутреннюю реализацию, 16 % - ввозной НДС, 10 % - ресурсные налоги на газовую отрасль.

Доходы бюджета от налоговых поступлений за 2021-2023 гг. в % к ВВП представлены на диаграмме 1 [2]. Из табл. 2 видно, что доходы от налоговых поступлений к 2023 году снизились на 3,16 %.

Таблица 2 - Доходы бюджета от налоговых поступлений за 2021-2023 гг., трлн руб.

Вид дохода	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Доходы, всего	35,44	34,20	34,32
Налоговые доходы и платежи, из них:	31,9	30,96	30,69
Страховые взносы	6,07	5,53	6,25
НДС	6,79	6,16	6,75
Налог на прибыль организаций	4,48	4,1	4,6
НДФЛ	3,6	3,69	3,8
НДПИ	5,4	7,07	5,74

Примечание: Таблица составлена авторами на основании открытых данных Министерства финансов РФ [2]



Роль налогов в формировании бюджета РФ крайне важна. Они не только наполняют бюджет, но и выполняют функции регулирования экономики, перераспределения доходов и контроля финансовой дисциплины. Государственная налоговая политика должна учитывать

текущие экономические условия и быть направлена на достижение устойчивого экономического роста и социальной стабильности. Успешное формирование бюджета РФ возможно только при эффективной и сбалансированной налоговой системе, которая адаптируется к вызовам современного мира.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Налоговые доходы федерального бюджета 2024: что скрывается за цифрами // Исследование, Технологии доверия, 2024. URL: [tax-revenues-federal-budget.pdf](#)
2. Основные направления бюджетной, налоговой и таможенно-тарифной политики на 2025 год и на плановый период 2026 и 2027 годов. Министерство финансов Российской Федерации. Москва, 2024. URL: [minfin.gov.ru>common/upload/library/2024/09](#)

ОБЗОР МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

Мулькова М. Н., Мочалова Л. А.

Уральский государственный горный университет

Актуализация роли промышленного развития в мировой экономике привела к усилению исследований в области ее экологизации. Следуя мировым тенденциям, в России разработаны нормативно-правовые акты, регулирующие внедрение наилучших доступных технологий (НДТ). НДТ определяются как экономически эффективные технологии, минимизирующие воздействие на окружающую среду, а также позволяют обеспечивать ресурсо- и энергосбережение. Их постепенное внедрение предусмотрено Федеральным законом «О внесении изменений в Федеральный закон "Об охране окружающей среды" и отдельные законодательные акты Российской Федерации» для всех объектов, негативно влияющих на экологию [1].

В последнее десятилетие промышленные предприятия все чаще реализуют проекты по НДТ, мотивированные снижением платежей и штрафов за негативное воздействие на окружающую среду, возможностью модернизации производства, а также получением налоговых льгот и государственных субсидий в рамках экологизации промышленности. Внедрение НДТ в недропользовании способствует формированию позитивного имиджа компаний, привлечению инвестиций, развитию инноваций и созданию новых рабочих мест. Таким образом, НДТ положительно влияют на экологическую, экономическую и социальную составляющие отрасли, содействуя устойчивому развитию. Другим эффективным стимулом для «зеленой» модернизации является высокая стоимость платежей за превышение экологических нормативов. Это побуждает руководство и акционеров предприятий инвестировать в НДТ и модернизацию оборудования [2, 3].

«Зелёное» финансирование включает различные инструменты для поддержки экологически устойчивых проектов такие как «зелёные» облигации, кредиты (включая льготные), а также фонды, инвестирующие в компании, способствующие устойчивому развитию. Эти инструменты привлекают капитал для проектов, направленных на охрану окружающей среды и борьбу с изменением климата. Стоит отметить, что для проектов по НДТ в России предусмотрен специальный инвестиционный контракт (СПИК), стимулирующий долгосрочные негосударственные инвестиции в высокотехнологичные проекты.

При реализации проектов по НДТ используются информационно-технические справочники (ИТС НДТ), содержащие отраслевую информацию о технологиях и методах. Прединвестиционная финансовая оценка, основанная на таких справочниках, оптимизирует затраты и повышает производительность. Детальный анализ и планирование с использованием методов прединвестиционной оценки гарантируют эффективность и устойчивость инвестиций в НДТ в долгосрочной перспективе, способствуя инновациям и экономическому росту [3].

Далее выделим основные методы прединвестиционной оценки проектов по внедрению НДТ:

1. *Статические методы*, позволяющие определить:
 - Срок окупаемости инвестиций (Payback period, PP) – период, за который предприятие способно возместить вложенные в него инвестиции за счет получаемой прибыли;
 - Коэффициент эффективности инвестиций (Account rate of return, ARR).
2. *Динамические методы*, заключающиеся в расчёте следующих показателей:
 - Чистый дисконтированный доход (Net present value, NPV), который отражает текущую стоимость всех денежных потоков, связанных с инвестиционным проектом, при учёте стоимости денег в настоящее время;
 - Внутренняя норма рентабельности (Internal rate of return, IRR), которая помогает определить максимально допустимый уровень расходов по проекту;

– Дисконтированный срок окупаемости инвестиции (Discounted payback period, DPP), который определяет количество лет, необходимых для полного возмещения первоначальных вложений;

– Индекс рентабельности инвестиции (Profitability index, PI), который характеризует относительную «отдачу проекта» за весь расчетный период на вложенный в него 1 рубль инвестиций.

3. *Качественные методы*, среди которых выделяется Метод экспертных оценок TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution), позволяющий получить качественную или количественную информацию для принятия решений путем опроса и анализа мнений специалистов в конкретной области. При использовании этого метода эксперты формулируют свои суждения на основе опыта, знаний и интуиции, что позволяет получить обоснованные прогнозы по вопросам, для которых не существует точных расчетных моделей [3].

Рассмотренные выше методы учитывают либо экономические критерии, либо экологические и технические аспекты, не позволяя одновременно учитывать и экономические, и экологические критерии. В связи с этим появляется вопрос о поиске или создании методики, которая будет включать как экологические, так и финансовые показатели, и сможет отразить как финансовую выгоду, так и положительное влияние на окружающую среду, что важно для проектов устойчивого развития.

Одним из возможных вариантов такого подхода является метод реальных опционов. Данный метод дает возможность учесть экономический эффект от наступления разных вариантов событий, которые могут произойти в ходе внедрения НДТ: отсрочка внедрения технологий, отказ от внедрения НДТ, изменение структуры капитала компании, изменение объемов финансирования процессов внедрения НДТ, что позволяет грамотно управлять возникающими рисками и затратами.

Можно ожидать улучшения экологической ситуации на территориях базирования предприятий недропользования в процессе реализации национального проекта «Экология». Проект предусматривает разработку отраслевых методик оценки затрат на внедрение НДТ и системы стимулов. В первой половине 2020 года был введен Национальный стандарт РФ НДТ с рекомендациями по оценке затрат для предприятий электроэнергетики. В 2022 году разработаны рекомендации для других отраслей, включая добычу полезных ископаемых и металлургию. Для стимулирования перехода на НДТ предусмотрены налоговые льготы, ускоренная амортизация и зачет затрат на внедрение НДТ в счет платы за негативное воздействие на окружающую среду [1].

Ключевым трендом промышленного развития становится его экологизация, важная для перехода к циркулярной экономике. Для этого необходимо совершенствовать методы оценки эколого-экономической эффективности технологических решений, особенно в области переработки техногенного сырья.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Романова О. А., Сиротин Д. В. Методы определения эколого-экономической эффективности переработки техногенных образований Урала // Экономика региона. 2021. № 1. С. 59-71.
2. Скороход А. М. Развитие методов прединвестиционных исследований при «зеленой» модернизации промышленных предприятий // Экономические науки. 2024. № 3. С. 275-280.
3. Скороход А. М. Методика проведения прединвестиционной оценки проектов, реализующих принципы перехода на наилучшие доступные технологии // Экономические науки. 2024. № 10. С. 261-268.

УЧЁТ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И ПРИРОДНОРЕСУРСНЫХ ФАКТОРОВ ПРИ ОЦЕНКЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ГОРНОРУДНОЙ ОТРАСЛИ

Паскарь О. Л., Мочалова Л. А.

Уральский государственный горный университет

Руководитель современного предприятия для своевременного принятия управленческих решений должен владеть информацией о показателях устойчивости и эффективности функционирования предприятия. Для этого с определенной периодичностью необходимо проводить мониторинг соответствующих параметров (показателей). При этом следует уделять особое внимание наиболее чувствительным параметрам, так как они в большей степени подвержены быстрым изменениям.

Для проведения оценки устойчивости и эффективности требуется:

- сформировать систему показателей, при этом целесообразно использовать группу разнородных показателей, отражающих различные аспекты устойчивости и эффективности;
- разработать критерии, позволяющие определить пороговые критические значения;
- рассматривать показатели в динамике, на протяжении достаточно длительного периода с целью оценки реальной устойчивости и эффективности;
- сопоставлять полученные данные с факторами внешней и внутренней среды, которые оказали влияние на полученный результат;
- по результатам диагностирования выработать линию саморазвития.

Однако следует отметить, что в условиях нынешних трендов развития, связанных с формированием социально ориентированной рыночной экономики, решение проблемы обеспечения экономически устойчивой и эффективной деятельности организации происходит одновременно с решением вопросов экологической безопасности и социальной справедливости. В настоящее время долгосрочность и прибыльность функционирования промышленного предприятия во многом зависит от того, учёт ли руководство в деятельности предприятия экологические и социальные аспекты его деятельности, важные для заинтересованных сторон: персонала, потребителей, инвесторов и т. д.

При этом экологические аспекты выражаются, во-первых, во влиянии самого предприятия на естественную окружающую среду, во-вторых, в обратном влиянии измененной человеком естественной (техногенной) среды на предприятие. В данной ситуации для обеспечения устойчивого функционирования промышленного предприятия его руководителю необходимо оценивать то, каким образом предприятие взаимодействует с окружающей природной средой и как это взаимодействие в конечном итоге сказывается на показателях предприятия. Из проведенных исследований авторов следует, что анализ экологических аспектов деятельности промышленного предприятия лучше проводить с выделением экологических и природноресурсных факторов. Первые выражаются в изменении состояния окружающей среды (являются именно экологическими), а вторые – связаны с использованием природных ресурсов для создания продукции, оказания услуг, выполнения работ (отражают и экологический, и экономический аспекты деятельности).

Наиболее ярко влияние экологических и природноресурсных факторов на производственно-хозяйственную деятельность организации проявляется в горнорудной отрасли, включающей предприятия по добыче и обогащению различных видов рудного сырья: железных, марганцевых, хромовых, ванадиевых, титановых руд, руд цветных, редких, радиоактивных и благородных металлов, а также редкоземельных элементов. Несмотря на то, что горнорудные предприятия активно участвуют в формировании доходной части бюджета страны, в текущих условиях они сталкиваются с такими вызовами, как: колебание мировых цен на минеральное сырье, усиление конкуренции на мировом рынке, недостаточное геологическое изучение недр Российской Федерации, неравномерное распределение месторождений и отсутствие объектов инфраструктуры, проблемы влияния промышленности на окружающую среду и т. п. Решение данных вопросов носит приоритетный характер для организации, поскольку находится в тесной

взаимосвязи с эффективностью развития, как отдельно взятого предприятия, так и отрасли в целом.

В классическом понимании факторы, влияющие на деятельность предприятия, подразделяются на внутренние и внешние. Действие внутренних факторов предприятие в состоянии регулировать и спрогнозировать. Внешними являются факторы, на которые невозможно повлиять и которые достаточно сложно спрогнозировать. Кроме того, важно отметить, что каждый фактор обладает дуальным характером, т. е. оказывает как позитивное, так и негативное влияние. Перечни выявленных экологических и природноресурсных факторов представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1 - Экологические факторы влияния на хозяйственную деятельность предприятия горнорудной отрасли

Фактор влияния	Негативные факторы	Позитивные факторы
Состояние окружающей среды	Низкая устойчивость природного комплекса территории к техногенному воздействию	Высокая устойчивость природного комплекса территории к техногенному воздействию
Экологическая политика государства	Ужесточение нормативов воздействия на окружающую среду	Государственная поддержка и стимулирование мероприятий по охране окружающей природной среды
Научно-технический прогресс (НТП)	Принижение использования результатов НТП предприятием при осуществления производственного процесса	Разработка эффективных технологий, оборудования, использование достижений НТП предприятиями в производственном процессе

Таблица 2 - Природноресурсные факторы влияния на хозяйственную деятельность предприятия горнорудной отрасли

Фактор влияния	Негативные факторы	Позитивные факторы
Наличие запасов полезных ископаемых	Исчерпание запасов и недостаточность геологического изучения недр	Высокий минерально-сырьевой потенциал территории
Качество месторождений полезных ископаемых	Острый дефицит и низкая вероятность выявления месторождений высококачественных руд	Высокое качество сырья. Востребованность всех компонентов месторождения, как основных, так и попутных полезных ископаемых
Местоположение месторождений полезных ископаемых и затраты на их освоение	Наличие диспропорций в географическом размещении месторождений, объектов инфраструктуры, перерабатывающих предприятий и потребителей минерального сырья	Наличие низкзатратных методов разработки месторождений полезных ископаемых

Таким образом, с целью более адекватной оценки устойчивости и эффективности деятельности предприятий горнорудной отрасли перечень используемых показателей должен учитывать выше перечисленные экологические и природноресурсные факторы.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ЭЛЕКТРОСЕТЕВОЙ КОМПАНИИ НА ПРИМЕРЕ ВНЕДРЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Першуков М. В., Дроздова И. В.

Уральский государственный горный университет

Инвестиционная политика энергокомпаний является стратегической основой для привлечения и вложения инвестиционного капитала в отрасль. Совершенствование механизмов формирования инвестиционной политики является важным условием повышения инвестиционной активности отечественных энергокомпаний.

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы - Россети» (ПАО «Россети») создано в соответствии с программой реформирования электроэнергетики Российской Федерации как организация по управлению Единой национальной (общероссийской) электрической сетью с целью ее сохранения и развития. *Основными направлениями деятельности компании* являются: управление Единой национальной (общероссийской) электрической сетью; предоставление услуг субъектам оптового рынка электрической энергии по передаче электрической энергии и присоединению к электрической сети; инвестиционная деятельность в сфере развития Единой национальной (общероссийской) электрической сети; поддержание в надлежащем состоянии электрических сетей; технический надзор за состоянием сетевых объектов [1,2].

Система управления инвестиционной деятельностью в ПАО «Россети» представляет собой реализацию следующих взаимосвязанных функций: *организация* - определение круга участников инвестиционной деятельности в Обществе и его ДЗО/ВЗО, их компетенции, установление основополагающих процедур управления инвестиционной деятельностью; *планирование* - проведение процедур формирования, обоснования, согласования и утверждения ИП, включая сбор, верификацию, обработку информации, формирование и согласование с уполномоченными органами исполнительной власти Российской Федерации пакета обосновывающих материалов (документов); *финансирование* - проведение процедур формирования, обоснования, согласования и утверждения инвестиционного бюджета Общества в рамках поквартальной разбивки годовой ИП, утвержденной в установленном ОРД Общества порядке; *контроль* - формирование и реализация процедур выявления (посредством наблюдений и проверки), фиксации и анализа соответствия осуществляемой инвестиционной деятельности в Обществе и его ДЗО принятым управленческим решениям, оценка результатов принятых управленческих решений.

Основными *принципами* осуществления инвестиционной деятельности являются: обеспечение надежности работы и развития ЕНЭС, безопасности функционирования и экономической эффективности; осуществление финансирования инвестиционной деятельности в соответствии с утвержденной годовой ИП в составе Бизнес-плана Общества и на основании годового бюджета Общества; разделение инвестиционной и операционной деятельности Общества; организация единой системы управления инвестиционной деятельностью на основе выделения инвестиционной деятельности и определения единоличной ответственности за ее осуществление; соответствие информации об инвестиционной деятельности, показателей инвестиционной деятельности Общества принципам «достоверности», «сопоставимости» и «единства алгоритмов расчета»; соответствие расчета показателей требованиям, установленным законодательством Российской Федерации и органами исполнительной власти Российской Федерации; решения, влияющие на изменение основных параметров проектов инвестиционной программы, в том числе источников финансирования проектов, принимаются Комиссией по инвестициям.

Для автоматизации управления инвестиционной деятельностью ПАО «Россети» в 2012 году была разработана автоматизированная система комплексного управления инвестиционной деятельностью (АСКИД). В 2016 году Минэнерго РФ инициировало изменение сроков предоставления и согласования проектов инвестиционной программы и требований к форматам отчетности и к требуемым аналитическим разрезам (например, паспорт проекта, обоснование

стоимости проекта, количество показателей по одному инвестиционному проекту увеличилось с 24 до 450). В соответствии с замечаниями Минэнерго РФ, полученным в 2017 г., произошло многократное увеличение объема инвестиционных проектов в составе инвестиционной программы (расширка (разукрупнением) целевых программ). Ориентировочное количество пользователей АСКИД составляет до 1000 человек [1, 2, 3].

В настоящий момент действующая система на базе устаревшей платформы не удовлетворяет потребностям бизнеса в качестве контроля, оперативности, быстродействии, прозрачности получения информации для управления инвестиционной деятельностью ПАО «Россети» и своевременному и качественному формированию отчетности для Минэнерго РФ.

С целью автоматизация процессов инвестиционной деятельности на основании новой методологии и регламентации, начиная с появления инвестиционного предложения, его проработки и утверждения, создания или корректировки инвестиционной программы, ее согласования и заканчивая формированием отчетности в необходимых форматах и оценкой результатов инвестиционной деятельности Общества в целом, необходимо создание новой Автоматизированной системы управления инвестиционной деятельностью (АСУИД). В составе данной системы необходимо реализовать подсистемы: планирования инвестиционной программы; контроля исполнения инвестиционной программы; управления инвестиционными проектами; отчетности; информационной безопасности; администрирования. В рамках выполнения работ по такому проекту необходимо обеспечить создание инструмента автоматизированной обработки инвестиционных инициатив, их приоритезации и отбора для включения в инвестиционную программу. Кроме того, необходимо разработать инструменты для управления формированием инвестиционный бюджета, мониторинга реализации, сравнения плановых и фактических показателей и формирования гибкой и форматированной отчетности. В системе должны быть реализованы информационные интерфейсы пользователя для ведения инвестиционных проектов, а также аналитические дашборды для осуществления контроля. С помощью информационных интерфейсов пользователя должен быть организован процесс документирования инвестиционных инициатив, их проработки, контроля и согласования вплоть до включения в инвестиционную программу. В рамках создания АСУИД должны быть созданы информационные интерфейсы пользователя. Состав информационных показателей и функциональных элементов системы должен быть достаточным для осуществления планирования и поддержки бюджетирования в рамках инвестиционного процесса: прогнозирование и планирование портфеля проектов; формирование инвестиционной программы и управление портфелем проектов; проектирование; реализация проектов в рамках инвестиционной программы; анализ и учет реализации проектов в рамках инвестиционной программы (в т. ч. отчетность). Для каждой группы процессов необходимо предусмотреть интеграцию со смежными системами корпоративного управления [4, 5, 6].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Приказ Министерства энергетики России № 380 от 05.05.2016 «Об утверждении форм раскрытия сетевой организацией информации об инвестиционной программе (о проекте инвестиционной программы и (или) проекте изменений, вносимых в инвестиционную программу) и обосновывающих ее материалах».
2. Годовой отчет ПАО «Россети» за 2023 год.
3. Информация об инвестиционных программах субъектов энергетики, размещенная на ресурсе Минэнерго РФ <https://minenergo.gov.ru/industries/power-industry/investment-programs> (дата обращения: 12.10.2024).
4. Долгосрочная программ развития ПАО «Россети» на период 2020–2024 годов с перспективой до 2030 года.
5. Положение об инвестиционной деятельности ПАО «Россети».
6. Регламент формирования инвестиционной программы, изменения инвестиционной программы и подготовки отчетности об ее реализации, повышения инвестиционной эффективности и сокращения расходов ПАО «Россети» (далее – Регламент формирования ИП).

ИНВЕСТИЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ: СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ

Петрова П. В., Дроздова И. В.

Уральский государственный горный университет

Горнодобывающая промышленность является стратегически важной отраслью российской экономики, обеспечивающей ее сырьевую базу. Эффективное развитие отрасли требует стабильной и предсказуемой нормативно-правовой базы, а также механизмов государственной поддержки, стимулирующих инвестиции и инновации. В период с 2023 по 2024 год в законодательстве произошли изменения, направленные на повышение инвестиционной привлекательности и оптимизацию регулирования горнодобывающей деятельности. Эти изменения, затронувшие различные аспекты деятельности недропользователей, позволили, в первую очередь, государству оптимизировать инструменты экономического и финансового стимулирования инвестиционных процессов, и коснулись, в частности, нижеследующих направлений.

Лицензирование недропользования. По данным Минприроды России, в 2023 году количество электронных заявок на получение лицензий увеличилось на 25 % по сравнению с 2022 годом. Средний срок рассмотрения заявок на разведку и добычу сократился на 10–15 % благодаря внедрению электронного документооборота и оптимизации административных процедур. Пример: компания «Северсталь» отметила, что ускорение процесса получения лицензий на разработку новых участков позволило ей более оперативно реагировать на изменения рыночной конъюнктуры [1].

Налогообложение. В 2024 году был принят закон, предусматривающий возможность применения пониженной ставки НДС при разработке трудноизвлекаемых запасов угля. Предполагается, что это позволит привлечь инвестиции в разработку месторождений, содержащих, например, уголь с зольностью более 40 %, которые ранее считались экономически нецелесообразными для разработки. Рассматривается возможность введения коэффициента, понижающего НДС для месторождений с высокой степенью выработанности, что стимулирует компании продолжать разработку даже на истощенных месторождениях [1, 2].

Экологическая безопасность. В 2023 году штрафы за экологические нарушения в горнодобывающей промышленности увеличились в среднем на 15 %. В частности, штрафы за несоблюдение требований по рекультивации земель выросли до 1 миллиона рублей для юридических лиц. Пример: компания «Алроса» инвестировала более 2 миллиардов рублей в экологические проекты, включая строительство новых очистных сооружений и рекультивацию нарушенных земель.

Техническое регулирование. В 2024 году вступили в силу новые правила промышленной безопасности, предусматривающие обязательное использование систем мониторинга состояния оборудования и горных выработок в режиме реального времени. Инвестиции в такие системы, по оценкам экспертов, могут достигать 2–3 % от общей стоимости основных средств предприятия.

Земельное законодательство. Правительство РФ утвердило перечень земельных участков, предназначенных для недропользования, на которых действует упрощенный порядок предоставления. В частности, на этих участках срок оформления прав на землю сокращен до 3 месяцев [1, 2, 3].

Нормативно-правовая база, регулирующая инвестиционную деятельность в горнодобывающей промышленности, характеризуется высокой степенью специфичности, обусловленной особенностями отрасли: длительным сроком окупаемости проектов, высокими капитальными затратами, технологической сложностью и экологическими рисками. В 2023–2024 годах произошли изменения, направленные на повышение инвестиционной привлекательности отрасли, к числу которых можно отнести:

Законодательные стимулы для инвесторов: в 2023 году было заключено 3 новых СПИК в горнодобывающей промышленности с общим объемом инвестиций более 100 миллиардов рублей. Пример: компания «Металлоинвест» заключила СПИК на реализацию проекта по строительству нового горно-обогатительного комбината (ГОК) с объемом инвестиций более 40 миллиардов рублей, получив налоговые льготы по налогу на прибыль и налогу на имущество. *Улучшение*

доступа к финансированию: в рамках программы ГЧП в 2024 году планируется реализовать 2 крупных инфраструктурных проекта в горнодобывающей промышленности, связанных со строительством железных дорог и энергетических объектов. Общий объем инвестиций в эти проекты оценивается в 50 миллиардов рублей. *Совершенствование системы гарантий и защиты инвестиций:* в 2023 году количество обращений в арбитражные суды по спорам, связанным с инвестиционной деятельностью в горнодобывающей промышленности, сократилось на 10 %, что свидетельствует об улучшении правовой защиты инвесторов. *Развитие международного сотрудничества:* в 2024 году планируется заключение новых соглашений о защите инвестиций с 2–3 странами, которые являются крупными инвесторами в российскую горнодобывающую промышленность.

Для стимулирования развития горнодобывающей отрасли государство реализует ряд программ поддержки, доступных для предприятий:

Субсидирование процентных ставок по кредитам: в 2023 году на субсидирование процентных ставок по кредитам, привлеченным горнодобывающими предприятиями, было выделено 5 миллиардов рублей. Средний размер субсидии составил 3–5 процентных пунктов. *Предоставление государственных гарантий:* в 2023 году было выдано государственных гарантий на сумму 20 миллиардов рублей для финансирования проектов в горнодобывающей промышленности. *Налоговые льготы и преференции:* в 2023 году горнодобывающим предприятиям были предоставлены налоговые льготы на сумму 15 миллиардов рублей. *Государственное финансирование НИОКР:* в 2023 году на финансирование НИОКР в области горной промышленности было выделено 2 миллиарда рублей. *Программы развития моногородов:* фонд развития моногородов в 2023 году выделил 1,5 миллиарда рублей на развитие инфраструктуры в моногородах, специализирующихся на добыче полезных ископаемых. Пример: город Киселевск получил финансирование на строительство новой котельной, что позволило снизить стоимость отопления для предприятий и населения. *Фонд развития промышленности (ФРП):* в 2023 году ФРП профинансировал 5 проектов в горнодобывающей промышленности на общую сумму 8 миллиардов рублей. Пример: компания «Полиметалл» получила льготный заем от ФРП на приобретение нового оборудования для золотоизвлекательной фабрики. Ставка по займу составила 1 % годовых [3, 4, 5].

Проведенный анализ законодательных изменений и форм государственной поддержки за 2023–2024 гг. демонстрирует усиление положительного влияния мер государственного регулирования на стимулирование инвестиционных процессов, повышение их эффективности, оптимизации в горнодобывающем секторе национальной экономики. Дальнейшее совершенствование нормативно-правовой базы и расширение государственной поддержки должны обеспечить устойчивое развитие отрасли и сырьевую безопасность страны.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Минприроды России): офиц сайт. URL: <https://www.mnr.gov.ru/> (Дата обращения: 12.03.2025)
2. Министерство промышленности и торговли Российской Федерации (Минпромторг России) офиц сайт. URL: <https://minpromtorg.gov.ru/> (Дата обращения: 12.03.2025)
3. Федеральная служба государственной статистики (Росстат): офиц сайт. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (Дата обращения: 13.03.2025)
4. Федеральное агентство по недропользованию (Роснедра). офиц. сайт. URL: <https://rosnedra.gov.ru/> (Дата обращения: 14.03.2025)
5. Фонд развития промышленности (ФРП). офиц. сайт. URL: <https://frprf.ru/> (Дата обращения: 13.03.2025)

КЛАССИФИКАЦИИ ПРОЕКТОВ В СФЕРЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ ПО ВЕЛИЧИНЕ ТРЕБУЕМЫХ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ВЛОЖЕНИЙ

Петрова П. В., Подкорытов В.Н.
Уральский государственный горный университет

Недропользование остается капиталоемкой отраслью, требующей значительных инвестиций на всех этапах проекта, от геологоразведочных работ до добычи полезных ископаемых. Классификация проектов по объему необходимых вложений критически важна для стратегического планирования, управления рисками и привлечения финансирования. В данной статье рассматриваются современные подходы к классификации инвестиционных проектов в сфере недропользования, основывающиеся на масштабах требуемых капиталовложений [1-3].

1. Количественная классификация (абсолютная величина инвестиций): данный подход предполагает разделение проектов на категории в зависимости от абсолютной величины необходимых капиталовложений, выраженной в денежных единицах. Границы между категориями устанавливаются экспертным путем на основе статистического анализа данных о реализованных проектах или в соответствии с отраслевыми стандартами. Примером может служить следующая классификация:

- микро-проекты: инвестиции до 500 млн руб.;
- малые проекты: инвестиции от 500 млн до 5 млрд руб.;
- средние проекты: инвестиции от 5 до 20 млрд руб.;
- крупные проекты: инвестиции свыше 20 млрд руб.

Следует отметить, что приведенная классификация не учитывает специфику конкретного месторождения, геологические условия, применяемые технологии, масштабы запасов и другие факторы, влияющие на экономическую эффективность проекта, не позволяет также сравнивать проекты, реализуемые в разных регионах с разным уровнем цен и затрат.

2. Относительная классификация (интенсивность капиталовложений). Этот подход предполагает соотнесение объема инвестиций с объемом извлекаемых запасов полезных ископаемых, производственной мощностью предприятия или другими ключевыми показателями, характеризующими масштаб деятельности. В качестве критериев классификации могут использоваться такие показатели, как:

- капитальные затраты на тонну добываемой руды;
- инвестиции на баррель суточной добычи нефти;
- капитальные затраты на один кубический метр добываемого газа.

3. Классификация по стадиям реализации проекта. Данный подход предполагает разделение проектов на категории в зависимости от этапа реализации. Различные стадии освоения месторождения (геологоразведка, проектирование, строительство, добыча и ликвидация) характеризуются разным уровнем капиталовложений и различными типами затрат:

- геологоразведочные работы - требуют относительно небольших инвестиций, но сопряжены с высоким уровнем геологического риска;
- проектирование и разработка проектной документации - требуют значительных инвестиций в инженерные изыскания, разработку технико-экономического обоснования, экологическую экспертизу и другие виды работ;
- строительство инфраструктуры и приобретение оборудования - является наиболее капиталоемким этапом реализации проекта;
- добыча и переработка полезных ископаемых - требуют инвестиций в поддержание производственных мощностей, модернизацию оборудования и обеспечение экологической безопасности;
- рекультивация земель и закрытие предприятия - требуют инвестиций в восстановление земель, нарушенных в результате добычи полезных ископаемых, и утилизацию производственных отходов.

4. Классификация по источникам финансирования. В этом случае проекты классифицируются в зависимости от основных источников финансирования, используемых для их реализации:

- проекты, финансируемые за счет собственных средств компании, то есть свободные денежные потоки планируемого периода (поступления по основной деятельности);
- проекты, финансируемые за счет накопленного чистого денежного потока предыдущего периода;
- проекты, финансируемые за счет кредитных средств;
- проекты, финансируемые за счет привлечения прямых инвестиций;
- проекты, реализуемые на основе целевого государственно-частного партнерства;
- проекты, финансируемые за счет выпуска облигаций и других ценных бумаг.

Проблема оценки и сопоставления инвестиционных проектов в сфере недропользования заключается в обеспечении адекватности и достоверности оценки их экономической эффективности. Для потенциальных инвесторов критически важно понимать, в какой степени прогнозируемые денежные поступления компенсируют текущие затраты, которые, как было отмечено ранее, могут достигать значительных объемов, превышающих миллиардные бюджетные ассигнования. В этой связи в рамках классификации инвестиционных проектов в сфере недропользования по масштабу инвестиций ключевую роль играют показатели, комплексно отражающие экономическую целесообразность и инвестиционную привлекательность проектов. Наиболее значимыми среди них являются [4]: чистый доход проекта (NV); чистый дисконтированный доход проекта (NPV); внутренняя норма доходности (IRR), его значение должно быть выше требуемого уровня доходности проекта; простой и дисконтированный срок окупаемости (PP, DPP); срок возвратности кредита (LIR); EBITDA margin. При принятии решения об инвестировании установленные показатели экономической эффективности должны соответствовать нормативным значениям, определенным инвестиционной политикой предприятия, чтобы проект соответствовал стратегическим целям и риск-аппетиту организации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Архипова Ю. А. Модель оценки инвестиционных проектов в горнодобывающей промышленности / Ю. А. Архипова, Ю. А. Васянович // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2019. № S30. С. 7-16. DOI 10.25018/0236-1493-2019-8-30-7-16. – EDN DKCUPU.
2. Дергачев А. Л. Экономика недропользования. Оценка эффективности инвестиций: учебник для вузов / А. Л. Дергачев, С. М. Швец. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2020. 209 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-534-07591-5. Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/451629> (дата обращения: 10.03.2025).
3. Инвестиционная политика Группы «Русская Медная Компания» [Текст]: Положение группы / АО «РМК», г. Екатеринбург, 2020. 9 с.
4. Серов В. М. Новый подход к определению экономической эффективности инвестиционных вложений в освоение месторождений полезных ископаемых / В. М. Серов, Ю. П. Тихонов // Вестник университета. 2024. № 2. С. 142-150. DOI 10.26425/1816-4277-2024-2-142-150. – EDN BTCCQZ.

МЕТОДОЛОГИЯ И КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Пономарёва О. Д., Логвиненко О. А.

Уральский государственный горный университет

Газодобывающая промышленность занимает одно из ключевых мест в экономике многих стран. Газ является важным источником энергии, а также сырьем для химической и других отраслей промышленности [1]. Инвестиционные проекты в данной области, как правило, требуют значительных капитальных вложений и долгосрочных финансовых обязательств, что обусловлено высокой стоимостью разработки месторождений, необходимостью применения сложных технологий и высокими экологическими рисками. В связи с этим становится актуальным исследование методологии разработки инвестиционных проектов в газодобыче, а также изучение ключевых аспектов, влияющих на их успех [2].

Цель данной статьи – рассмотреть методологию разработки инвестиционных проектов в газодобывающей промышленности, определить ключевые аспекты, влияющие на успешность таких проектов.

Разработка инвестиционных проектов в газодобывающей отрасли включает несколько этапов, от выбора места для разработки до реализации и эксплуатации месторождений. В основе этих проектов лежат различные методологические подходы, которые помогают оценить эффективность и финансовую привлекательность проекта [2].

Оценка инвестиционной привлекательности проекта. На первом этапе разработки инвестиционного проекта проводится тщательный анализ потенциальных экономических и финансовых результатов [1]. Применяемые методы включают: метод дисконтированных денежных потоков (DCF) – используется для оценки стоимости проекта на основе будущих денежных потоков, скорректированных на временную стоимость денег. Внутренняя норма прибыли (IRR) – определяет доходность проекта, при которой чистая приведенная стоимость (NPV) равна нулю. Чистая приведенная стоимость (NPV) – основной метод, используемый для анализа стоимости будущих доходов, дисконтированных на текущий момент времени [3].

Газодобывающая отрасль характеризуется высоким уровнем неопределенности и рисков, которые могут существенно повлиять на успех проекта. Основные риски включают: геологический риск, связанный с неудачными разведочными работами и ошибками в оценке запасов, регуляторные риски-изменения в законодательстве, экологические требования и политические риски, экономические риски-колебания мировых цен на газ и изменение валютных курсов.

Финансовое моделирование позволяет инвесторам и менеджерам более точно оценить эффективность проекта, прогнозировать денежные потоки и учитывать возможные риски. Модели часто включают создание сценариев «пессимистичного», «реалистичного» и «оптимистичного» развития ситуации для более точной оценки различных вариантов развития проекта.

Выбор месторождения и геологоразведочные работы. Один из самых важных аспектов при реализации инвестиционного проекта в газодобыче – это выбор месторождения для разработки. Геологоразведочные работы позволяют оценить запасы газа, выявить возможные сложности и определить необходимость дополнительных затрат на инфраструктуру. Процесс бурения и разведки является дорогостоящим и часто занимает несколько лет, в течение которых может измениться экономическая ситуация [2].

Технологические и инфраструктурные решения. Газодобыча требует применения передовых технологий, таких как гидроразрыв пласта (фрекинг) или бурение на шельфе, которые могут существенно повысить эффективность добычи. Одним из ключевых аспектов является создание необходимой инфраструктуры – трубопроводов, компрессорных станций, терминалов для сжиженного природного газа (СПГ) и других объектов. Высокая стоимость и техническая сложность этих объектов требуют тщательного планирования и расчетов.

Экологические аспекты. Газодобывающая отрасль сталкивается с серьезными экологическими вызовами, такими как выбросы метана, загрязнение водоемов и нарушение экосистем. В современных инвестиционных проектах важное место занимает соблюдение экологических стандартов и устойчивое развитие. В странах с высокими экологическими

требованиями, таких как Европейский Союз или США, соблюдение этих норм становится важной частью процесса разработки инвестиционных проектов [3].

Регулирование и законодательные требования. Инвестиционные проекты в газодобыче также подвержены жесткому законодательному контролю. Важнейшими аспектами являются разрешения на добычу, соблюдение налоговых и экологических норм, а также стандарты безопасности. Изменения в законодательстве могут значительно повлиять на экономическую целесообразность проекта, что требует от инвесторов гибкости и готовности адаптировать проекты под новые условия.

Оценка рисков и управление ими. Один из ключевых элементов успешного инвестиционного проекта – это эффективное управление рисками. Для этого разработаны различные подходы, такие как страхование от экологических катастроф, хеджирование валютных рисков и заключение долгосрочных контрактов на поставку газа. Управление рисками требует наличия четких механизмов, которые позволят минимизировать потенциальные убытки и обеспечить возврат инвестиций [1].

Примером успешного инвестиционного проекта в газодобывающей отрасли является проект «Ямал СПГ», который продемонстрировал высокую доходность благодаря правильному выбору месторождения, инновационным технологиям и применению принципов устойчивого развития. Проект получил международное признание благодаря высоким стандартам безопасности и экологии, а также грамотному финансовому планированию и управлению рисками.

Однако существуют и примеры неудачных проектов. Например, проект по разработке шельфовых месторождений в Черном море столкнулся с проблемами геологического характера и политическими рисками, что привело к задержкам и увеличению затрат. Этот опыт показывает важность тщательного анализа геологических данных и оценки внешних факторов [4].

В заключении следует отметить, что инвестиционные проекты в газодобывающей промышленности требуют комплексного подхода, включающего тщательную оценку экономической эффективности, оценку рисков и разработку инновационных технологий. Ключевыми аспектами таких проектов являются выбор месторождения, обеспечение необходимой инфраструктуры, соблюдение экологических стандартов и соблюдение законодательных норм.

Успех инвестиционных проектов зависит от правильной оценки всех этих факторов и способности адаптироваться к изменениям внешней среды. В будущем развитие таких проектов будет неизбежно связано с улучшением технологий и более жестким контролем за экологической безопасностью.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бузмакова М. В. Экономическая эффективность: социальный аспект проблемы // Инновации и инвестиции. 2019. № 8. С. 32-37.
2. Евграфов В. С. Методы оценки инвестиционных проектов в газодобыче // Журнал нефтегазового дела. С. 110-125.
3. Кочкаева Д. О. Экономическая эффективность инвестиционной деятельности. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://alley-science.ru/> (дата обращения: 01.04.2025).
4. Ямал СПГ-билет в будущее // Журнал «Нефтегазовая Вертикаль» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ngv.ru/articles/yamal-spg-bilet-v-budushchee/> (дата обращения: 01.04.2025).

АКАДЕМИЧЕСКАЯ МОБИЛЬНОСТЬ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Ракова К.А., Полянок О.В.

Уральский государственный горный университет

Одной из характерных черт современного инженерного образования является академическая мобильность – перемещение студентов между учебными заведениями и международными границами в учебных целях. В течение последних 20 лет международная академическая мобильность получила наибольшую востребованность: так, в настоящее время количество иностранных студентов во всем мире превышает 6,5 миллионов, при этом большее распространение мобильность получила в областях комплекса STEM (science, technology, engineering, mathematics) [3].

В настоящее время распространены три основных вида практик академической мобильности: внутривузовская, предполагающая обучение на разных направлениях в рамках одного вуза, внутрироссийская – обучение в других вузах России (основными формами которой являются участие в конференциях, образовательных школах, обучение по сетевым программам) и международная академическая мобильности – обучение за рубежом [2].

В ряде исследований были установлены ведущие мотивы предпочтения той или иной формы академической мобильности среди студентов российских вузов. Так, студенты, ориентированные на престиж и развитие личностного потенциала и способностей, отдают предпочтение международной мобильности в то время как студенты, нацеленные на карьерный рост и профессиональное развитие, в большей степени настроены на межрегиональную академическую мобильность. Выбор в пользу внутрироссийской академической мобильности связан с более реалистичной оценкой своих способностей и перспектив. При этом более предпочтительным для студентов является переезд в другой регион страны, нежели в более крупный город своего региона, что объясняется пессимистичным восприятием своих регионов [2].

В настоящий период происходит активное формирование единого открытого образовательного пространства, предполагающее унификацию образовательных стандартов, гибкость образовательных подходов и согласованность учебных планов. Данное образовательное пространство обеспечит возможность формирования индивидуальной образовательной траектории, предполагающей вариативность дисциплин в рамках единой подготовки по специальности [2]. Погружение в различные образовательные системы способствует развитию у студентов навыков критического мышления и адаптивности, которые востребованы на рынке труда. Необходимо отметить, что более 80% студентов считают такой формат обучения наиболее оптимальным.

Академическая мобильность как особый вид перемещения с целью образовательных и научных практик представляет собой один из механизмов саморегуляции процесса обучения студентов. Критериями эффективности академической мобильности являются:

1. *Мотивационно-ценностный*, отражающий формирование профессионально-личностных качеств студента как будущего специалиста, развитие ценностей академического партнерства и мобильности.
2. *Когнитивный* – умение проектировать индивидуальную траекторию образования и академической мобильности на основании своих склонностей и возможностей.
3. *Содержательно-деятельностный*, направленный на выявление интереса и готовности к достижению личных целей академической мобильности.
4. *Оценочно-рефлексивный* – умение осуществлять рефлексию собственной деятельности и оценивать личную конкурентоспособность на рынке труда.

Для эффективного функционирования академической мобильности необходимы следующие условия:

- А. Возможность организации индивидуальной образовательной траектории.
- Б. Способность создать условия для проживания иногородних студентов.

В. Гибкие образовательные курсы, предполагающие включение в этот процесс новых студентов.

Г. Возможность финансирования перемещений студентов между регионами.

Особенно актуальна необходимость реализации эффективной внутрироссийской академической мобильности для студентов технических специальностей, что связано с запросом работодателей, которые в качестве ключевых компетенций потенциальных сотрудников выделяют:

- готовность молодых специалистов к продолжению образования и непрерывному обновлению имеющихся знаний и умений;
- умение работать в команде;
- способности к эффективным коммуникациям;
- креативные качества;
- инициативу и самостоятельность в принятии решений.

Однако, исследования показывают, что студенты инженерных специальностей демонстрируют недостаточно высокий уровень мотивационной и когнитивной готовности к оперативному и эффективному реагированию в контексте разнообразных сложных образовательных и профессиональных ситуаций. Так, у значительной части студентов отсутствует интерес к самостоятельному информационному поиску и исследовательской деятельности. Они не стремятся к творческой работе над проектами, к постоянному углублению своих знаний и умений с помощью самообразования, поиску эффективных методов, приемов, средств решения проблемных задач, которые способствуют успешной адаптации молодого специалиста в профессиональную среду [1].

Соответственно, в основе профессиональной подготовки должны лежать методы обучения, способствующие развитию навыков самоорганизации, командной работы, приобретению опыта исследовательской деятельности, которые обеспечивают возможность самостоятельного освоения новых сфер деятельности.

Таким образом, активное внедрение академической мобильности связано с необходимостью подготовки кадров, обладающих обновленными компетенциям, необходимыми на современном рынке труда. В качестве базовых характеристик академической мобильности в современных университетах должны выступать открытость, сетевая (совместная) деятельность и междисциплинарность, благодаря которым участие в программах академической мобильности будет способствовать развитию восприимчивости и гибкости будущих специалистов к новым идеям и способам мышления.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гончарук Н. П. Интеллектуализация инженерного образования / Н.П.Гончарук. – Казань: РИЦ «Школа», 2018. – 160с.
2. Зайцева А. А. Внутрироссийская академическая мобильность студенческой молодежи: особенности институциональной регуляции и саморегуляции // *NOMOTNETIKA: Философия. Социология. Право.* - 2023. – Т.48 (№4). – С. 683-692.
3. Чориева М. Академическая мобильность среди студентов // *Central Asian Journal of Academic Research.* 2024 – Т.3 (№1). – С.10-15.

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ И ПРИНЯТИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ В СЫРЬЕВЫХ КОМПАНИЯХ

Ракульцев Н. А., Мочалова Л. А.

Уральский государственный горный университет

Современные условия функционирования сырьевых компаний характеризуются высокой степенью неопределенности, обусловленной колебаниями цен на сырьевых рынках, геополитической нестабильностью, ужесточением экологических требований и ускорением технологических изменений. В этих условиях особую актуальность приобретает проблема выбора и обоснования оптимальных проектных решений при сравнении различных вариантов инвестирования. Правильный выбор инвестиционного проекта определяет не только экономическую эффективность деятельности компании в долгосрочной перспективе, но и ее устойчивость к внешним шокам, способность адаптироваться к изменяющимся условиям рынка. В данной статье рассматриваются методологические подходы к сравнительному анализу инвестиционных проектов в сырьевом секторе, ключевые критерии оценки и современные инструменты поддержки принятия решений [1].

Принятие инвестиционных решений в сырьевом секторе требует комплексного подхода, учитывающего как финансово-экономические параметры проектов, так и операционные, рыночные и регуляторные риски. Традиционные методы оценки инвестиций, основанные на расчете чистой приведенной стоимости (NPV) и внутренней нормы доходности (IRR), в современных условиях оказываются недостаточными. Необходимо дополнять их анализом чувствительности к ключевым факторам риска, стресс-тестированием в различных сценариях развития рынка, оценкой соответствия стратегическим целям компании и принципам устойчивого развития. Особое значение приобретает учет временного фактора: многие сырьевые проекты характеризуются длительными сроками реализации и окупаемости, что требует применения методов дисконтирования денежных потоков с учетом премии за риск и неопределенность [2].

Для проведения комплексного сравнения вариантов инвестирования предлагается использовать систему взаимосвязанных критериев, объединенных в четыре основные группы: экономические, технико-технологические, риск-ориентированные и стратегические. В группу экономических критериев входят показатели абсолютной и относительной эффективности инвестиций, включая NPV, IRR, срок окупаемости, индекс доходности. Техничко-технологические критерии учитывают особенности технологических процессов, доступность и качество сырьевой базы, уровень износа основных фондов. Риск-ориентированные критерии позволяют оценить подверженность проекта различным видам рисков - рыночным, операционным, политическим, экологическим. Стратегические критерии отражают соответствие проекта долгосрочным целям развития компании, ее конкурентным преимуществам, принципам ESG-трансформации.

В условиях высокой неопределенности особую важность приобретает использование современных аналитических инструментов, позволяющих моделировать различные сценарии развития событий и оценивать устойчивость проектов к внешним шокам. К таким инструментам относятся: методы реальных опционов, позволяющие оценить стоимость управленческой гибкости; технология цифровых двойников, обеспечивающая виртуальное тестирование проектов в различных условиях; системы поддержки принятия решений на основе искусственного интеллекта, способные обрабатывать большие массивы данных и выявлять скрытые зависимости. Применение этих инструментов позволяет перейти от статической оценки проектов к динамическому моделированию, учитывающему изменчивость внешней среды и возможность адаптации стратегии по мере поступления новой информации.

Практическое применение предлагаемой методологии рассмотрим на примере сравнения трех вариантов инвестирования в нефтедобывающие активы: разработка традиционного месторождения в Западной Сибири, освоение шельфового проекта в Арктике и приобретение сланцевых активов в Северной Америке. Комплексная оценка по системе критериев показала, что традиционный проект, несмотря на относительно скромные показатели доходности, обладает наименьшим уровнем риска и наибольшей устойчивостью к колебаниям цен на нефть. Шельфовый

проект демонстрирует высокий потенциал доходности, но требует значительных капитальных вложений и сопряжен с существенными экологическими рисками. Сланцевые активы характеризуются быстрой окупаемостью, но крайне чувствительны к ценовой конъюнктуре. Оптимальным решением в данном случае становится формирование сбалансированного портфеля, сочетающего низкорисковые традиционные активы с более доходными, но рискованными проектами [3].

Сырьевой сектор обладает рядом уникальных характеристик, которые необходимо учитывать при проведении сравнительного анализа инвестиционных проектов. Прежде всего, это высокая капиталоемкость проектов и длительные сроки их реализации. Средний срок окупаемости крупных горнодобывающих или нефтегазовых проектов составляет 7-10 лет, а в случае освоения новых месторождений в труднодоступных регионах может достигать 15 лет и более. Это требует особого внимания к долгосрочным прогнозам ценовой конъюнктуры и тщательной оценки устойчивости проектов к циклическим колебаниям сырьевых рынков. Важной отраслевой особенностью является высокая степень зависимости от внешних факторов: государственного регулирования (налоговый режим, экспортные ограничения), логистической инфраструктуры (транспортные коридоры, портовые мощности), климатических условий (особенно для проектов в Арктике или тропиках), социально-экономической ситуации в регионах присутствия. Особого внимания заслуживает анализ цепочек поставок и рыночной позиции проекта. Для металлургических проектов критически важна доступность энергоресурсов и восстановителей, для нефтегазовых - наличие трубопроводной инфраструктуры или СПГ-терминалов. В условиях ужесточения экологического регулирования все большее значение приобретает углеродный след продукции и возможности его снижения за счет использования современных технологий [4].

Проведенное исследование позволяет сделать вывод о необходимости применения комплексного подхода к выбору и обоснованию проектных решений при инвестировании в сырьевые компании. Предлагаемая методология, сочетающая традиционные финансовые показатели с современными методами риск-анализа и стратегического позиционирования, позволяет принимать более обоснованные инвестиционные решения в условиях высокой неопределенности. Особое значение имеет учет долгосрочных тенденций развития сырьевых рынков, включая энергопереход и ESG-трансформацию, которые кардинально меняют критерии оценки инвестиционной привлекательности проектов. Дальнейшее развитие методологии должно быть направлено на создание интегрированных систем поддержки принятия решений, сочетающих количественные методы анализа с экспертными оценками и возможностями искусственного интеллекта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хазин М. Л. Современные методы оценки инвестиционных проектов. М.: Финансы и статистика, 2023.
2. Елисеева Е. Н., Погодина Ю. В. Совершенствование метода оценки инвестиционных проектов в концепции устойчивого развития предприятия // *Beneficium*. 2024. №. 3 (52). С. 14-24.
3. Жегров М. А. Обзор основных методов оценки эффективности инвестиционных проектов // *Journal of monetary economics and management*. 2024. № 11. DOI 10.26118/2782-4586.2024.62.88.153
4. Алимова Ш. А., Джураева М. С. Инвестиционные проекты: управление и эффективность // *Studying the progress of science and its shortcomings*. 2025. Т. 1. №. 4. С. 81-87.

ПЛЮСЫ И МИНУСЫ БУХГАЛТЕРСКОГО АУТСОРСИНГА

Семышева Д. Д., Черестал Б. К., Перегон И. В.

Уральский государственный горный университет

Аутсорсинг бухгалтерского учета и налогообложения становится все более популярным среди организаций различного размера и сферы деятельности. Этот подход позволяет компаниям передавать специализированные функции внешним провайдерам.

Иными словами, смысл аутсорсинга сводится к следующему: сосредоточьте все ресурсы на том виде деятельности, который является основным для вашей организации, и передайте остальные поддерживающие или сопутствующие функции профессиональному партнеру [1].

Таким образом, для успешного ведения бизнеса вовсе не обязательно, выполнять все непрофильные функции, связанные с основным видом деятельности организации, или с управлением компанией, своим персоналом, можно возложить ведение этих процессов и на специализированную организацию. Однако, как и любое другое бизнес-решение, аутсорсинг имеет свои плюсы и минусы. Рассмотрим их подробнее.

Основным преимуществом аутсорсинга является сокращение и оптимизация расходной части бюджета организации. При внешнем бухгалтерском обслуживании не нужно думать о выплате заработной плате, рабочем месте бухгалтера, покупке дорогой компьютерной техники, программном обеспечении, оборудовании, литературе. На этом можно экономить.

Аутсорсинговые фирмы работают с несколькими клиентами одновременно, что позволяет им получать прибыль и удерживать стоимость услуг на приемлемом клиенту уровне. Немаловажный плюс такого взаимодействия – предприятию не нужно платить за ведение учета во внебюджетные фонды, ПФР, нет необходимости начислять отпускные и больничные [2].

Кроме того, одним из преимуществ аутсорсинга является высокая степень ответственности исполнителя за конечный результат. В случае обнаружения ошибок в процессе работы, ответственность за уплату штрафов возлагается на аутсорсинговую компанию. Взыскать компенсацию за ошибку со штатного бухгалтера получится только при заключении договора о полной материальной ответственности, на заключение которого решится далеко не каждый.

Еще одна из особенностей аутсорсинга – это его гибкость и масштабируемость. Аутсорсинг представляет собой стратегический инструмент, который обеспечивает организациям возможность оперативной адаптации к изменяющимся условиям бизнес-среды. В условиях динамичного рынка компании могут эффективно увеличивать или уменьшать объемы предоставляемых услуг, что позволяет им реагировать на колебания спроса и оптимизировать свои ресурсы. Данная модель взаимодействия с внешними поставщиками услуг минимизирует необходимость в найме новых сотрудников или, напротив, в их увольнении, что может быть сопряжено с высокими затратами и временными потерями. Таким образом, аутсорсинг способствует не только повышению оперативности бизнес-процессов, но и улучшению общей экономической эффективности организации.

Аутсорсинговые компании внимательно мониторят свою репутацию и осуществляют систематическое обучение своих сотрудников. В таких организациях осуществляется регулярная внутренняя проверка качества учета сотрудников с целью выявления ошибок и потенциальных доначислений со стороны государственных органов. В ходе данной проверки осуществляется оценка работы бухгалтеров, а клиентам предоставляются рекомендации по законным методам оптимизации бизнес-процессов.

Однако аутсорсинг, как бухгалтерский, так и любой другой, не только обеспечивает повышение эффективности отдельно взятого предприятия, он еще создает возможность перетекания человеческих, организационных, материальных, финансовых ресурсов и денежных потоков между сферами деятельности, развития взаимосвязанных направлений, способных создавать мультипликативный эффект в экономике города, региона и, наконец, страны в целом.

Бухгалтерский аутсорсинг имеет и ряд минусов. Строгое соблюдение условий, изложенных в договоре, представляет собой значительное преимущество в отношениях с аутсорсером. Однако данная строгость также накладывает ограничения на возможность делегирования дополнительных

задач работнику. В таких случаях возникает необходимость в заключении нового контракта или составлении дополнительного соглашения, что требует обсуждения его условий.

Ограниченный контроль над процессами и зависимость от внешнего провайдера может существенно повлиять на эффективность работы аутсорсинговых команд. Доступ к базам данных, программам учёта и аналитическим инструментам может быть ограничен, что затрудняет возможность оперативного внесения изменений или формирования внеплановых отчётов без предварительного согласования. В таких условиях взаимодействие между участниками процесса может быть затруднено, что в свою очередь может негативно сказаться на общей продуктивности и качестве выполняемых задач. Поэтому важно учитывать необходимость адаптации рабочих процессов к требованиям аутсорсинга, чтобы минимизировать потенциальные риски и повысить уровень сотрудничества.

Аутсорсинг процессов может привести к значительной зависимости организации от надёжности и профессиональной компетенции внешней аутсорсинговой компании. В случае возникновения проблем у провайдера, такие как сбой в работе, недостаток квалифицированных специалистов или финансовые трудности, это может непосредственно отразиться на функционировании заказчика. Данная зависимость подчеркивает важность тщательного выбора аутсорсингового партнера, а также установления четких механизмов управления рисками, связанных с возможными нештатными ситуациями. Более того, организациям следует разработать стратегии для обеспечения непрерывности бизнес-процессов, включая альтернативные источники услуг, что позволит минимизировать потенциальные негативные последствия от зависимости от одного провайдера.

Переход на аутсорсинг бухгалтерского учета и налогообложения представляет собой стратегически обоснованное решение для множества организаций. Однако перед принятием такого решения необходимо провести всесторонний анализ как преимуществ, так и недостатков данного подхода. Ключевым аспектом является выбор надежного партнера, способного гарантировать необходимый уровень качества предоставляемых услуг и минимизировать риски, связанные с делегированием критически важных функций.

Каждая организация должна индивидуально оценить свои потребности, ресурсы и стратегические цели, чтобы принять обоснованное решение о переходе на аутсорсинг в данной области. Важно также учитывать возможные последствия для внутренней структуры управления и взаимодействия между различными подразделениями, а также необходимость в разработке механизмов контроля и оценки эффективности аутсорсинговых услуг. Таким образом, процесс аутсорсинга должен быть интегрирован в общую стратегию управления организацией, что позволит максимизировать выгоды от данного подхода и минимизировать потенциальные риски.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Байкалова К. В., Метелев И. С. Анализ факторов выбора фирмой аутсорсинга бухгалтерии . [Электронный ресурс] // URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-faktorov-vybora-firmoy-autsorsinga-buhgalterii/viewer>; свободный.

2. Кузнецова И. М., Беякова П. Е., Трубникова Л. В. Бухгалтерские центры обслуживания против штатных бухгалтеров: куда отдать приоритет руководителю? // Современные технологии управления. 2023. № 3 (103). URL: <https://sovman.ru/article/10304/>

КЛАССИФИКАЦИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ ПО СРОКАМ РЕАЛИЗАЦИИ

Смирных А. Ю., Подкорытов В. Н.

Уральский государственный горный университет

Инвестиционные проекты в минерально-сырьевом комплексе отличаются значительной капиталоемкостью, длительностью планирования и высокой степенью риска. Классификация таких проектов по срокам реализации важна и актуальна, позволяя инвесторам, компаниям и органам государственных структур более эффективно планировать свои инвестиции. По срокам реализации проектов выделяют долгосрочные, среднесрочные и краткосрочные инвестиции [1-6].

Многие предприятия активно участвуют в долгосрочных инвестиционных проектах. Их деятельность требует значительных капиталовложений и планирования на годы вперед, что обусловлено спецификой отрасли, необходимостью освоения месторождений, строительства сложных производственных комплексов и обеспечения инфраструктуры. Долгосрочные инвестиционные проекты характеризуются продолжительным периодом реализации более 3 лет. Такой период реализации требуют проекты крупномасштабного нового строительства или перепрофилирования предприятия, сопровождающегося его полной реконструкцией. Для таких проектов сложно прогнозировать результат из-за изменений в экономике, технологиях, инфляции и других факторах. Значительные первоначальные инвестиции являются неотъемлемой частью долгосрочных проектов. Проекты также оказывают значительное влияние на отрасль или регион, способствуя созданию новых рабочих мест, инфраструктуры. Однако такие проекты подвержены различным рискам:

- геологическим;
- технологическим;
- экономическим;
- политическим;
- экологическим;
- социальным.

Нередко для реализации долгосрочных проектов необходима государственная поддержка в виде налоговых льгот, субсидий или грантов. Если говорить о примерах, то «Удоканская медь» является классическим образцом долгосрочного инвестиционного проектирования в рамках минерально-сырьевого комплекса России. Запущенная в 2008 году, «Удоканская медь» [5] дождалась запуска первой очереди горно-металлургического комбината (ГМК) только в 2023 г. Это типичный вариант масштабного проекта со значительным сроком реализации. Инвестиции, превышающие 200 млрд руб., говорят о существенных капиталовложениях, необходимых для освоения уникальных ресурсов. В рамках проекта ведется не только добыча руды, строительство полного цикла ГМК позволяет получить высокую добавленную стоимость, перерабатывая руду в катодную медь и медный концентрат. Масштабы и длительность реализации проекта вызывают риски, связанные с колебаниями рыночной конъюнктуры и политико-экономической ситуацией. Таким образом, «Удоканская медь» демонстрирует все ключевые характеристики долгосрочных инвестиций: годы планирования и подготовки; долгий строительный этап; значительные риски. При этом проект имеет большое стратегическое значение для российской экономики.

Среднесрочные инвестиционные проекты характеризуются более значительными капиталовложениями и более длительным сроком реализации, чем краткосрочные проекты. Они направлены на расширение производственных мощностей, разработку новых месторождений с умеренной сложностью, а также на строительство отдельных элементов инфраструктуры, необходимых для обеспечения деятельности предприятий отрасли. Среднесрочные проекты — это проекты со сроком от 1 года до 3 лет, что позволяет инвесторам относительно быстро получить результаты своих вложений. Они направлены на развитие добычи, переработки и обогащения полезных ископаемых. Объем необходимых инвестиций значительно ниже, чем в долгосрочных проектах, финансирование же происходит за счет собственных средств компании, кредитов или привлеченных инвесторов. Риски у среднесрочных проектов умеренные, но зависящие от

геологических условий, рынка и технологий. Более короткий горизонт планирования позволяет более точно прогнозировать доходы и расходы и контролировать ход реализации проекта. Такие проекты рассматриваются как баланс между риском и доходностью.

Краткосрочные инвестиционные проекты в минерально-сырьевой комплекс представляют собой инициативы, направленные на внесение сравнительно малых изменений и улучшений в уже существующие производственные процессы и инфраструктуру с целью повышения их эффективности, снижения затрат и улучшения экологических характеристик в относительно короткие сроки. Краткосрочные инвестиционные проекты осуществляются в течение года. Они, как правило, направлены на повышение эффективности текущей деятельности, оптимизацию производственных процессов, снижение издержек и быстрое получение прибыли, характеризуются низкой степенью рисков из-за относительно малого объема инвестиций. Доходность от таких проектов умеренная, но достигается в короткие сроки. Объем инвестиций, необходимый для реализации проектов, ниже по сравнению со среднесрочными и долгосрочными проектами, что делает их более доступными для предприятий с ограниченными финансовыми ресурсами. Краткосрочные проекты часто финансируются за счет собственных средств предприятия.

Классификация инвестиционных проектов в минерально-сырьевом комплексе с учетом их продолжительности является важным компонентом эффективного планирования, управления рисками и оптимизации инвестиционной стратегии. Каждый из типов проектов, а именно краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные, имеет свои отличительные особенности и требует особого внимания при оценке и реализации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аскинадзи В. М. Инвестиции: учебник для вузов / В. М. Аскинадзи, В. Ф. Максимова. 3-е изд., перераб. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2025. 386 с.
2. Жукова И. В. Управление инвестициями в горнодобывающую промышленность // Вопросы управления. 2016. № 2 (39). С. 111–117.
3. Кузьмина О. Ю., Коновалова М. Е., Жиронкин С. А., Гасанов М. А. Макроэкономический и отраслевой анализ инвестиционной привлекательности компаний горнодобывающего сектора // Уголь. 2024. № 12. С. 63–68.
4. Петрова Е. Е., Арапов С. В., Бикезина Т. В. Инвестиционный анализ: учебное пособие / Е. Е. Петрова, С. В. Арапов, Т. В. Бикезина. Санкт-Петербург: РГТМУ, 2021. 220 с.
5. Урунов Т. Ш., Сидоров А. Д., Ромашкин И. С. Особенности управления инвестиционными ресурсами при реализации проектов минерально-сырьевого комплекса // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2017. № 2–3. С. 88–91.
6. Холодкова В. В. Управление инвестиционным проектом: учебник и практикум для вузов / В. В. Холодкова. Москва: Издательство Юрайт, 2025. 302 с.
7. Цынкин К. Д., Шарипов А. Х. У., Скляр А. А. Переработка медной руды удоканского месторождения // Современные тенденции развития науки и мирового сообщества. Сборник научных трудов по материалам XVIII Международной научно-практической конференции. Анапа, 2023. С. 46–50.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МЕТОДИК, ОБОСНОВЫВАЮЩИХ КОМПЛЕКСНОЕ ОСВОЕНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Смолев А. А., Дроздова И. В.

Уральский государственный горный университет

Комплексное освоение месторождений полезных ископаемых в настоящий момент является совокупностью мероприятий, направленных на повышение эффективности использования минерально-сырьевых ресурсов. Несмотря на преимущества комплексного освоения месторождений, как: повышение экономической эффективности и рентабельности проекта, сокращение экологического ущерба, увеличения ресурсной базы и улучшение социальных условий населения, - данный вид освоения может сталкиваться с проблемами. К ним можно отнести: истощение сырьевой базы; ограниченная возможность использования нововведений при добыче; отсутствие полной базы по бокситам, олову, вольфраму, редкоземельному сырью (иттриевой группы); рудная база в регионе по отдельным стратегическим металлам, таким как: марганец, хром, титан не освоена, а в современных экономических условиях освоение большинства имеющихся месторождений нерентабельно; сегодня геологоразведка малопривлекательна для бизнеса, поэтому осваиваются и разрабатываются уже открытые объекты; недостаточный спрос на металлопродукцию; рост тарифов и стоимости услуг естественных монополий, низкий технический уровень производства для обеспечения выпуска конкурентоспособной продукции, дефицит кадров, а также макроэкономическая ситуация и конъюнктура внешнего рынка [1, 2].

Исследуя проблемы освоения недр на примере Свердловской области, можно заключить следующее: для того, чтобы этот регион повысил свою конкурентоспособность и соответствовал международному уровню в горнодобывающей отрасли требуется: повышение производительности труда минимум в 1,5–2 раза, введение мер по эффективному сохранению природного потенциала имеющихся месторождений полезных ископаемых, поиск и разработка новых месторождений, организация безотходной добычи и переработки полезных ископаемых. Этого можно достигнуть, задействовав инновационные методы комплексного освоения месторождений полезных ископаемых. Рассмотрим и проанализируем данные методы [3, 5].

Методика оценки минерально-сырьевого потенциала. Осуществляется на основе показателей потенциальной ценности, вычисляемых по следующим методам: метод чистой приведённой стоимости (Net Present Value, NPV).

Методика И. А. Неженского и И. Г. Павловой. Позволяет определить валовую потенциальную ценность запасов; PEST-анализ; SWOT-анализ; когнитивное моделирование, геолого-экономический мониторинг. Позволяет сравнить различные регионы по минеральному потенциалу, разрабатывать решения проблем вовлечения в хозяйственный оборот полезных ископаемых и их комплексного использования, определять целесообразность и объём инвестиций в конкретные проекты, анализировать и корректировать ресурсные налоги и платежи, обеспечивать устойчивое развитие экономики страны.

Методика оценки перспективных объектов недропользования. Проводится в рамках доходного подхода с целью решения таких задач, как: определение инвестиционной привлекательности месторождений и перспективных участков нераспределённого фонда недр; обоснование экономической эффективности целевых программ и комплексных инвестиционных проектов развития минерально-сырьевой базы регионов; разработка дифференцированной рентной системы налогообложения при добыче полезных ископаемых; выделение границ предполагаемых объектов для проведения геолого-разведочных работ и разработки месторождений; определение ставок регулярных платежей за пользование недрами; обоснование условий соглашений о разделе продукции и механизма их применения для объектов, освоение которых предполагается на условиях таких соглашений.

Методика геолого-экономического районирования территории. Основана на результатах оценочных процедур и позволяет повысить обоснованность геологоразведочных работ.

Методика построения многослойных геолого-экономических карт. Для этого используются ГИС-технологии. Задействование данного метода необходимо для оптимизации управленческих

решений, связанных с развитием территории, геологоразведочными работами и освоением новых месторождений полезных ископаемых.

Методика обоснования способа разработки. Используется чтобы сформировать каркас, на котором строятся все процессы и выбираются ключевые направления деятельности компании.

Методика обоснования границ карьера. Позволяет обеспечить эффективность горных работ, минимизировать воздействие на окружающую среду и снизить издержки, при этом учитываются прогноз горно-геологических условий, российские и мировые тенденции производства и потребления минерального сырья.

Методика формирования карьерного пространства. Задействуется для того, чтобы: повысить вовлечённость и производительность труда сотрудников; привлечь квалифицированных специалистов; сохранить накопленную экспертизу и корпоративные знания; формировать позитивную корпоративную культуру.

Методика выбора способа вскрытия новых горизонтов. Используется для того, чтобы уточнить объёмы добычных и вскрышных работ, а также выбирать оптимальный режим горных работ.

Методика определения наиболее эффективного варианта разработки месторождения и соответствующих ему параметров кондиций. Необходима для решения вопроса о целесообразности и экономической эффективности инвестиций в строительство предприятия по добыче и переработке полезного ископаемого.

Для того, чтобы разработка месторождений полезных ископаемых была эффективной требуется комбинированный подход к применению вышеуказанных методов [4, 5].

Примером предприятия, внедряющего технологии и методы комплексного освоения месторождений полезных ископаемых, является ГК «АТОМ Минералс». Оно занимается производством щебня разной фракции из добываемого известняка. Данная компания путем оценки минерально-сырьевого потенциала выявила, что наиболее востребованным на рынке является щебень мелких фракций. А применение метода обоснования способа разработки позволило выяснить какое дополнительное оборудование требуется для производства ликвидного щебня. Так, для выполнения этой задачи ГК «АТОМ Минералс» использовала возможность участия в национальном проекте «Производительность труда», что позволило заменить щековую дробилку на современную модель и внедрить комплексное автоматизированное управление процессом. Это позволило повысить производительность труда, добиться уменьшения количества аварий, снизить простой оборудования и персонала.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Трубецкой К. Н. Освоение недр Земли / К.Н. Трубецкой [Электронный ресурс] // Большая российская энциклопедия. 2023. Режим доступа: <https://bigenc.ru/c/osvoenie-nedr-zemli> (дата обращения 19.03.2025).
2. Справка о состоянии и перспективах использования минерально-сырьевой базы Свердловской области на 15.03.2022 г. Санкт-Петербург: ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2022. 24 с.
3. Душин А. В. Теоретико-методологические основы государственного регулирования воспроизводства минерально-сырьевой базы. Автореферат / А. В. Душин // Екатеринбург: Институт экономики Уральского отделения РАН, 2014. 46 с.
4. Каплунов Д. Р., Радченко Д. Н. Обоснование полного цикла комплексного освоения недр при разработке месторождений твердых полезных ископаемых // ГИАБ, 2011. № S1. 447–454 с.
5. Яковлев В. Л. О методологии комплексного освоения запасов месторождений твердых полезных ископаемых для разработки стратегии развития минерально-сырьевой базы России / В. Л. Яковлев [Электронный ресурс] // Известия вузов. Горный журнал. 2020. №7. 5–20 с. Режим доступа: <https://mining-science.ru/download> (дата обращения 20.03.2025).

ЦИФРОВИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА ПЛАНИРОВАНИЯ ПЕРЕВОЗКИ ПУТЕМ СОЗДАНИЯ ЛОКАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ НА ПРИМЕРЕ ПРЕДПРИЯТИЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Соколова А. Н., Соколова О. Г.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Цифровая трансформация стала неотъемлемым элементом функционирования любой современной организации. Она представляет собой комплексную интеграцию передовых цифровых технологий во все аспекты деловой активности. По мере роста конкуренции всё большее количество предприятий внедряет цифровые решения для повышения эффективности, оптимизации процессов и поддержания конкурентных позиций на рынке [1].

Одним из основных этапов цифровой трансформации бизнеса является интеграция цифровых технологий в бизнес-процессы.

В числе самых цифровизированных сфер, как в России, так и во всем мире, находится транспортная логистика, цифровые технологии которой уже стали неотъемлемой частью этой отрасли [2].

Внедрение передовых технологий в уже существующую инфраструктуру и применение стороннего программного обеспечения сопряжено с определёнными трудностями. Многие предприятия не располагают необходимым оборудованием для реализации цифровых решений.

Недостаточная техническая оснащённость предприятий, совместно с низким уровнем квалификации персонала и отсутствием у него навыков работы с компьютерной техникой создают препятствия для внедрения и эффективного использования существующих цифровых решений.

В последнее время российские логистические компании стали уделять повышенное внимание вопросам информационной безопасности. Это связано с тем, что непрерывность деятельности предприятий в сфере логистики напрямую зависит от стабильного функционирования цифровых систем, от которых в свою очередь зависит эффективность всего бизнеса.

Стоимость решения также играет важную роль: организации выбирают инструменты, которые соответствуют их бюджету. Также важна минимизация обучения сотрудников, что позволяет оперативно встраивать новые системы в рабочие процессы без значительных временных затрат.

Исходя из всего вышесказанного можно сделать вывод, что наиболее оптимальным вариантом цифровизации бизнес-процессов будет создание локальных информационных логистических систем, унифицированных с другими системами предприятия.

Рассмотрим возможность создания локальной информационной системы на примере предприятия нефтегазовой отрасли – ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург».

Эффективность работы предприятий нефтегазовой отрасли в значительной степени зависит от полноты и своевременности обеспечения материальными ресурсами, оборудованием, трудовыми ресурсами, специализированным транспортом. В свою очередь это обеспечивается четким и эффективно налаженным транспортным обслуживанием [3].

Одним из основных этапов транспортного обслуживания предприятия является планирование перевозки, а основным этапом планирования – подача заявки. Заявка обеспечивает контроль и безопасность перевозки, а также используется в случае спорных ситуаций и проблем, поэтому важно ее корректное оформление и всесторонний контроль исполнения.

На данный момент в ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург» нет единой системы подачи, согласования и отслеживания заявок на автотранспорт и базы данных по ним. Документооборот по заявкам ведется преимущественно в бумажном виде, а процесс отслеживания действий происходит путем телефонных звонков, поэтому целесообразно рассмотреть возможность создания локальной информационной системы, позволяющей оптимизировать указанные выше процессы.

Система будет унифицирована с другими информационными системами Общества, проста в использовании и интуитивно понятна, поэтому у компании не будет необходимости в дополнительном обучении сотрудников работе в программе. Также не будет необходимости и в

привлечении сторонних программных продуктов, так как разработкой системы будет заниматься Служба информационно-управляющих систем Общества, что будет являться гарантией информационной безопасности.

Будущее логистической отрасли неразрывно связано с внедрением передовых технологий и автоматизацией всех управленческих процессов.

Использование информационных технологий позволит реализовать автоматическую обработку документации, коммуникацию с клиентами, анализ данных и формирование отчетов. Это приведет к существенному ускорению рабочих операций, повышению их точности и минимизации влияния человеческого фактора.

Цифровая трансформация является не просто трендом, а необходимым условием для успешного функционирования и развития в современных рыночных условиях. Предприятия, которые эффективно внедряют цифровые технологии и оптимизируют свои бизнес-процессы под них, получают возможность не только повысить свою эффективность и конкурентоспособность, но и открыть новые перспективы для роста и расширения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рыбаков Д. А. Информационные технологии в реинжиниринге бизнес-процессов // Вестник науки. 2023. № 7 (64) Том 5. С. 262-266. ISSN 2712-8849
2. Горишняя А. А., Чмут Г. А. Цифровые технологии в транспортной логистике // Вестник университета. 2021. № 8. С. 34-40.
3. Найманова А. С. Особенности организации транспортного обслуживания нефтегазодобывающих предприятий // Молодой ученый. 2020. № 1 (291). С. 101-104.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВЕДЕНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА В ОРГАНИЗАЦИЯХ

Хомутова Д. Е., Филимонова А. С., Перегон И. В.

Уральский государственный горный университет

Успешное ведение и развитие бизнеса подразумевает грамотное управление им. Но для принятия обоснованных управленческих решений необходимо получить и переработать информацию, которая позволила бы координировать и регулировать деятельность компании с целью повышения эффективности ее деятельности. Данные бухгалтерского учета не могут в полной мере обеспечить менеджмент компании необходимой информацией. Такую информацию можно получить при внедрении на предприятии системы управленческого учета.

Система управленческого учета позволяет стать бизнесу более эффективным и прибыльным. Однако, несмотря на его значимость, многие компании сталкиваются с рядом проблем, которые затрудняют эффективность ведения учета [1]. Так основными из них, являются:

- Проблема несоответствия требованиям законодательства.

Частые изменения в налоговом и бухгалтерском законодательстве создают дополнительные сложности для компаний. Неправильное толкование норм или их несоблюдение может привести к серьезным финансовым последствиям и штрафам. Это требует от организаций постоянного мониторинга изменений в законодательстве и адаптации своих учетных процессов [4].

- Недостаточная прозрачность учета.

Многие компании не могут обеспечить ясность и доступность информации о своих финансовых показателях. Это затрудняет анализ данных и принятие решений на основе объективной информации. Прозрачность учета необходима для повышения доверия со стороны инвесторов, партнеров и клиентов [2].

- Сложности в соблюдении законодательных норм.

Соблюдение законодательных норм требует от организаций значительных усилий и ресурсов. Часто компании сталкиваются с трудностями в интерпретации сложных норм и правил, что может привести к ошибкам в учете. Разработка четких инструкций и регламентов, а также привлечение юридических консультантов могут помочь в решении этой проблемы.

- Проблема отсутствия автоматизированных систем управленческого учета.

Отсутствие автоматизированных систем управленческого учета является одной из основных причин неэффективности учета. Ручные процессы могут быть подвержены ошибкам и требуют значительных временных затрат. Внедрение современных технологий и программного обеспечения поможет упростить процессы учета, повысить их точность и снизить вероятность ошибок [3].

- Необходимость внедрения современных технологий.

Современные технологии играют ключевую роль в управленческом учете. Однако многие организации не успевают за развитием технологий и продолжают использовать устаревшие методы учета. Важно инвестировать в новые технологии, такие как облачные решения, аналитические инструменты и системы искусственного интеллекта, которые могут значительно улучшить качество учета и анализа данных.

- Отсутствие универсальных решений для различных типов организаций.

Каждая организация уникальна, и отсутствие универсальных решений для управленческого учета создает дополнительные сложности. Стандартизированные подходы не всегда подходят для специфики бизнеса, что требует индивидуального подхода к каждому случаю. Разработка гибких решений, учитывающих особенности разных типов организаций, может стать ключом к успешному управлению учетом.

- Проблема недостаточной квалификации персонала.

Часто сотрудники не обладают необходимыми знаниями и навыками для эффективного ведения учета и анализа данных. Это приводит к ошибкам и снижению качества принимаемых решений [5].

- Необходимость постоянного обучения и повышения квалификации

Постоянное обучение и повышение квалификации сотрудников являются необходимыми условиями для успешного ведения управленческого учета. Компании должны инвестировать в обучение своих работников, предоставляя им доступ к современным курсам и тренингам. Это поможет не только повысить квалификацию персонала, но и создать культуру непрерывного развития.

- Сложности в привлечении специалистов с необходимыми знаниями.

На рынке труда наблюдается нехватка профессионалов с опытом работы в управленческом учете и знанием современных технологий. Компании должны разрабатывать стратегии привлечения талантов, предлагая конкурентоспособные условия труда и возможности для профессионального роста.

- Проблема недостаточной аналитической работы с данными.

Многие организации не используют данные для принятия обоснованных управленческих решений, что приводит к снижению эффективности бизнеса. Необходимость разработки четкой стратегии анализа и использования данных становится актуальной для повышения конкурентоспособности.

Таким образом, современные проблемы ведения управленческого учета требуют комплексного подхода к их решению. Первостепенной задачей становятся организация информационных потоков, которые необходимы для принятия эффективных и взвешенных решений. Необходимо проработать вопросы экономической безопасности хранения, обработки и передачи данных. Компаниям необходимо оперативно адаптироваться к изменениям в законодательстве, внедрять современные технологии, обучать персонал и разрабатывать индивидуальные решения для управления учетом. Только так можно обеспечить эффективное управление финансами и повысить конкурентоспособность бизнеса в условиях динамичной экономической среды.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дружинин Н. К. Управленческий учет. М.: Юрайт, 2023. 150 с.
2. Шерemet А. Д., Сайфулин Р. С. Методика финансового анализа. М.: Инфра-М, 2021. 320 с.
3. Васильев В. В. Проблемы автоматизации управленческого учета // Аудит и финансовый анализ. 2022. № 3. С. 55-68.
4. Налоговый кодекс Российской Федерации. Часть вторая. Федеральный закон от 05.08.2000 № 117-ФЗ.
5. Иванов А. А. Современные тенденции в управленческом учете. // Финансовый менеджмент. 2022. № 1. С. 25-38.
6. Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://www.gks.ru/> (дата обращения: 27.11.2023).

ВОВЛЕЧЕНИЕ СОТРУДНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ В ПРОЦЕСС ТРАНСФОРМАЦИИ ЕГО БИЗНЕС-СИСТЕМЫ

Целищев А. А., Мочалова Л. А.

Уральский государственный горный университет

Формирование управленческой стратегии в области мотивации персонала на горно-металлургических предприятиях может усилить деятельность сотрудников в направлении создания более качественной продукции и увеличения объемов производства. Можно сказать, что на фоне быстрой меняющийся сменой ситуации на металлургическом рынке и изменений требований клиентов к продукции становится важным создание и развитие на предприятиях Бизнес-системы (БС), позволяющей оперативно реагировать на эти изменения, улучшать финансовые показатели и мотивировать сотрудников, вовлекая их в процессы постоянного улучшения. Так, на предприятиях Уральской горно-металлургической компании формируется БС, позволяющая сотрудникам влиять на изменение своего рабочего места и рабочего процесса [1, 2].

Согласно реализуемой Стратегии 2025, в УГМК происходит интеграция следующих управленческих инструментов БС: деревья факторов, 5S, Фабрика идей, Административная ячейка, Доска решения проблем, стандартные операционные процедуры (СОП), Кайдзен-команды, SMED-быстрая переналадка и др. В компании введена и функционирует коммуникационная система, позволяющая работникам участвовать в принятии решений. За счет того, что коллектив, хорошо знающий свое производство и его проблемы, будет принимать участие в процессах улучшения рабочего процесса, будет реализована вовлеченность персонала, в результате чего будет обеспечено устойчивое развитие организации. Более того, для авторов реализованных идей предусмотрено материальное вознаграждение, которое призвано повышать мотивацию работников. Основным результатом внедрения БС УГМК является изменение корпоративной культуры организации, когда персонал вовлечен в совершенствование производства.

Рассмотрим 4 инструмента «Административная ячейка», «5S», «Фабрика идей» и «Доска решения проблем», которые были внедрены в цехах в рамках БС УГМК на данный момент времени, подробнее. С помощью данных инструментов каждый сотрудник от младшего звена до руководителя может изменить свое рабочее место, участок, подразделение и внести свой вклад в совершенствование компании.

«Административная ячейка» – это инструмент Бизнес-системы для выявления отклонений производственных показателей, определения причин возникновения и контроля за их устранением. Основные функции, выполняемые данным инструментом: повышение эффективности работы подразделения за счет выявления и устранения отклонений в производственных процессах; визуализация ключевой оперативной информации; однозначное (однообразное) доведение информации до всех участников производственного процесса; контроль хода устранения отклонений; оперативное предоставление обратной связи всем участникам процесса. «Административная ячейка» подразумевает обсуждение конкретных предложений по устранению проблем и проходит в сжатые временные сроки.

«5S» – это один из инструментов бережливого производства. Система «5S» включает в себя 5 шагов: 1) сортировка – устранение всех ненужных предметов на рабочем месте, оставление только всего нужного; 2) система – расположение всех инструментов, материалов, оборудования таким образом, чтобы работать было безопасно, удобно и быстро; разметка и нанесение надписей; 3) санитария – наведение порядка, проявление особого внимания очистке оборудования; 4) стандартизация – разработка простого и понятного стандарта рабочего места; определение периодичности уборки, проверка и смазка, правила хранения; размещение стандарта на рабочем месте; 5) соблюдение и совершенствование – контроль состояния рабочего места, сверка текущего состояния со стандартом, при обнаружении отклонений – их устранение, предложение улучшений.

«Доска решения проблем» (ДРП) представляется в виде больших оформленных стендов, размещаемых на предприятии в легкодоступном месте, позволяет сотрудникам внести свой вклад в улучшение условий труда и жизнь предприятия, наглядно отображая выявленные проблемы. Для

этого сотруднику необходимо заполнить ячейки в таблице на доске, сообщив о проблеме. В свою очередь, организация обязуется устранить проблему не позднее двух недель со дня её фиксации на стенде. К преимуществам данного инструмента можно отнести оперативное выявление и устранение возникших проблем на участках, вовлечение персонала.

«Фабрика идей» – это система сбора и реализации идей, которая позволяет реализовать полезные идеи работников с целью оптимизации условий труда, рабочего места, повышение безопасности, состояния охраны труда, улучшение качества, повышение производительности, снижение потерь, повышение уровня удовлетворенности внутренних и внешних клиентов и др. За успешно поданную идею автор получает вознаграждение от 500 до 5000 руб., сумма вознаграждения реализатора 500 руб. Сумма вознаграждения автора зависит от суммы экономического эффекта. Идея с экономическим эффектом больше 1 млн руб. переходит в статус инициативы. Механизм подачи идеи и вознаграждения: подача идеи через координатора ФИ – цеховой комитет – занесение информации в базу данных ФИ – комитет АО – прямо к реализации – вознаграждение.

Как показала статистика, по итогам внедрения инструментов БС УГМК инструменты стали очень востребованы среди коллектива и нашли отклик у руководства предприятия. По итогам 2024 г. по «Фабрике идей» было подано 8100 идей, из них было реализовано 5663, отправлено на доработку 104, отклонено 500. Категории поданных идей: улучшение условий труда 4128 (51 %), повышение безопасности 1253 (15 %), повышение качества 388 (4,8 %), снижение себестоимости 81 (1 %), снижение основных потерь 2178 (26,9 %), экология 48 (0,6 %), развитие персонала 24 (0,3 %). Категория сотрудников, подавших идеи: рабочие 4086 (58,5 %), руководители 2829 (17,8 %), специалисты и служащие 2073 (23,7 %). По итогам 2024 г. по «Доске решения проблем» было зафиксировано в подразделениях предприятия 916 проблем, из них было решено 876. Категория решенных проблем: безопасность 57 (6,5 %), эффективность оборудования 434 (49,5 %), качество продукции 9 (1 %), условия труда 354 (40,4 %), технология производства 14 (1,6 %), развитие персонала 8 (0,9 %). Среднее время устранения проблем – 14 дней. Процент проблем, решенных в срок – 84,7 %.

Практика внедрения БС в рамках компании УГМК показало, что данная система может способствовать реализации управленческих целей предприятия. С помощью применения интегрированных инструментов БС УГМК многие сотрудники были премированы, получили новые навыки и знания, а некоторые из них с помощью своих инициатив продвинулись по карьерной лестнице. БС УГМК показала эффективный результат как для коллектива, так и для компании, показав развитие профессиональных компетенций рабочих, высокую вовлеченность персонала в использование инструментария БС УГМК, а также положительное влияние на финансовые показатели предприятия в связи с операционными улучшениями в результате трансформаций, модернизацией участков и рабочих мест, повышением эффективности рабочих процессов и сокращением производственных затрат.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. О Бизнес-системе УГМК – Из первых рук. УГМК: итоги недели // Деловой портал «Управление производством». 21 августа 2020. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://up-pro.ru/library/production_management/systems/d959fd5c33e2529b/
2. Операционная трансформация. Стратегия УГМК: итоги и планы // УГМК. UMMC. 2022. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ugmk-strategia.com/o-t>
3. Кушка С. А. Инструменты мотивации и вовлечения персонала предприятия металлургического профиля» 2022 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/instrumenty-motivatsii-i-vovlecheniya-personala-predpriyatiya-metallurgicheskogo-profilya/viewer>

ЦИФРОВЫЕ ВАЛЮТЫ В НЕФТЕГАЗОВОМ СЕКТОРЕ: ВОЗМОЖНОСТИ И ВЫЗОВЫ

Шаабани М., Котляров М. А.

Уральский государственный горный университет

Проблема скорости и эффективности международных расчетов сохраняет свою актуальность несмотря на стремительное технологическое развитие и совершенствование банковской деятельности. Ситуация в данной сфере усугубляется геополитическими рисками, когда по разным причинам контрагенты не могут или не желают использовать в расчетах официальную валюту одной из сторон. Мир активно движется к системе параллельных валют, у которых нет единого эмиссионного центра в виде классического Центрального банка, формально ответственного за надежность и устойчивость выпускаемой денежной единицы. Визитной карточкой современного делового мира становится использование криптовалют, что происходит уже не только в частных сделках, но и на уровне расчетов между крупнейшими корпорациями.

За последнее десятилетие использование криптовалют, таких как Биткоин (Bitcoin) и Эфириум (Ethereum, ETH), значительно увеличилось в различных секторах экономической деятельности, включая нефтегазовую отрасль. Считается, что нефтегазовый сектор является одним из наиболее перспективных для внедрения технологий блокчейна, которые лежат в основе криптовалют. Блокчейн предлагает значительные возможности для повышения эффективности, прозрачности и безопасности транзакций, что особенно важно для сложных процессов, характерных для нефтегазового сектора. Однако внедрение этой технологии связано с рядом вызовов, включая регуляторные, технические и вопросы кибербезопасности, что требует тщательного анализа и поиска эффективных решений [1].

Криптовалюты представляют собой цифровые активы, основанные на технологии блокчейн — распределенном и децентрализованном цифровом реестре, который записывает транзакции через сеть компьютеров. Эта технология обеспечивает высокий уровень прозрачности и безопасности, поскольку каждая транзакция записывается на постоянной основе и не может быть изменена. Кроме того, блокчейн позволяет проводить транзакции без посредников, что снижает затраты и увеличивает скорость обработки операций [2]. В нефтегазовой отрасли это открывает новые возможности для оптимизации процессов, таких как управление цепочками поставок, международные платежи и обеспечение прозрачности.

Одним из ключевых направлений использования криптовалют в нефтегазовой отрасли является повышение эффективности цепочек поставок. Используя блокчейн, компании могут точно отслеживать каждый этап цепочки — от добычи сырой нефти до доставки готовой продукции. Это позволяет снизить количество ошибок, задержек и затрат, связанных с управлением сложными логистическими процессами [3]. Кроме того, криптовалюты упрощают международные платежи, которые являются неотъемлемой частью нефтегазового бизнеса. Традиционные методы платежей часто связаны с высокими комиссиями и задержками из-за необходимости конвертации валют и участия посредников. Криптовалюты позволяют осуществлять быстрые и недорогие трансграничные платежи, что значительно повышает эффективность финансовых операций [4].

Прозрачность также является критически важным аспектом в нефтегазовой отрасли, где коррупция и мошенничество могут наносить значительный ущерб. Технология блокчейн предоставляет прозрачный и неизменяемый учет всех транзакций, что облегчает процесс аудита и обеспечения соответствия деятельности компании нормативным требованиям [5]. Однако, несмотря на эти преимущества, внедрение криптовалют сталкивается с рядом вызовов. Регуляторная неопределенность остается одной из главных проблем, поскольку многие страны еще не разработали четкие правила для использования цифровых активов. Это создает риски для компаний, которые рассматривают возможность внедрения этой технологии [3].

Кибербезопасность также вызывает серьезные опасения. Хотя блокчейн считается безопасной технологией, криптовалюты могут стать мишенью для хакерских атак, что представляет угрозу для финансовых операций компаний [4]. Кроме того, внедрение блокчейна

требует значительных инвестиций в ИТ-инфраструктуру, что может быть сложным для некоторых компаний, особенно в условиях ограниченных финансовых и кадровых ресурсов [5]. Примеры успешного использования технологии включают компанию BP, которая применяет блокчейн для повышения эффективности цепочек поставок, и Shell, которая экспериментирует с криптовалютами для упрощения международных платежей [2]. Вместе с тем, подчеркнем, что риски использования официальных валют, выпускаемых национальными центральными банками также высоки. В аспекте нефтегазового комплекса добавляются проблемы, связанные с политическими и региональными рисками. Как известно, значительная часть работы компаний нефтегазового сектора происходит на территориях стран с переходными экономиками, либо в государствах с нестабильными политическими режимами. Возрастают риски ограничений, блокировок, введения санкций, что немедленно ставит под угрозу все цепочки товарных поставок и финансовых расчетов. Очевидно, что традиционный банковский сектор является одним из самых зарегулированных во всех государствах, одновременно банки сами превращаются в мегарегуляторов и контролеров, зачастую определяющих специфику деятельности клиентов. Не секрет что уход от такой зависимости является одним из главных мотивирующих факторов переходить на расчеты с использованием криптовалют.

В целом, криптовалюты и технология блокчейн предлагают значительные преимущества для нефтегазовой отрасли, включая повышение эффективности, прозрачности и безопасности. Однако для успешного внедрения этих технологий необходимо решить ряд вызовов, таких как регуляторная неопределенность, вопросы кибербезопасности и технические ограничения. Это требует совместных усилий компаний, правительств и регулирующих органов для разработки четких стандартов и поддержки необходимой инфраструктуры [6].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System [Электронный ресурс] // URL: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (дата обращения: 17.03.2025).
2. Tapscott, D. and Tapscott, A. (2016) Blockchain Revolution: How the Technology behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World. Penguin, New York.
3. World Economic Forum. (2018). The Future of Oil and Gas [Электронный ресурс] // URL: https://www3.weforum.org/docs/GACFutureofOilandGas_Executive_Summary.pdf (дата обращения: 17.03.2025).
4. BP (2020). BP Explores Blockchain Technology [Электронный ресурс] // URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2452414X22000188> (дата обращения: 17.03.2025).
5. Shell. (2021). Shell Adopts Cryptocurrency for International Payments [Электронный ресурс] // URL: <https://www.shell.com/what-we-do/digitalisation/blockchain.html> (дата обращения: 17.03.2025).

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ МОБИЛЬНОСТЬ ПОКОЛЕНИЯ Z: АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ И ВЫЗОВЫ

Шарофиддинов З.М., Полянок О.В.

Уральский государственный горный университет

Современный мир характеризуется быстрыми изменениями в экономике, технологиях и социальной сфере. Эти изменения особенно заметны в контексте профессиональной мобильности, которая стала важной составляющей успешной карьеры. Особое внимание привлекает поколение Z, родившееся после 1996 года, которое демонстрирует уникальные черты и подходы к трудовой деятельности. В данной статье мы рассмотрим ключевые аспекты профессиональной мобильности поколения Z, проанализируем их особенности и обсудим факторы, влияющие на их карьеру [1]. Прежде всего, важно понять, кто относится к поколению Z. Это молодые люди, рожденные примерно с середины 90-х годов до начала 2000-х. Они выросли в эпоху цифровых технологий, глобализации и информационной открытости. Их отличает высокая степень цифровизации, мультикультурализм и ориентация на индивидуализм. В отличие от предыдущего поколения Y (миллениалов), представители поколения Z обладают более прагматичным взглядом на жизнь и менее склонны к риску.

Одним из ключевых аспектов, определяющих профессиональную мобильность поколения Z, является цифровая грамотность. С самого рождения эти молодые люди окружены технологиями, что делает их экспертами в использовании различных гаджетов и программных продуктов. Они легко адаптируются к новым инструментам и платформам, что значительно упрощает процесс освоения новых профессиональных навыков.

Кроме того, цифровые технологии позволяют представителям поколения Z получать доступ к образовательным ресурсам со всего мира. Онлайн-курсы, вебинары и мастер-классы стали неотъемлемой частью их образовательного процесса. Это открывает перед ними широкие возможности для самообразования и повышения квалификации, что, в свою очередь, повышает их профессиональную мобильность.

Представители поколения Z высоко ценят мобильность и гибкость в работе. Они предпочитают удаленную занятость, гибкий график и возможность самостоятельного управления своим временем. Это связано с их стремлением к балансу между работой и личной жизнью, а также желанием иметь больше свободы в принятии решений. Такая модель работы идеально подходит для представителей поколения Z, так как она позволяет им совмещать несколько видов деятельности, участвовать в проектах разной направленности и даже заниматься собственным бизнесом параллельно с основной работой [2]. Гибкая занятость также дает возможность молодым людям быстрее адаптироваться к изменениям на рынке труда и легче переходить от одного проекта к другому.

Поколение Z известно своей креативностью и способностью генерировать новые идеи. Они не боятся выходить за рамки традиционных методов работы и предлагают нестандартные решения проблем. Это качество особенно ценно в условиях быстрого развития технологий и необходимости постоянных инноваций. Молодые профессионалы поколения Z часто выбирают творческие профессии, такие как дизайн, маркетинг, IT и медиа [3]. Они активно участвуют в стартап-движении, создавая собственные проекты и привлекая инвестиции. Креативность и стремление к новаторству делают их востребованными специалистами на рынке труда.

Еще одна важная черта поколения Z — это социальная ответственность и забота об окружающей среде. Молодые люди этого поколения часто выбирают работу в компаниях, которые придерживаются принципов устойчивого развития и экологической ответственности. Они хотят видеть смысл в своей работе и знать, что их деятельность приносит пользу обществу. Это приводит к тому, что многие представители поколения Z выбирают профессии, связанные с экологией, здравоохранением, образованием и благотворительностью. Они также активно поддерживают инициативы, направленные на улучшение качества жизни и защиту природы. Непрерывное образование стало нормой для поколения Z. Они понимают, что в условиях быстро меняющейся экономики необходимо постоянно обновлять свои знания и навыки. Поэтому они

активно участвуют в образовательных программах, посещают курсы повышения квалификации и следят за новыми тенденциями в своей области. Важно отметить, что представители поколения Z предпочитают интерактивные формы обучения, такие как онлайн-курсы, вебинары и симуляторы [4]. Они ценят практикоориентированный подход и возможность сразу применять полученные знания на практике.

Фриланс и самозанятость также играют важную роль в профессиональной мобильности поколения Z. Молодые люди этого поколения часто выбирают такой формат работы, так как он предоставляет им большую свободу и независимость. Они могут работать над несколькими проектами одновременно, выбирая те, которые соответствуют их интересам и навыкам. Фрилансеры поколения Z активно используют цифровые платформы для поиска заказов и общения с клиентами. Они создают портфолио своих работ и продвигают свои услуги через социальные сети и профессиональные сообщества [5]. Несмотря на все преимущества, профессиональная мобильность поколения Z сталкивается с определенными вызовами. Одним из главных является конкуренция на рынке труда. В условиях экономической нестабильности и автоматизации многих процессов молодым специалистам приходится бороться за рабочие места. Также стоит отметить проблему недостаточной подготовки некоторых представителей поколения Z к реальной работе. Несмотря на высокий уровень цифровой грамотности, многим молодым людям не хватает практических навыков и опыта, необходимых для успешного выполнения профессиональных обязанностей.

Профессиональная мобильность поколения Z определяется множеством факторов, включая цифровую грамотность, гибкость, креативность и социальную ответственность. Молодые люди этого поколения демонстрируют высокую адаптивность и готовность к постоянным изменениям. Однако им предстоит преодолеть определенные трудности, связанные с конкуренцией на рынке труда и необходимостью постоянного обучения. Понимая особенности и потребности поколения Z, работодатели и образовательные учреждения могут создать благоприятные условия для их профессионального роста и развития. Это позволит максимально раскрыть потенциал молодых профессионалов и обеспечить их успешную карьеру в будущем.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Козырева П.М., Смирнов А.И. Взаимодействие поколений в современной России: эволюция сближения // Социологические исследования. — 2021. — № 11. — С. 49–60.
2. Попова Е. С. Горизонтальная профессиональная мобильность в современных социологических исследованиях // Социологический журнал. – 2018. – Т.24 (№. 3). – С. 98-116.
3. Леонова И.С. 2021. Управление социально-психологическим возрастом персонала при внедрении инноваций: роль организационной культуры. NOMOTHETIKA: Философия. Социология. Право, 46 (1). С. –58-69.
4. Кулагина И.Ю., Колуцкий В.Н. Психология развития и возрастная психология: полный жизненный цикл развития человека: учебное пособие для вузов. – М.: Академический проект, 2013. – 420 с.
5. Кергроуч С. Индустрия 4.0: новые вызовы и возможности для рынка труда // Форсайт. – 2017. – №4(11) – С. 6-8.

УПРАВЛЕНИЕ БИЗНЕСОМ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ: ОПЫТ КОМПАНИЙ AMAZON И OZON

Эльтохамы А., Котляров М. А.

Уральский государственный горный университет

Современные информационные технологии (ИТ) играют ключевую роль в управлении бизнесом, обеспечивая компаниям конкурентные преимущества и способствуя их развитию. Их применение позволяет оптимизировать внутренние процессы, улучшить взаимодействие с клиентами и повысить эффективность управления ресурсами. Развитие ИТ, включая облачные вычисления, большие данные, искусственный интеллект (ИИ) и интернет вещей (Internet of Things – IoT), стало основой для инноваций в управлении компаниями. Эти технологии позволяют организациям перейти от рутинных операций к прогнозной аналитике и персонализированному взаимодействию с клиентами. Влияние ИТ на бизнес проявляется в повышении операционной эффективности, снижении затрат и ускорении вывода продуктов на рынок, что особенно важно в условиях глобальной конкуренции.

Одним из ярких примеров успешного внедрения ИТ является компания Amazon, основанная в 1994 году Джеффом Безосом. В начале своего пути Amazon была небольшой онлайн-платформой по продаже книг, и ее операции в значительной степени зависели от ручных процессов. Однако с развитием технологий компания начала активно внедрять ИТ, что кардинально изменило ее бизнес-модель. Компания изначально сталкивалась с серьезными проблемами в управлении запасами и логистике, что было связано с быстрым ростом спроса и недостаточной автоматизацией процессов. В первые годы компания испытывала трудности с обработкой заказов, управлением складскими запасами и доставкой товаров в срок, что негативно сказывалось на удовлетворенности клиентов. Однако благодаря последовательному внедрению современных информационных технологий, Amazon не только преодолела эти проблемы, но и стала одной из самых успешных компаний в мире. Одним из ключевых технологических решений, которое кардинально изменило бизнес-модель компании, стало создание Amazon Web Services (AWS) — облачной платформы, обеспечивающей гибкость и масштабируемость. AWS позволила Amazon оптимизировать внутренние процессы, такие как хранение данных, анализ информации и управление ресурсами, что значительно повысило эффективность операционной деятельности. Более того, AWS стала самостоятельным источником дохода, принося миллиарды долларов ежегодно, что подчеркивает стратегическую важность технологических инноваций для бизнеса [1].

Использование больших данных и искусственного интеллекта (ИИ) также сыграло ключевую роль в развитии Amazon. С помощью алгоритмов машинного обучения компания анализирует поведение клиентов, предсказывает спрос и предлагает персонализированные рекомендации, что не только повышает удовлетворенность клиентов, но и увеличивает конверсию продаж. Например, внедрение персонализированных рекомендаций на основе ИИ привело к росту продаж на 35 %, что демонстрирует эффективность использования данных для повышения прибыльности [2]. Автоматизация складов стала еще одним важным шагом в трансформации бизнеса Amazon. Компания внедрила роботизированные системы, такие как Kiva robots, которые автоматически перемещают товары на складах, что сократило время обработки заказов с нескольких дней до нескольких часов. Это не только улучшило операционную эффективность, но и значительно снизило издержки, связанные с логистикой. Кроме того, Amazon активно использует технологии интернета вещей (IoT) для отслеживания товаров в режиме реального времени и улучшения логистики. Например, датчики IoT помогают контролировать условия хранения товаров и оптимизировать маршруты доставки, что позволяет минимизировать потери и повысить скорость выполнения заказов [2].

Благодаря этим технологиям, Amazon смогла увеличить свои доходы с 148 миллиардов долларов в 2019 году до 513 миллиардов долларов в 2023 году. Этот рост является ярким примером того, как современные информационные технологии могут трансформировать бизнес, обеспечивая не только операционную эффективность, но и устойчивое конкурентное преимущество на глобальном уровне [2].

Российская компания Ozon, основанная в 1998 году, демонстрирует аналогичный подход к интеграции ИТ. Несмотря на более поздний старт, Ozon смогла занять лидирующие позиции на российском рынке электронной коммерции благодаря внедрению облачных технологий и аналитики больших данных. Например, использование системы Ozon Data Cloud позволило компании оптимизировать управление запасами и прогнозировать спрос с точностью до 90 % [3]. Мобильное приложение Ozon, оснащенное функцией мгновенных уведомлений и AI-рекомендациями, обеспечивает удобство для более чем 20 миллионов активных пользователей. Однако, в отличие от Amazon, Ozon пока ограничена в масштабах автоматизации: только 40 % складов компании используют роботизированные системы [3].

Что касается географического присутствия, Ozon в основном сосредоточена на российском рынке, но также активно расширяет свое присутствие на международных рынках. В 2021 году компания начала доставку товаров в Беларусь, Казахстан и Армению, используя свои логистические хабы в этих странах. Согласно официальному отчету компании, Ozon теперь осуществляет доставку товаров в такие страны, как Беларусь, Казахстан, Армения, Кыргызстан, Турция и Китай [4]. Это позволяет компании охватывать не только рынки СНГ, но и выходить на более глобальный уровень. Однако, несмотря на это расширение, присутствие Ozon за пределами России пока остается ограниченным по сравнению с такими гигантами, как Amazon, что является одним из вызовов для дальнейшего роста.

Сравнивая стратегии Amazon и Ozon, можно отметить, что Ozon сознательно копирует многие технологические решения Amazon. Например, обе компании делают ставку на развитие собственных облачных платформ (AWS и Ozon Data Cloud) и используют ИИ для улучшения клиентского опыта. Однако Ozon отстает в таких областях, как глобальная экспансия и глубина интеграции ИИ в цепочку поставок.

Среди текущих рисков для Ozon можно выделить несколько ключевых моментов. Во-первых, это ограниченное присутствие на международных рынках, что делает компанию зависимой от экономической ситуации в России. Во-вторых, недостаточный уровень автоматизации на складах и в логистике может привести к увеличению издержек при росте объемов продаж. В-третьих, усиление конкуренции со стороны других игроков, таких как Wildberries и Яндекс.Маркет, требует постоянных инвестиций в инновации.

Для решения этих проблем Ozon необходимо предпринять ряд шагов. Во-первых, важно увеличить инвестиции в исследования и разработки, особенно в области ИИ и робототехники, чтобы сократить разрыв с Amazon. Во-вторых, расширение облачных сервисов для привлечения B2B-клиентов может стать дополнительным источником дохода. В-третьих, развитие партнерств с локальными логистическими компаниями при выходе на новые рынки поможет ускорить международную экспансию. Наконец, усиление кибербезопасности станет ключевым фактором для соответствия международным стандартам и защиты данных клиентов.

Опыт Amazon и Ozon подтверждает, что современные ИТ являются драйвером роста для бизнеса. Если Ozon продолжит адаптировать лучшие практики Amazon и инвестировать в инновации, она сможет не только укрепить позиции в России, но и стать глобальным игроком.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Paul K. Nick B. Alexander S. What is AWS? Ultimate guide to Amazon Web Services [Электронный ресурс] // URL: <https://www.techtarget.com/searchaws/definition/Amazon-Web-Services> (дата обращения: 15.03.2025).
2. Amazon Annual Report 2023 [Электронный ресурс] // URL: <https://ir.aboutamazon.com/annual-reports-proxies-and-shareholder-letters/default.aspx> (дата обращения: 15.03.2025).
3. Ozon автоматизирует 40% своих складов тем [Электронный ресурс] // URL: https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%A1%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D1%8B_Ozon (дата обращения: 15.03.2025).
4. Ozon site. Ozon Informs on its New Registered [Электронный ресурс] // URL: Address <https://ir.ozon.com/news/12091/> (дата обращения: 15.03.2025).

07 апреля 2025 года

УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ

УДК 528.08

ПРИМЕНЕНИЕ ДЕКАРТОВОЙ СИСТЕМЫ КООРДИНАТ В ГЕОДЕЗИИ

Алферов М. В., Озерова Т. С.

Уральский государственный горный университет

Еще с древних времен человека интересовали расположение точек в пространстве, форма и размеры земли и расстояния между объектами. В современном мире точность и определенность важны во многих отраслях деятельности человека. Система координат, разработанная Рене Декартом, является фундаментом для точного определения объектов в пространстве в таких науках как геодезия, математика и физика, и используется при создании карт и планов, проектировании, моделировании ситуаций, строительстве и повседневной жизни.

Геодезия - наука о формах и размерах земли, об определении координат точек, их положении и ориентировании на местности, составление карт и планов местности разного назначения [2].

Рене Декарт (31 марта 1596- 11 февраля 1650 гг.) - французский математик, физик, философ, создатель аналитической геометрии и современной алгебраической символики. С его точки зрения осмысление мира должно быть рациональным. Главный математический труд Декарта - книга "Рассуждение о методе", где описывается суть аналитической геометрии [1]. Рене Декарт изобрёл систему координат, которая используется в математике, физике и геодезии. С помощью системы координат стало возможным описание геометрических тел в пространстве.

Декартова система координат позволила создать методы для проведения анализа рельефа, расчёта объёмов и площади, а также выполнения других необходимых вычислений. Декартова система координат может быть двумерной с перпендикулярными осями X и Y . А также трёхмерной с взаимно перпендикулярными осями X , Y , Z . Двумерная система координат нужна для построения или определения координат точек на одной плоскости, а трёхмерная - в пространстве на двух перпендикулярных плоскостях. У системы координат есть начало - точка пересечения осей, откуда начинается отсчёт. Координаты точек определяются как расстояние от начала координат до точки вдоль соответствующей оси. В двумерной системе координаты точки записываются числовым выражением через знак ";". Сначала по оси X , затем Y . В трёхмерной системе координаты записываются в последовательности X ; Y ; Z .

Приборы, при помощи которых определяются координаты точек местности на земной поверхности:

Теодолит - геодезический прибор, служащий для измерения вертикальных и горизонтальных углов, расстояний и азимутов. При помощи теодолита измеряют расстояние и дирекционный угол, а координаты конечной точки вычисляют через прямую геодезическую задачу [1].

По точности различают:

Высокоточные теодолиты - со средней квадратической ошибкой $\leq 1''$

Точные теодолиты - средняя квадратическая ошибка $2''-5''$

Технические теодолиты - средняя квадратическая ошибка $>5''$

Тахеометр - геодезический прибор, одновременно вычисляющий координаты и высоты точек на поверхности земли при помощи тахеометрической съёмки [2].

Нивелир - геодезический прибор для вычисления превышений между точками земной поверхности при помощи горизонтального луча визирования. Точку с неизвестными координатами получают путём прибавления к точке с известными координатами превышения между точками [2].

Глобальные системы позиционирования - система спутниковой навигации для определения координат точек на поверхности земли.

Лазерные дальномеры - используют лазер для определения расстояния между точками или объектами. Координаты конечной точки получают путем прибавления к точке с известными координатами измеренного расстояния.

Применение декартовой системы координат в топографии:

Декартова система координат позволяет точно наносить на карты или планы объекты местности, такие как: населенные пункты, здания, строения, сооружения, пункты геодезических сетей, объекты транспортной инфраструктуры, водные и растительные объекты и т.д. в виде координат, что также позволяет определять расстояния и направления между объектами. Это важно для таких мероприятий, как градостроительство, строительные работы, прокладка магистралей и объектов транспортной инфраструктуры.

Декартова система координат применяется для проектирования всевозможных геодезических задач: определение высот и превышений, углов наклона и площадей земельных участков.

В геодезии используются методы триангуляции, трилатерации и полигонометрии, при помощи которых определяются координаты точек через известные измеренные углы и расстояния [2]. Декартова система координат создаёт основу для этих измерений и позволяет проецировать их на координатных осях.

Современные геоинформационные системы используют декартову систему координат для анализа и обработки пространственных данных. Такие данные получают при помощи спутниковых систем, аэрофотосъемок и баз данных. Координатная система анализирует географические объекты, представленные в виде слоев, объединенных в различные системы. Подобный анализ данных создает модели распределения ресурсов и оценивает факторы воздействия на окружающую среду. На основании полученных снимков, координат и других данных формируются карты и планы.

Декартова система координат используется в навигационных системах для отслеживания местоположения транспортных средств и прокладки маршрутов.

Проектирование и моделирование архитектурных сооружений, деталей разной сложности, составлении чертежей и планов и других объектов, также не обходится без системы координат, которая в свою очередь облегчает процесс создания всех частей модели объектов и сооружений. Архитекторы и инженеры могут точно расположить объекты в пространстве, что помогает избежать ошибок, облегчает процесс строительства и уменьшает затраты на строительство объекта или изготовление детали.

Декартова система координат используется во многих сферах деятельности человека. Она помогает определять местоположение объектов, с высокой точностью вычислять координаты точек, уменьшает возможность ошибок, снижает затраты на строительство, упрощает проектирование объектов капитального строительства, деталей и механизмов, создании геодезических сетей и проектировании пространственных данных, а также используется в геодезических приборах. Также система координат используется в математике, физике, строительстве, навигации, и других сферах жизни общества.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Биография Рене Декарта. [Электронный ресурс]- Режим доступа: <https://obrazovaka.ru/alpha/d/dekart-rene-descartes-rene> (дата обращения: 11.03.2025).
2. Попов, В. Н. Геодезия : учебник / В. Н. Попов, С. И. Чекалин. — Москва : Горная книга, 2012. — 722 с. — ISBN 978-5-98672-078-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/66453> (дата обращения: 15.03.2025).

КРИТИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ ГОРНОГО ИНЖЕНЕРА КАК ИНСТРУМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ И БЕЗОПАСНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Озерова Т. С.¹, Воронина Л. В.², Бойчарова И. М.¹

¹Уральский государственный горный университет

²Уральский государственный педагогический университет

Согласно профессиональному стандарту [2] горный инженер должен уметь выбирать места бурения скважин, обслуживать строительство туннелей, метро, шахт, предоставлять техническую консультацию при разработке залежей месторождений полезных ископаемых, выбирать для работы подходящие горные машины и оборудование. Поэтому одной из наиболее актуальных задач современного российского горного образования является формирование у студентов профессиональных компетенций, то есть способностей анализировать реальные проблемные ситуации на основе комплекса профессиональных знаний, умений и навыков.

Однако, нельзя не согласиться с тем, что наряду с вышеперечисленным, горный инженер должен придумывать что-то совершенно новое, двигать научно-технический прогресс вперед несмотря на то, что кажется, будто, уже все давно придумано. Поэтому профессия горного инженера требует высокой эрудиции, оригинальности мышления, стремления к саморазвитию и постоянному обучению. Это невозможно без критического осмысления огромного потока информации, который получает специалист, без стремления к истине и способности критически оценивать существующие точки зрения и свою собственную.

Только обладая развитым критическим мышлением, горный инженер становится способным разбираться в сложных производственных вопросах, на основе анализа и оценки предлагаемых решений, процесса собственной мыслительной деятельности в соответствии с законами логики делать объективные и обоснованные выводы, оценивать риски и ошибки, вырабатывать эффективные способы решения профессиональных проблем [1].

Критическое мышление как феномен регулярно выступает в качестве предмета исследований различных ученых, однако очень редко рассматривается с точки зрения его значимости для будущих горных инженеров как фактора эффективной и безопасной организации производственных процессов.

Выделим доминирующие виды деятельности горного инженера:

- сбор, анализ и систематизация геологической информации;
- изучение инженерно-геологических условий различных территорий, построение карт;
- изучение состава, строения и свойства грунтов (грунтоведение);
- обслуживание эксплуатационных скважин и буровых установок (проверка механизмов на наличие неисправностей, а при необходимости их ремонт);
- работа с различного рода документацией и чертежами.



Раскроем значимость критического мышления в работе горного инженера согласно выделенным видам деятельности.

1. Сбор, анализ и систематизация геологической информации. Критическое мышление позволяет анализировать полученную в ходе геологоразведочных работ информацию. Результатом

анализа является отбраковка некачественных данных, а также получение достоверных параметров для подсчета запасов и эффективной разработки месторождений полезных ископаемых.

2. *Изучение инженерно-геологических условий различных территорий, построение карт.* С помощью критического анализа становится возможно верно интерпретировать информацию: правильно читать рельеф земной поверхности, определять истинные формы залегания горных пород, выделять структурно-тектонические этажи и ярусы.

3. *Изучение состава, строения и свойства грунтов (грунтоведение).* Проблема в том, что в процессе работы инженера часто появляется ранее неизвестная информация об исследуемых горных пластах, породах. Критическое мышление позволяет на основе скрупулёзно проведенного анализа полученной информации выявлять риски, связанные с возможным обвалом горных пород, с затоплением шахт из-за близости расположения подземных вод. На основе этого становится возможным оперативно корректировать проекты, связанные со строительством шахт, подземных стоянок, подземных переходов, метро, тоннелей, правильно выбирать места для бурения.

4. *Обслуживание эксплуатационных скважин и буровых установок (проверка механизмов на наличие неисправностей, а при необходимости их ремонт).* Применяя критическое мышление, можно получить более полную информацию о работе скважины, буровой установки и в случае найденного повреждения определить, является оно следствием просчета, допущенного при ее строительстве, или дефект появился уже во время эксплуатации. Анализ причин повреждения позволяет правильно подобрать ремонтно-профилактические работы для предотвращения аварийных ситуаций при их дальнейшей эксплуатации.

5. Применение критического мышления также требуется при работе с различного рода технической документацией и чертежами, при *составлении оптимального плана* для дальнейшей работы, *выборе оптимальных параметров* необходимой для горнодобывающих работ техники, *подборе* верных технологических процессов.

Как видно из вышеперечисленного, профессия горного инженера предполагает наличие в первую очередь высокого уровня ответственности за безопасность людей, работающих на вверенном ему объекте, что непосредственно зависит от эффективной и безопасной организации процессов горного производства.

В каждом из видов деятельности незаменимым оказывается опыт, квалификация и интуиция горного инженера. Однако один специалист не в состоянии охватить все стороны решаемой проблемы. Поэтому часто для ее решения создается экспертная группа. Современный инженер должен уметь выстраивать отношения с коллегами, быть толерантным, уметь разрешать конфликты. Критическое мышление позволяет руководителю экспертной группы оценивать качество приводимых аргументов; брать ответственность за принятое производственное решение, основанное на тщательно проведенном анализе ситуации, грамотно развивать и доказывать собственную точку зрения.

В результате проведенного анализа направлений деятельности горного инженера можно сделать вывод, что для обеспечения эффективной и безопасной организации производственных процессов горный инженер должен в совершенстве владеть не только профессиональными компетенциями, но и универсальными, важнейшей среди которых является критическое мышление.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Воронина, Л. В. Модель формирования критического мышления будущих горных инженеров и инженеров-геологов в процессе обучения математике / Л. В. Воронина, Т. С. Озерова // Педагогическое образование в России. – 2021. – № 5. – С. 67-78. – DOI 10.26170/2079-8717_2021_05_08. – EDN SRZAWC.

2. Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специальности 21.05.04 Горное дело : Приказ от 12 августа 2020 г. № 987. – URL: <https://ursmu.ru/userfiles/media/default/omclia/fgos/spetc-210504-fgos-3-red-ot-27022023.pdf?ysclid=m74c29uni0894029118> (дата обращения: 06.02.2025)

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ КЛУБ УГГУ**Озерова Т. С., Бойчарова И. М., Хлынова Т. В.**

Уральский государственный горный университет

Обучение студентов математике в Уральском государственном горном университете осуществляется на первом и втором курсах. Вчерашние выпускники школ, выбрав соответствующее направление в обучении, часто задаются вопросом о взаимосвязи математики с их будущей профессиональной деятельностью и необходимости ее изучения. Преподаватели нашей кафедры постоянно сталкиваются с «недостаточно» высокой мотивацией у студентов к изучению математики. На наш взгляд, это связано с тем, что большинство первокурсников считает, что их будущая профессия не связана непосредственно с математикой. В этом случае аргументация: «математика – это часть культуры» становится малодейственной.

Отметим, что многие студенты испытывают трудности в изучении математики. Одной из главных причин является низкий уровень математической образованности будущих студентов. К сожалению, следует признать, что современные школьники осваивают предметные знания на уровне их воспроизведения и применения в уже знакомых им ситуациях. У большинства из них возникают сложности в использовании имеющихся знаний в ситуациях неопределенности, для понимания новых явлений и процессов. Наши преподаватели отмечают разрыв между низким уровнем математических знаний и высокими требованиями при изучении математики в горном вузе. При этом надо учитывать, что одним из требований образовательных программ является профессиональная направленность в преподавании математики.

В соответствии с рабочими программами, основными компетенциями, формируемыми при изучении дисциплины «Математика», являются универсальные: «способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач» (УК-1), общепрофессиональные: «способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания» (ОПК-1), «способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний» (ОПК-3).

Не стоит так же забывать, что одна из главных задач выпускников горного вуза – двигать вперед горную промышленность, ускорять научно-технический прогресс, создавать что-то принципиально новое. Например, без широкого применения математического моделирования и точных количественных методов исследования развитие геологии, как науки, просто невозможно.

Для обеспечения требований образовательных программ, закрепления устойчивого интереса к предмету, установления междисциплинарных связей математики с дисциплинами профессионального характера, выявления определенных математических закономерностей в различных производственных процессах, формирования математической культуры, развития критического мышления преподавателями кафедры математики УГГУ Бойчаровой И.М., Озеровой Т.С., Хлыновой Т.В. для учащихся 1 и 2 курсов был создан математический клуб, в рамках которого студенты решают задачи с производственным содержанием.

Наш математический клуб уникален тем, что именно здесь, решая математические задачи, студенты развивают критическое, творческое мышление, учатся осмысливать, анализировать и обрабатывать информацию, которую они получают и принимать на ее основе управленческие решения, направленные на обеспечение безопасности производственных процессов, сбережение здоровья рабочих горнодобывающих предприятий, создание безопасных условий труда.

Как правило, работа над решением задачи осуществляется в малых группах, поэтому во время обсуждения для успешного решения студенты должны суметь понять и сформулировать задачу не только для себя, но и донести ее до своих коллег, найти подходящие аргументы, проанализировать различные мнения, сделать обоснованные выводы, быть корректными к высказываниям других. Тем самым развивается и совершенствуется речевая культура студентов младших курсов.

При решении задач с производственным содержанием студенты учатся строить и анализировать математические модели реальных производственных процессов, оценивать границы их применимости, интерпретировать полученные результаты, прогнозировать последствия и возможные риски [1]. Отметим, что все математические задачи, которые мы предлагаем составлены на основе реальных ситуаций с использованием профессиональной терминологии.

Приведем пример задачи с производственным содержанием, предлагаемой нами при изучении темы «Условный экстремум функции двух переменных» [1].

Задача. В профессиональной деятельности горных инженеров особое место занимают расчеты, связанные с проектированием вертикальных стволов выработок. В процессе сооружения ствола в силу влияния различных факторов опалубка приобретает форму, близкую к эллипсу, отношение полуосей которого растет с диаметром и глубиной. При этом особое внимание привлекает наиболее «опасный» случай, когда толщина крепи минимальна. В связи с этим возникает задача: на внутреннем эллипсе, изображенном на рис. 1, дана точка $N(x_1, y_1)$. Требуется найти на наружном эллипсе такую точку $M(x, y)$ (координаты взяты в основной системе), расстояние от которой до точки N наименьшее.

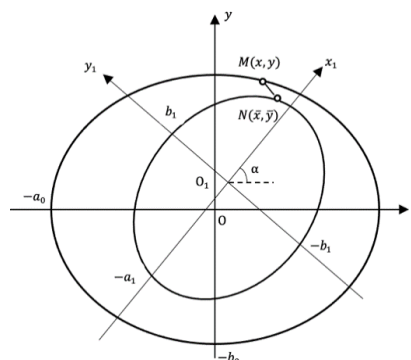


Рис. 1. Горная выработка

Полное решение данной задачи, а также другие задачи с производственным содержанием для студентов горных специальностей представлены в учебном пособии [2].

В конце занятия студенты составляют письменный отчет. Именно при его написании происходит рефлексивная оценка своей деятельности и осознание того, насколько студент продвинулся вперед в своих знаниях.

Как показывает наш опыт, эффективность обучения будущих специалистов горной промышленности математике может быть достигнута за счет решения задач, которые раскрывают возможности математических методов в сфере будущей профессиональной деятельности студентов, раскрывают межпредметные связи математики с техническими и специальными дисциплинами.

По данным проведённого мониторинга к концу семестра у студентов появляется интерес к изучению математики. Они перестают относиться к ней как к некой абстрактной науке, лишенной профессиональной направленности. Вместе с тем у студентов возрастает уровень умений принимать решения в различных ситуациях, проявлять терпимость к другим мнениям и позициям, развиваются умения сотрудничать с другими студентами, извлекать пользу из полученного опыта, учиться с интересом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Воронина, Л. В. Средства повышения качества математической подготовки будущих горных инженеров / Л. В. Воронина, Т. С. Озерова // Культура, наука, образование: проблемы и перспективы : Материалы IX Международной научно-практической конференции, Нижневартовск, 10 ноября 2021 года / Отв. редактор Д.А. Погоньшев. – Нижневартовск: Нижневартовский государственный университет, 2021. – С. 449-455. – DOI 10.36906/KSP-2021/65. – EDN YEXOHF.

2. Озерова, Т. С. Математика : Сборник прикладных задач горно-геологического профиля по дисциплине "Математика" для студентов очного обучения направлений 21.05.02 - "Прикладная геология" и 21.05.04 - "Горное дело" / Т. С. Озерова, И. М. Бойчарова. – Екатеринбург : Уральский государственный горный университет, 2022. – 63 с. – EDN IAXGNG.

ОРГАНИЗАЦИЯ ТВОРЧЕСКОЙ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ НА ЗАНЯТИЯХ ПО МАТЕМАТИКЕ

Озерова Т. С.¹, Воронина Л. В.², Бойчарова И. М.¹

¹Уральский государственный горный университет

²Уральский государственный педагогический университет

На современном этапе подготовки специалистов в УГГУ отмечается с одной стороны недостаточность уровня математических знаний абитуриентов, с другой стороны, профессиональные компетенции, которыми должен владеть горный инженер в 21 веке, характеризуются все большим проникновением математики. Это обстоятельство указывает на необходимость поиска новых подходов и технологий повышения качества математической подготовки бакалавров и специалистов горного вуза.

Для первокурсника учебная деятельность является той основой, на которой созревают и развиваются личностные силы и возможности (его интересы и склонности, самопознание, самосознание, саморегуляция, самооценка). Поэтому важно совершенствовать учебную деятельность. Это возможно с помощью формирования познавательных интересов студентов. Идея формирования познавательных интересов, с одной стороны служит отысканию таких путей обучения, которые привлекали бы к себе студентов, располагали бы их к совместной деятельности с преподавателем, активизировали бы учение. С другой стороны, опираясь на опыт и интересы студентов, запросы и склонности, преподаватель приобретает союзников в построении и совершенствовании учебного процесса.

Существенным стимулом познавательного интереса является творческая и исследовательская деятельность, которые активизируют эмоционально-волевые и интеллектуальные психические процессы, способствуют формированию творческих возможностей студентов.

Творческие и исследовательские работы включают в себя не только поиск своеобразных и лучших решений познавательной задачи, но и выражены в реально видимых результатах, которые можно сравнить с результатами других. В этих результатах материализуется и мысль, и усвоенные знания, и практические действия. Сила влияния таких работ студентов на познавательный интерес состоит в их ценности для развития личности, поскольку и сам замысел работы, и процесс ее выполнения, ее результат - требует от личности максимального приложения сил.

Организация учебно-творческой и поисковой деятельности студентов осуществляется согласно следующим этапам: 1) постановка проблемы, рассмотрение ее с различных точек зрения; 2) поиск фактов для лучшего понимания проблемы, возможностей ее решения; 3) поиск вариантов решения, при этом высказанные идеи подвергаются анализу, оценке; 4) обоснование выбранного варианта решения.

При решении учебно-творческих задач происходит активизация субъектного опыта студентов; стимулирование самостоятельности мышления; развитие оценочной стороны мышления: самоанализ, самоконтроль, адекватная самооценка.

Использование учебно-творческих задач позволяет выявить пробелы в имеющихся знаниях студентов; более осмысленно изучить и логически переработать лекционный материал; выйти за пределы изучаемого и открыть новое знание.

Важную роль в организации творческой и исследовательской деятельности студентов играет содержание учебно-творческих задач. Наш опыт преподавания математики показал, что в лекционные и практические занятия, а также во внеаудиторную самостоятельную работу студентов нужно включать следующие виды учебно-творческих задач [1]:

- 1) задачи-проблемы (задачи с явно выраженным противоречием, с некорректно представленной информацией);
- 2) задачи, требующие уточнения, корректировки, ограничений;
- 3) логические задачи (задачи на определение понятий, установление и доказательство причинно-следственных связей);
- 4) задачи на оптимизацию (выбор оптимального решения);

5) задачи на конструирование (расчленение объекта, синтез нескольких объектов, использование аналога в конструировании нового объекта);

6) исследовательские задачи (задачи на применение принципов и методов научного познания).

В то же время учебно-творческие задачи должны полностью отражать содержание образовательных программ по математике для инженерного бакалавриата.

Приведем примеры учебно-творческих задач по темам «Определители», «Функции» [1].

1. Доказать, что квадратный трехчлен $mx^2 + 2nx + p$ с комплексными коэффициентами тогда и только тогда будет полным квадратом, когда справедливо равенство $\begin{vmatrix} m & n \\ n & p \end{vmatrix} = 0$.

2. Задание (задавалось на дом). Составьте кластерную модель понятия функции.

Результат выполнения задания приведен на рисунках 1 а) и б). Модель а) выполнена первокурсниками в начале обучения; модель б) – результат коллективной работы студентов в конце изучения раздела.

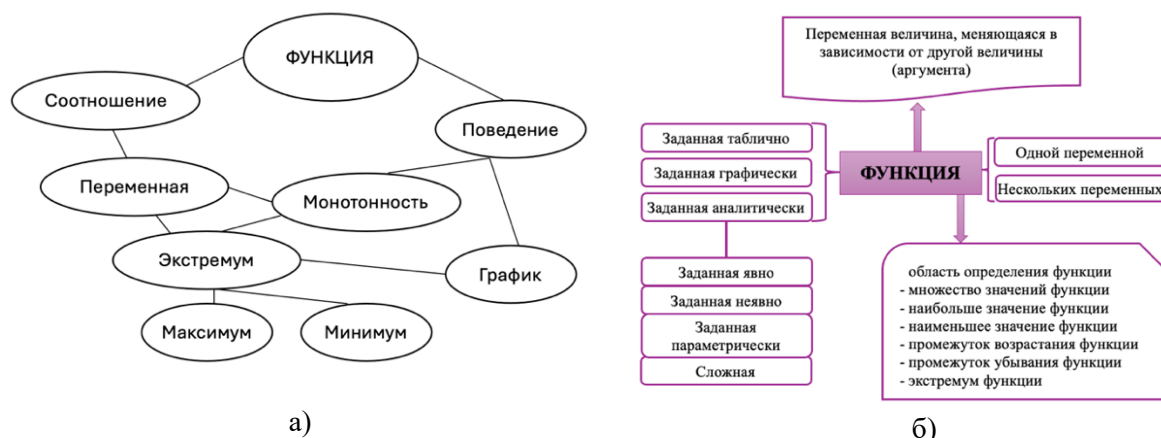


Рис. 1. Кластер «Функция»

3. Построить график функции

$$y = \begin{vmatrix} x & x^2 & 1 \\ a & a^2 & 1 \\ b & b^2 & 1 \end{vmatrix}, (a \neq b).$$

Такие задачи хороши тем, что учат студентов выдвигать гипотезы, аргументированно отклонять ложные предположения, развивают умение мыслить нестандартно, нешаблонно, требуют внимательности, сообразительности, гибкости и критичности ума.

Эффект использования учебно-творческих задач проявляется при подготовке к контрольным испытаниям, предполагающим интегрированный, систематизированный подход ко всему вузовскому курсу математики.

Таким образом, систематическое использование учебно-творческих задач на лекционных и практических занятиях по математике у студентов первого курса приводит к развитию творческого, логического, критического мышления, навыков исследовательской деятельности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лешер, О. В. Учебная творческая задача как фактор развития творческих способностей студентов вуза / О. В. Лешер, А. В. Казикин // Историческая и социально-образовательная мысль. – 2015. – Т. 7, № 7-2. – С. 245-253. – DOI 10.17748/2075-9908-2015-7-7/2-245-253. – EDN VKUXUP.
2. Проскуряков, И. В. Сборник заданий по линейной алгебре / И. В. Проскуряков. – 9-е издание. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. – 383 с.

ВКЛАД ВЕЛИКОГО МАТЕМАТИКА ИОГАННА КАРЛА ФРИДРИХА ГАУССА В ОБЛАСТИ ГЕОДЕЗИИ

Трапезникова В. В., Озерова Т. С.

Уральский государственный горный университет

Иоганн Карл Фридрих Гаусс родился 30 апреля 1777 года в городе Брауншвейг (Германия) и считается одним из величайших математиков, когда-либо живших на Земле. За свою жизнь он внёс вклад в различные области фундаментальных наук - математику, физику, астрономию и геодезию, значительно расширив и усовершенствовав существующие на тот момент методики и знания. Являлся лауреатом медали Копли за изобретения и математические исследования в области магнетизма (1838), Премия Лаланда за теорию определения орбит планет по трём наблюдениям (1810), Премия Датской Академии Наук за научную работу о конформной проекции (1823) [1, с. 353].

Выдающиеся способности Гаусса были замечены ещё в начальной школе. На одном из занятий помощник учителя математики Иоганн Мартин Бертельс дал классу задание найти сумму натуральных чисел от 1 до 100. Гаусс самостоятельно вывел формулу суммы арифметической прогрессии, тем самым удивив учителя верным ответом за небольшой промежуток времени. Позже учитель представил его герцогу Брауншвейгскому, выделившему в последствии для него персональную стипендию.

В 1788 году Гаусс поступает в гимназию, в которой он активно изучает иностранные языки (латинский, английский и французский) для понимания научных трудов зарубежных издателей. Во время обучения в коллегии Каролинум (1792–1795) он продолжает изучать языки и математику, а также самостоятельно переоткрывать уже открытые математические законы. В период обучения в Геттингенском университете (1796–1798), математика становится его основным родом деятельности. Он составляет таблицы квадратичных вычетов, простых чисел, находит решение построения правильных x -угольников для определённых значений x и возможность построения правильного семнадцатиугольника (гептадекагон) с помощью линейки и циркуля. Был написан труд «Арифметические исследования» (был опубликован в 1801 году), оказавший влияние на будущие и существующие труды по алгебраической теории чисел. В 1799 году по запросу герцога Брауншвейгского Гаусс получает заочно степень доктора философии в Хельмшtedтском университете. После издания «Арифметических исследований» деятельность Гаусса изменилась и была сосредоточена на естественных науках, в частности на астрономии и геодезии. Благодаря изучению небесной механики он смог открыть методы расчёта орбит планет по трём полным наблюдениям с Земли, что помогло ему рассчитать путь движения Цереры, вдохновившая Гаусса на теорию движения планетоидов, возмущаемых крупными планетами. Труд был опубликован под названием «Теория движения небесных тел в конических сечениях, окружающих Солнце» в 1809 году. В 1800 году Гаусс составил математический алгоритм для определения даты празднования Пасхи (Католической Пасхи) для любого года. Данный алгоритм позволил Гауссу определить дату своего рождения, поскольку его мать не записала её, но лишь помнила, что Гаусс родился за 8 дней до даты празднования Пасхи.

Вклад Гаусса в геодезию начинается с 1799 года, когда он помогал с расчётами картографу Карлу Людвигу фон Лекоку, во время его измерительных работ в Вестфалии. В период с 1804 года по 1816 год он самостоятельно проводил геодезическую практику в Брауншвейге и Гёттингене с помощью секстанта. В 1820 года Гаусс продолжает начатую его учеником Генрихом Кристианом Шумахером триангуляцию (триангуляция - это метод построения сети пунктов, в виде примыкающих между собой треугольников, с измерением всех углов треугольника и одной его стороной) полуострова Ютландия на юг в королевство Ганновер, направленный на определение геодезической дуги между двумя конечными точками, ставший основой для составления будущих карт.

С 1821 года по 1825 год проводилась работа по триангуляции с Тюрингии до реки Эльба с помощью изобретённого Гауссом гелиотропа - геодезический прибор с подвижными зеркалами, способный отражать солнечные лучи в точку триангуляции. Гаусс модифицировал существующий

в то время секстант, добавив к нему дополнительное зеркало, что позволило ему передавать сигнал, как и гелиотропу. Гаусс принимал участие в измерении базовой линии в деревни Брак, находящейся недалеко от Гамбурга, необходимой для оценки результата проведенной триангуляции в королевстве Ганновер. С 1828 по 1844 год Гаусс проводил съёмку королевства Ганновер используя изобретённые им методы - метод исключения и метод наименьших квадратов.

С 1820 по 1830 годы Гаусс разрабатывает поперечную проекцию Меркатора, в которой лежал принцип проектирования сферы на цилиндр, ориентированный вдоль меридианов для представления результатов геодезических данных и съёмок на картах [2, с. 25]. Позднее в 1930 году математик Луи Крюгер обобщил сведения Гаусса и уменьшил искажения на краях зон, а также приняв искусственный сдвиг начала координат на 500 тысяч метров в западном направлении, что сделало возможным проецировать без значительных искажения участки земной поверхности в плоских прямоугольных координатах.

Разработка и модификация геодезических инструментов, а также внедрение математических методов Гауссом в геодезию позволило сократить погрешности в измерениях и повысить их точность, выполнив работу с меньшими затратами времени. Многие работы Гаусса были опубликованы лишь после его смерти, он считал, что все работы должны быть доведены до совершенства [3, с. 1] и лишь после того, как он ими будет доволен, они станут основой для последующих исследований и открытий. Вклад Гаусса в геодезию оказал значительное влияние на развитие геодезии и смежных с ней наук. Применение и использование полученных им данных вдохновили людей на развитие и исследование областей науки, которые используются в настоящее время для изучения основных методов и концепций.

Помимо алгебры, геометрии, астрономии и геодезии, Гаусс активно занимался математическим анализом, аналитической механикой и физикой, попутно открывая новые методы и теории [4, с. 66], тем самым заложив основу для будущих исследований.

Необходимо проводить дополнительные исследования трудов и методов Гаусса для возможной интеграции и их адаптации с современными исследованиями в современные технологии. Примером может служить использование метода наименьших квадратов в GPS оборудовании, в аспекте поиска положения, в котором сумма квадратов разности между расстояниями до спутников и расстоянием до них будет минимизировано.

На международном конгрессе математиков за выдающиеся достижения в прикладной математике раз в четыре года присуждается премия Иоганна Фридриха Гаусса с целью поощрить математиков, чьи исследования оказали значительное влияние на различные отрасли и науки за пределами математики.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Dunnungton, G. Waldo (2004): Carl Fridrich Gauss: Titan of Science, p. 353
2. Ефимова, Н.С. Проекция Гаусса - Крюгера и её особенности / Н.М. Ефимова // Международная научно-техническая интернет - конференция. 2011. - 25 с.
3. Кузнецова Е.И., Столповская Т.А. Вклад Карла Фридриха Гаусса в науку / Е.И. Кузнецова Е.И., Столповская Т.А. // Материалы VII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум». 2015. - 1 с.
4. Самохин В.П., Мещеринова К.В., Тихомирова Е.А. - Карл Фридрих Гаусс (240-летие со дня рождения) / В.П. Самохин, К.В. Мещеринова, Е.А. Тихомирова // Машиностроение и компьютерные технологии. 2017. - 66 с.

07 апреля 2025 года

ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫЙ УРАЛ В ХУДОЖЕСТВЕННОМ ТВОРЧЕСТВЕ

УДК 736.045:736 (470.5)

СЛАВЯНСКИЕ СИМВОЛЫ В СОВРЕМЕННОМ ЮВЕЛИРНОМ ИСКУССТВЕ УРАЛА: САКРАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Лебединская Т.А., Качалова А.А.

Уральский государственный горный университет

Славянские символы — это графические изображения, которые несли смысловую нагрузку и использовались в религиозных действиях древних славян. Все знаки имели своё значение и использовались только в определенных случаях.

В основе древнеславянских узоров лежали природные мотивы, солярные знаки и геометрические фигуры. Они отражали поклонение природе, её цикличности и гармонии. Так как жизнь человека зависела от урожая, погоды, смены сезонов, солнца и воды, то именно эти элементы становились центральными в оформлении украшений [1].

Славянская архаическая символика сохранилась вплоть до нашего времени благодаря традиционной вышивке, резьбе по дереву, сохранившимся украшениям и оберегам.

Сегодня, когда интерес к национальным культурам и этническому стилю растёт, изделия со славянской символикой становятся всё более актуальными. Будь то обережный перстень с коловратом, изящный браслет с Древом жизни или серьга в виде птицы Сирин, каждое подобное украшение способно не только дополнить образ, но и стать своеобразным символом связи с корнями, историей и мировоззрением древних славян.

Многие известные бренды создают линии украшений, вдохновлённых старинными славянскими мотивами. Они используют современные технологии (3D-моделирование, лазерная гравировка), чтобы добиться детализации и эффектных сочетаний материалов. А частные мастера, увлечённые историей, создают изделия вручную, стараясь максимально придерживаться древних традиций изготовления и орнаментации. Подобные авторские работы ценятся за эксклюзивность и аутентичность. Подобные украшения стали не просто элементом стиля, но и своеобразным амулетом, несущим в себе энергию прошедших веков.

Так молодой бренд на Российском ювелирном рынке Компания «Ку-энд-Ку» создала специализированную коллекцию «Маруся» в стилистике А-ля-Рус. Коллекция "Маруся" — это воплощение элементов традиционной деревянной резьбы в ювелирных изделиях. Обильный узор из геометрических элементов покрывает серьги и подвески, напоминающие конёк, части наличников и балясин, древние символы [2]. На рисунке 1 представлены серьги -символ бога Солнца-Ярилы, ношение такого символа защищало владельца от всевозможных невзгод и несчастий [3], а серьги в виде наличников оберегают растительное плодородие, материнство [2]. (Рис.2).



Рисунок 1



Рисунок 2

Ювелиры Урала также посвящают свои коллекции славянским символам. Ювелирный дом Chamovskikh создал особую коллекцию, посвящённую пасхальному яйцу. Яйцо в славянской культуре считается символом постоянно возобновляющейся жизни, плодородия, началом всех начал. Ювелиры воплотили в коллекции «Пасхальная» чистоту линий, изысканную колористику и виртуозное исполнение в сочетании с запатентованными механизмами трансформации и ультрапрочным современным материалом — нанокерамикой [4]. За основу взят узор – Ромб, который у древних славян почитался универсальным символом плодородия и чадородия (рис.3).



У тех, кто видел украшения из коллекции «Символ» ювелирного дома «Ринго», в которой зашифрованы древнейшие орнаментальные мотивы русской культуры, исчезают всякие сомнения насчет магической силы оберегов и благопожеланий. Культурные коды славян – яргические и солярные символы, воплощенные в комбинации золота, бриллиантов, везувианов, тсаворитов и сапфиров, надежно защищают образ от тривиальности [5]. (рис.4).



Рисунок 4

Артель ювелиров из города Перми «Сила Предков» стремится возродить традиции славян, укрепить связь поколений через знакомство с красотой и мудростью славянской культуры. Их коллекция из серебра «Сила Предков» — это сильные славянские обереги. Обережные украшения известны с древних времён, это важная часть культуры славян наряду с фольклором: сказаниями, былинами и легендами. Обережные символы содержат в себе силу славянской мудрости, передаваемые традиции и наследие [6].

Украшения с древнеславянскими узорами — это не просто аксессуары или часть фольклорного костюма. Это своеобразная связь поколений, материальное свидетельство национальной идентичности и духовных ценностей. Через орнаменты можно «разговаривать» с прошлым, понимать, как наши предки воспринимали мир, к каким силам обращались в трудные моменты. Украшения с древними славянскими узорами объединяют в себе эстетику, историю и духовность. Они рассказывают о том, как наши предки взаимодействовали с миром, какие силы чтили и какую символику вкладывали в повседневные предметы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рыбаков Б.А. «Язычество древних славян»/ Б.А.Рыбаков – М.: «Наука», 1994.
2. Кузьменко В.И. Статья «Язык древних символов» в журнале №10 «Твоя профессия», издательство «Знание», 1994год.
3. Ку-энд-Ку [сайт]. – 2025. URL:https://ku-uk.com/catalog/yuvelimnye_izdeliya_jewelry/filter/collection-is-a-la-rus--marusya-i-drugie (дата обращения: 20.03.2025). Текст: электронный.
4. Ювелирные изделия CHAMOVSKIХ – эксклюзивные элитные ювелирные украшения с драгоценными камнями [сайт]. – 2025. URL: <https://chamovskikh.com/> (дата обращения: 20.03.2025). Текст: электронный.
5. Ринго ювелирные украшения [сайт]. – 2025. URL: <https://ringo-jewelry.ru>. (дата обращения: 20.03.2025). Текст: электронный.
6. Ювелирные украшения бренда "Сила Предков" [сайт]. – 2025. URL: <https://serebronika.com/silapredkov>. (дата обращения: 20.03.2025). Текст: электронный.

ЮВЕЛИРНОЕ ИСКУССТВО УРАЛА: ДЕМАНТОИД И ВЕКОВЫЕ ТРАДИЦИИ

Дягилева Т.В., Качалова А.А.
«Уральский Государственный Горный Университет»

В 1874 году на реке Бобровке на Среднем Урале, недалеко от Екатеринбурга, впервые начали добывать демантоид, который также известен как уральский зелёный гранат. Массовое использование демантоида в России началось после его демонстрации в 1887 году на Уральской выставке.

Демантоид — полудрагоценный камень, разновидность минерала андрадита. Это один из самых ценных видов граната, известный своим ярким блеском, высокой дисперсией и, часто, красивым зелёным цветом. Для этого редкого минерала, помимо прочих его природных особенностей, характерны включения, которые, в отличие от других полудрагоценных камней, делают его более ценным и богатым. Речь идёт о включениях бессолита в демантоиде, представляющих собой волокнистые золотисто-жёлтые кристаллы или оставшиеся от них полые каналы, которые называют «конский хвост» [4].

Придворные дамы Александра III украшали им свои наряды, а после триумфа на Всемирной выставке в Париже в 1889 году уральский самоцвет стал одним из главных экспортных драгоценностей. Очарованные его красотой, демантоид полюбили не только знаменитые ювелирные дома, такие как «Tiffany & Co» и «К.Фаберже», но и видные коллекционеры-геммологи. Демантоид, особенно ценный в эпоху ар-деко за свой вечерний блеск, превосходящий даже бриллиантовый, нашёл применение и в церковном искусстве, украшая оклады икон своими искрящимися зелёными оттенками [2].

Первоначально, когда демантоид только вошёл в ювелирное дело, использовались методы огранки, применявшиеся для других драгоценных камней того времени, в частности, для гранатов. Это были относительно простые формы огранки, такие как кабошон, который не раскрывал полную красоту минерала из-за отсутствия граней, и роза, которая обеспечивала больший блеск, чем кабошон, но всё ещё не позволяла полностью раскрыть потенциал демантоида.

В конце XIX века уральские мастера осознали, что демантоид имеет уникальные свойства, отличающие его от других гранатов, такие как очень высокая дисперсия, сравнимая с бриллиантом. Начались эксперименты с различными формами огранки, чтобы максимально раскрыть минерал. Наиболее подходящей была признана бриллиантовая огранка, поскольку она позволяет максимально увеличить отражение света внутри камня и, следовательно, усилить его блеск.

В конце XIX века необычные уральские камни привлекли внимание Чарльза Льюиса Тиффани. Ювелиров особенно впечатляла игра света — проявление дисперсии, способности камня разлагать видимый свет на спектральные тона (рис.1) [5].

В конце XIX — начале XX века демантоиды стали украшением императорской семьи Российской империи. Великая княгиня Мария Павловна в 1904 году получила кулон-брошь из четырёх зелёных демантоидов, образующих цветок, окружённый бриллиантами. Для Елизаветы Фёдоровны в 1900 году был изготовлен небольшой золотой зонтик с демантоидами и бриллиантами. В украшениях последней русской императрицы Александры Фёдоровны также использовался демантоид (рис 1). Во время коронации Александра III 15 мая 1883 года на императорском костюмированном балу кокошники придворных дам были украшены демантоидами золотисто-жёлтого цвета.

С началом Первой мировой войны добыча демантоидов стала невозможной. После 1920-х годов эти полудрагоценные камни практически исчезли с прилавков. Поставка демантоидов за границу использовалась изредка, самые дорогие образцы преподносились в качестве дружеского жеста. В начале XXI века интерес к демантоидам вновь начал возрождаться. В процессе освоения Урала было открыто множество новых месторождений демантоидов, простирающихся от Полярного до Южного Урала. Однако эти месторождения остаются недостаточно изученными. В основном добыча демантоидов ведётся на двух месторождениях: Полдневское, камень из которого высоко оценил Карл Фаберже и Каркодинское, расположенное в Челябинской области [2]. Месторождение Каркодинское было открыто в 1991 году, и в настоящее время на нём ведётся

добыча ювелирного и коллекционного камня. Месторождения продолжают разрабатывать и в наши дни [5].

В настоящее время обработка демантоида продолжает совершенствоваться. Из-за малого количества высококачественного материала был разработан метод термической обработки с целью увеличения объёма поставляемого сырья. Эта разработка была создана в XXI веке. Ключевое отличие демантоида, подвергнутого термической обработке, от необработанного заключается в его цветовой палитре: значительная часть добываемых демантоидов имеет жёлтый оттенок, в то время как после процесса термообработки, известного как отжиг, в камне проявляется зелёный цвет. Процесс отжига осуществляется при температуре порядка 800 градусов Цельсия. Существует мнение, что изменение цвета биссолита в процессе отжига может служить индикатором того, подвергался ли камень термической обработке. Однако на практике этот признак скорее косвенный, поскольку изначально биссолит может иметь различную окраску. На рынке демантоид, прошедший процесс отжига, ценится ниже, чем необработанный камень при одинаковом размере и качестве [1].

Уральский демантоид покорила самые знаменитые ювелирные дома конца XIX века, такие как «Tiffany & Co» (рис. 2) и «К.Фаберже». И сегодня демантоид триумфально возвращается на ювелирный рынок, полностью возродив утраченную было популярность. Компании Fabergé, Pomelatto, JAR, Dior, Tiffany&Co вновь стали широко использовать демантоиды в своих коллекциях [2].

Открытие демантоида в 1874 году на Урале положило начало его славе. Уральские мастера, осознав превосходство этого камня над другими гранатами, начали использовать бриллиантовую огранку. Несмотря на трудности с добычей в периоды войн и забвения в советское время, интерес к уральскому самоцвету возродился. И хотя современные технологии, такие как термическая обработка, позволяют расширить использование, стремление к раскрытию природной красоты демантоида, начатое ещё в XIX веке, остаётся неизменным. Этот зелёный гранат, рождённый в недрах Урала, продолжает восхищать своим блеском и остаётся ценным достоянием ювелирного искусства.

Рис 1. Браслет Александры Федоровны с демантоидами



Рис 2. Сет украшений с демантоидами Tiffany&Co, начало XX века



БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Всероссийский выставочный журнал-каталог «Экспо-Ювелир» [сайт]. – 2025. URL: <https://expojeweller.ru/articles/demantoid-kamen-podobnyj-almazu/> (дата обращения: 2 5.03.2025). Текст: электронный.
2. История демантоидов [сайт]. – 2025. URL: <http://demantoid-ural.ru/istoriya-demantoidov-1> (дата обращения: 2 5.03.2025). Текст: электронный.
3. Уральский демантоид [сайт]. – 2025. URL: <https://demantoid-atelier.ru/> (дата обращения: 2 5.03.2025). Текст: электронный.
4. Самсонов Я.П., Турынге А.П. Самоцветы СССР / Я.П. Самсонов, А.П. Турынге. – М.: Недра, 1984. – 338 с.
5. Стольник [сайт]. – 2025. URL: <http://stolnick.ru/articles/vozvrashchenie-uralskoy-legendy/> (дата обращения: 24.03.2025). Текст: электронный.

ВЛИЯНИЕ ТВОРЧЕСТВА П.П. БАЖОВА НА СОВРЕМЕННОЕ ЮВЕЛИРНОЕ ДЕЛО УРАЛА

Казанцева А.В., Качалова А.А.

Уральский государственный горный университет

Павел Петрович Бажов – автор многочисленных сказов, известных и любимых всеми ещё с детства. Малахитовая шкатулка, Серебряное копытце, Каменный цветок, Голубая змейка, Медной горы хозяйка – лишь малая часть произведений, что были созданы Павлом Петровичем. Каждое из них воспеваает красоту природы Урала, и с помощью сказочных образов, показывает, насколько она уникальна.

Особое место в творчестве Бажова уделено и Уральским умельцам, которые издавна славились своим искусным умением работать с различными породами драгоценных камней и металлов. Героями сказов неоднократно выступают Горные мастера, создающие истинные произведения искусства совместно с природой [1].

Настоящие творцы и по сей день отдают дань уважения автору чудесных сказов, используя «бажовские» образы для своего вдохновения, преобразовывая их в великолепные ювелирные украшения, бижутерию и элементы декора. Различные ящерки, олени, каменные цветы, взятые у Павла Петровича – активно используются уральскими мастерами, они зачастую и помогают создать уникальную культуру Урала. Предлагаю рассмотреть работы современных ювелирных брендов.

К 140-летию П.П. Бажова бренд Natasha Libelle создали коллекцию «Кружевные сказы», с использованием малахита - камня, символизирующим Хозяйку Медной горы [2]. Основательница бренда Наталья Шумакова – потомственный геммолог и ювелир. Она очень трепетно относится к уральским традициям, так образы стрекоз, ящерок Хозяйки, цветов Урала тесно переплелись с узорами каслинского литья, наличников купеческих усадеб и кокошников уральских красавиц. В работах задействовано золото с черненым покрытием из родия, придавая изделиям больше изящества. «Кружевные сказы» - новый взгляд на классику и историю уральской культуры. Коллекция была высоко оценена и на сегодняшний день частично хранится в Екатеринбургском музее изобразительного искусства.

Своё внимание к творчеству Бажова обратили и Ринго, один из лидеров ювелирного рынка России, родом из Екатеринбурга, Уральской ювелирной школы. В 2024 году Ринго успешно презентовали свою новую коллекцию «Каменный цветок», а кольцо «хозяйки Медной горы» произвела огромный фурор, притянув моментально к себе внимание» [3]. В коллекцию вошли различные кольца, браслеты, серьги и подвесы, выполненные из золота 585 пробы с бриллиантовыми вставками. Дизайн и пластика изделий вдохновлена рассказами Бажова, с особым вниманием проработан каждый лепесток цветов, подчеркивая красоту драгоценного металла и камней. Сверкающие бриллианты создают сияние и эффект, будто изделия - действительно атрибуты загадочных и волшебных легенд.

Ещё одним интересным и самобытным брендом Екатеринбурга является Moonsworn. Основательница и дизайнер Ольга Локшина с самого начала своего пути уделяла значительное внимание красоте драгоценных камней. И её коллекция «Каменный цветок» - прямое подтверждение [4]. Изделия изобилуют самыми разными камнями, среди которых можно найти: аквамарин, кварц, апатит, лазурит, яшму, хрусталь, оникс и конечно же малахит. Сами создатели пишут о сделанной работе: «Коллекция «Каменный цветок» объединяет любовь бренда к натуральным камням, серебру и минимализму с легендарным Уралом. Процесс создания занял два года – камни подходящих размеров и оттенков искали и привозили из разных стран». Коллекция создана из серебра 925 пробы и на некоторые нанесена позолота, так это особенно интересно выглядит на кольцах по сказу «Золотой волос». Среди необычных украшений так же имеется «Кольцо-кошка», созданной по героине «Серебряное копытце» - Мурёнки. На внутреннюю сторону кольца перенесена гравировка с её цитатой: «Прааавильно говоришь, правильно».

Вдохновляют волшебные истории не только ювелиров, но и стеклодувов. Так команда фабрики Xmas Toys из пригорода Екатеринбурга, фактически появилась благодаря сказам Бажова. Ребята создают уникальные ёлочные игрушки с использованием стеклодувной техники и последующей росписью художниками [5]. Признавая свою любовь к мотивам родных книг и сказок, первую свою коллекцию они посвящают как раз героям произведений Павла Петровича. Среди ярких и детально проработанных игрушек можно узнать героев «Серебряное копытце» - Дарёнку с кошкой Мурёнкой, Кокованю и самого волшебного оленя, есть и Огневушка-Поскакушка из одноимённого сказа, и конечно же герои «Хозяйки горы Медной».

Тема Бажовских сказов привлекает ювелиров по всей стране, так бренды Dzhanelli, Roman Nikonov, Moonka и Кольчугинский мельхиор уделили внимание культуре Урала и постарались в своих изделиях передать атмосферу сказочного края.

Несмотря на единую тематику, все дизайнеры видят и понимают сказочные образы по-своему, соединяя свои представления с фирменными элементами брендов – таким образом появляются оригинальные и неповторимые изделия. Авторскую интерпретацию можно проследить в каждой из коллекций. Так Natasha Libelle использует сложные и ажурные силуэты, которые местами напоминают крылья стрекоз, символ бренда. Пластика криволинейная, невесомая, мягкая, из-за чего украшения кажутся лёгкими и воздушными. У Ринго же наоборот, используются весьма массивные элементы, упрощенные в стилизации и с лаконичными формами, которые тяготеют к простым формам. Работы от Moonswoon хорошо подходят для повседневной носки, за счёт своих простых и симметричных форм, коллекция выдержана в минимализме и является более полновесной. Xmas Toys смело играют с яркими цветами, реалистичная стилистика и мягкие пластичные образы. Игрушки обладают большой детализацией с гиперболизацией главных особенностей героев.

Подводя итоги вышесказанному, хочется вновь отметить, что Урал всегда славился своими мастерами с золотыми руками. Новое поколение творцов явно не собирается понижать планку и создают уникальные изделия из самых разных материалов и применяя различные техники. Начиная с середины 20-го века и до наших дней, незаменимым помощником в поиске вдохновения становится Павел Петрович Бажов. Его сказочные герои, волшебные ящерицы, малахитовые изделия активно используются в создании уникальных изделий, которые за прошедшие года тесно стали ассоциироваться с Уралом.



Рисунок 1 - Кольцо «Кружевные сказы»,
Natasha Libelle
Рисунок 3 - Кольца «Каменный цветок»,
Moonswoon



Рисунок 2 - Колье «Хозяйки Медной горы», Ринго



Рисунок 4 - Ёлочная игрушка «Серебряное копытце»,
Xmas Toys

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бажов П.П. Малахитовая шкатулка /оформ. В.Басюкина/ П. П. Бажов. –М.: ОГИЗ;ГИХЛ, 1945. – 568 с.
2. Natasha Libelle. Коллекция Кружевные сказы: [сайт]. – 2025. URL: <https://natashalibelle.com/shop/kruzhevnye-skazy> (дата обращения: 20.03.2025). Текст: электронный.
3. Ринго. Коллекция Каменный цветок: [сайт]. – 2025. - - URL: https://ringo-jewelry.ru/kamennyy_tsvetok
4. Moonswoon. Каменный цветок: [сайт]. – 2025. - URL: <https://moonswoon.ru/flowerofstone> (дата обращения: 20.03.2025). Текст: электронный.
5. Xmas Toys. Коллекция «Сказы Бажова»: [сайт]. – 2025. - - URL: - https://xmas-toys.ru/product-category/igrushki/skazy_bazjova/ (дата обращения: 20.03.2025). Текст: электронный.

ПРИНЦИП ЗОЛОТОГО СЕЧЕНИЯ КАК ОСНОВА УСТРОЙСТВА ПРОСТЫХ И СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Качалова А.А., Коротин В. И.

Уральский государственный горный университет

Человечество с древних времен познавая окружающий мир стремилось выстроить для себя целостную картину мира. Оно пыталось найти единые критерии прекрасного от самых простых до самых сложных форм.

Для достижения гармонии в произведениях искусства, дизайна, архитектуры, техники законы композиции располагают следующими средствами гармонизации: ритм, контраст, нюанс, тождество, масштаб, пропорции.

Среди них главными и основными являются пропорции. О пропорциях в своей книге «Принцип пропорции» И.И. Шевелев пишет: «пропорция есть понятие равного, одинакового, однородного изменения. Пропорция выражает и характеризует любую закономерность природы...Равномерные изменения определяют собою гармоническое состояние» [6, с.7-8].

И.Т. Волкотруб в своей книге «Основы художественного конструирования» подчеркивает важность пропорций, которые определяют соразмерность и гармонию элементов формы, акцентируя внимание на «золотом сечении». Форма, созданная с использованием пропорций этого принципа, вызывает ощущение красоты, приятности и согласованности. [3, с.11].

Основным свойством всех пропорций является способность связывать отдельные части объекта в одно целое.

Пропорция в проектировании используется как средство композиционного структурирования объекта с целью его гармонизации.

Принято считать, что такие понятия как гармония, пропорции, золотое сечение применимы в основном к объектам искусства, дизайна и влияют только на восприятие внешних характеристик, но на самом деле пропорционирование элементов по системе золотого сечения способно существенно улучшить физические характеристики технических объектов, например - автомобилей, самолетов и пр.

Как могут быть связаны понятие «золотое сечение» с техническими устройствами? Присутствует ли «золотая пропорция» в технических объектах, созданных человеком? Чтобы ответить на эти вопросы приведем несколько примеров.

Разумно предположить, что в древности, когда ложки еще не существовало, люди использовали сложенные ладони, чтобы пить воду из ручьев. Сама форма руки, сложенной ковшом, могла стать прообразом ложки. Интересно, что пропорции руки от кисти до локтя соответствуют золотому сечению, что, возможно, повлияло на создание ложки как инструмента. Исследования показывают, что и в современных инструментах, используемых ежедневно, проявляется формообразование, основанное на золотой пропорции, изначально заложенной природой в строении человеческой руки. (рис 1). [3, с. 64-65].

Мастер Антонио Страдивари хорошо знал о «золотом сечении» и применял это соотношение при создании своих уникальных скрипок. Примеры и иллюстрации, демонстрирующие золотое сечение в формах скрипок, подтверждают, что все этапы их изготовления подчиняются математическим принципам, которые определяют как их конструкцию, так и форму музыкального инструмента. Геометрия является сущностью и символом звука. [5].

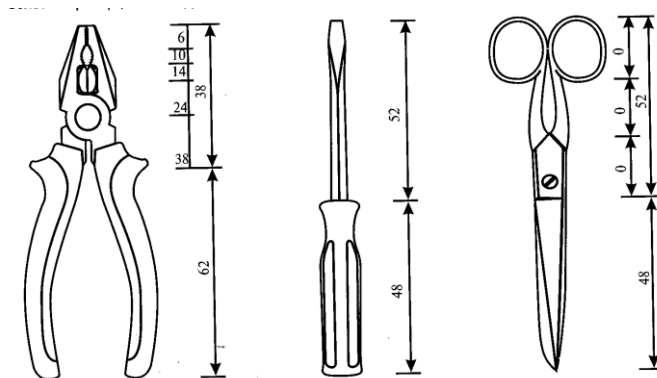


Рисунок 1

Сегодня принцип «золотого сечения» активно используется в автомобильной промышленности, помогая улучшить безопасность и управляемость транспортных средств. Например, золотое соотношение расстояния между передней и задней осями (колесная база) играет важную роль в управляемости автомобиля и его динамике в целом. Как следствие, машина демонстрирует высокую маневренность при минимальных затратах энергии и меньшем износе шин, обеспечивая при этом отличную устойчивость — основное условие для безопасного вождения.

Оптимальная конструкция кузова, разумная и эффективная организация внутренних компонентов, а также высокие аэродинамические характеристики автомобиля — все это во многом является результатом интуитивного инженерного подхода, опирающегося на глубокие и точные расчёты с применением принципа «золотого сечения». [4].

Исследования в области конструкции узлов и размеров самолетов также показывают, что здесь находит применение принцип «золотого сечения». В результате было установлено, что с увеличением скорости самолета, его размеры все больше соответствуют «золотому сечению». [2].

Эту взаимосвязь подтверждает и хорошо знакомое выражение авиаконструктора и ученого А.Н.Туполева: «Хорошо летать могут только красивые самолеты».

Таким образом, можно сделать вывод, что использование принципов гармонии, пропорционирования, «золотого сечения» в технических объектах, конструкциях приносит не только внешне эстетический, гармоничный приятный вид, но и сбалансированность конструкции, изменение технических характеристик, таких как скорость, устойчивость, увеличение опорной поверхности и др.

И как в нашей жизни спрорпорционированы, сгармонизированы, взаимосвязаны и представляют собой одно неделимое целое - наука, искусство, техника.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аракелян Г.Б., Математика и история золотого сечения: монография/ Г. Аракелян. – М.: Логос, 2014. – 404 с.
2. Дорожко В. В. «Золотое сечение в авиационных конструкциях» [сайт]. – 2025. URL: https://olymp.as-club.ru/publ/arkhiv_rabot (дата обращения: 20.03.2025). Текст: электронный.
3. Ковалев Ф.В. Золотое сечение в живописи/Ф. Ковалев. – М.: Рип-Холдинг, 2016. – 192 с.
4. Лосева М.В., Никанорова Л.В. Применение концепции «золотого сечения» в автомобилестроении/М.В. Лосева, Л.В.Никанорова. – Текст непосредственный// Современные технологии и научно-технический прогресс. – 2022. - №1.
5. Симоне Ф. Саккони – «Секреты Страдивари» [сайт]. – 2025. URL: <https://balalaika-master.ru> (дата обращения: 23.03.2025). Текст: электронный.
6. Шевелев И.Ш. Принцип пропорции: о формообразовании в природе, мерной теории древнего зодчего, архитектурном образе, двойном квадрате и взаимовозникающих подобий/ И. Ш. Шевелев. – М.: Стройиздат, 1986. – 200 с.

МОНУМЕНТАЛЬНАЯ ЖИВОПИСЬ ПАЛЕХСКИХ МАСТЕРОВ В ЕКАТЕРИНБУРГЕ

Шадрина А.В. Кардапольцева В. Н.

Уральский государственный горный университет

Монументальная живопись – это вид живописи, который создается на больших плоскостях, таких как стены, потолки, фасады зданий и другие архитектурные элементы. Благодаря своей масштабности и долговечности монументальная живопись создает атмосферу, содействующую передаче значимых посланий человечеству. Палех – художественный промысел, получивший мировое признание, искусство миниатюры, книжного оформления и иллюстрации, стенописи, искусство оформления декораций и костюмов для театра и кино.

В XVI-XVII веках палешане занимались иконописью. Основными отличительными особенностями палехской иконописи XVIII – начала XIX века были насыщенный цвет, любовь к декоративному украшению, мастерство композиции. Основываясь на изучении и переработке классического наследия древнерусской живописи, в XX веке сложился самобытный стиль искусства Палеха.

В 1923 году в Палехе выделилась группа иконописцев, решивших заняться художественной росписью на изделиях из папье-маше – шкатулках, ларцах, письменных приборах. Лаковая миниатюра, главный вид творческой деятельности палешан, – это тончайшая изящная роспись, нанесенная на черно-лаковую отполированную поверхность коробочек, шкатулок, пластин. Художников привлекает возможность работать не по образцам, а взяв за основу разнообразные сюжеты, вкладывать в них свои чувства. В 1924 году группа мастеров объединяется в палехскую «Артель древней живописи». Организаторами артели были Баканов И. М., Голиков И. И., Котухин А. В., Котухин В. В., Зубков И. И., Зубков А. И., Маркичев И. В. Производство папье-маше в Палехе было налажено благодаря А. В. Котухину.

В 1925-27 гг. в артель вступили Вакуров И. П., Буторин Д. Н., Ватагин А. И., Зиновьев Н. М. и другие. Живописцы с успехом выступают на выставках на Родине и за рубежом. Источником вдохновения для художников являются самые разнообразные сюжеты из русских народных песен, сказок, старинных преданий, былин, исторические мотивы, образы классической и современной литературы. Среди их работ можно выделить иллюстрации и оформление книги «Слово о полку Игореве» И. И. Голикова, декоративное панно И. М. Баканова по книге А. Серафимовича «Железный поток», шкатулки А. В. Котухина «Руслан и Людмила» и «Старуха Изергиль». Художники стремятся к созданию такой художественной манеры, в которой раскрывается великолепие декоративности и орнаментальности. В этом изобразительные мотивы Палеха близки к народному искусству вышивки, росписи по дереву. Но впечатление общей узорчатости палехской росписи не нарушает ясности изобразительных мотивов. Наполненная жизнелюбием, восхищением перед красотой мира, взятая из фольклора, литературы или современной жизни, она всегда тяготеет к реалистическому видению, высокому патриотизму.

С 1934 года «Артель древней живописи» стала называться Палехское товарищество художников. Начиная с 1930-х годов, художники с увлечением расписывали фарфор, оформляли театральные постановки, работали в области искусства книжной иллюстрации, занимались стенописью. В 1936 году в Ленинградском дворце пионеров (Аничков дворец в Санкт-Петербурге) художники Маркичев И. В., Котухин А. В., Дыдыкин А. А., Зубков И. И., Буторин Д. Н. и Зиновьев Н. М. с большим профессионализмом выполнили роспись на стенах двух комнат – пушкинской и горьковской. Мебель, расписанная в традиции палехского искусства, дополнила завершённый художественный ансамбль. Сохранились росписи стен во Дворце пионеров города Иваново, эскизы для которых готовил А. В. Котухин.

В апреле 1937 года мастера из Палеха приехали в Свердловск с целью монументальной росписи комнаты на основе сказочных сюжетов А. С. Пушкина во Дворце пионеров, который планировали открыть в здании усадьбы Расторгуевых-Харитоновых. Для создания росписей были выбраны сюжеты «Сказки о рыбаке и рыбке», «Сказки о царе Салтане» и пролог поэмы «Руслан и Людмила». Для зимнего сада Дворца пионеров палешане создали живописную стенную

композицию с тропическим лесом. В росписи комнат Дворца пионеров в Свердловске приняли участие художники Вакуровы, Буторин, Ватагин, Хохлов, Лятов, Блохин. В своей монументальной декоративной живописи палешане использовали яичную темперу. Эта техника росписи идет от традиции древних фресок. Для темперной живописи порошок краски, измельченный до пылевидного состояния, художники растирают на яичном желтке.

Художники, талантливые интерпретаторы литературных образов Пушкина, придумали и создали оригинальные четкие композиции. Произведения комнаты сказок замечательны глубиной психологических характеристик персонажей, блестящим мастерством в рисовании лиц. Их герои идеальны в пропорциях, просты в постановке, логично взаимосвязаны в действии. Сказка универсальна, в ней есть мораль, противоборство сил добра и зла и торжество мудрого над глупым. Сказка – вымышленная история с красочным повествованием. Палехская палитра отличается яркостью, и ее красота дошла до нас в первозданном виде.



Рисунок 1 – Роспись в комнате сказок Городского Дворца творчества детей и молодежи «Одаренность и технологии» г. Екатеринбурга

Интерес к комнате сказок Городского Дворца творчества детей и молодежи «Одаренность и технологии» г. Екатеринбурга, бывшего Дворца пионеров, со временем растет. Здесь проходят занятия школьных студий, приезжают гости из других городов. Важнейшей задачей является сохранение монументальной живописи уникальных комнат старинной усадьбы. Сотрудники Дворца творчества «Одаренность и технологии» на экскурсиях рассказывают посетителям об артели палехских художников. В работах ее учеников, которые расписали лаковые панно на темы «Малахитовой шкатулки» для Музея камнерезного и ювелирного искусства, продолжилась связь Екатеринбурга и Палеха.

Монументальная живопись Палеха, как и роспись миниатюр, отличается поэтичностью, теплотой чувств и точностью рисунка.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Соболевский Н. Д. Искусство советского Палеха М.: Советский художник. 1958. - 56 с.
2. Как иконописцы из Палеха создавали красоту для уральских пионеров: [сайт]. -2025.URL: <https://uralcult.ru/paleh-krasota-dlya-uralskih-pionerov> Текст электронный

07 апреля 2025 года

**СТРАТЕГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ И ЕГО РОЛЬ В РАЗВИТИИ
ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ РОССИИ**

УДК 332.05

**КОГНИТИВНЫЙ СТРАТЕГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И
УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКЕ РОССИИ**

Брюханов Я. И.

Уральский государственный горный университет

Инновационная экономика требует от компаний гибкости и способности оперативно реагировать на изменения. Традиционные методы управления часто оказываются недостаточно эффективными в условиях высокой неопределенности и быстрого технологического прогресса. В связи с этим возникает потребность в новом подходе к стратегическому менеджменту, который бы учитывал современные вызовы и использовал передовые технологии. Одним из таких подходов является когнитивный стратегический менеджмент, основанный на применении искусственного интеллекта (ИИ).

Когнитивный стратегический менеджмент - это направление в управлении, которое сочетает традиционные аналитические методы с использованием ИИ для обработки больших объемов данных, выявления скрытых закономерностей и прогнозирования будущих сценариев [1]. Этот подход позволяет значительно повысить точность и оперативность принятия управленческих решений, что особенно важно в условиях инновационной экономики.

Искусственный интеллект способен анализировать огромные массивы данных и находить взаимосвязи между различными факторами, которые могут оставаться незамеченными человеком [1]. Это делает его незаменимым инструментом для прогнозирования рыночных тенденций, поведения потребителей, изменения экономических условий и других важных аспектов деятельности компании.

Примеры использования ИИ для прогнозирования включают:

- Анализ исторических данных для построения моделей, предсказывающих спрос на продукцию.
- Оценка влияния внешних факторов, таких как изменения в законодательстве или политическая ситуация.
- Моделирование возможных сценариев развития бизнеса и оценка их вероятности.

Одной из ключевых особенностей когнитивного стратегического менеджмента является возможность сочетания человеческого опыта и интуиции с вычислительной мощностью и точностью искусственного интеллекта. Эта синергия позволяет достичь нового уровня эффективности в принятии решений. Человеческий мозг остаётся незаменим в креативных и нестандартных ситуациях, тогда как ИИ идеально подходит для обработки огромных объёмов данных и выполнения рутинных операций. Такое сотрудничество создаёт условия для разработки более обоснованных и инновационных стратегий, способствующих устойчивому развитию компаний в условиях непредсказуемого рынка.

С развитием технологий искусственного интеллекта всё больше внимания уделяется вопросам этики и ответственности. Важно, чтобы решения, принятые с помощью ИИ, были прозрачными и

понятными для всех заинтересованных сторон. Внедрение ИИ должно сопровождаться строгими стандартами безопасности и контроля качества, чтобы избежать ошибок и злоупотреблений. Компании, использующие ИИ в стратегическом менеджменте, обязаны учитывать социальные последствия своих действий и стремиться к балансу между технологическим прогрессом и уважением к правам и интересам людей.

Управление рисками - одна из ключевых функций стратегического менеджмента. В условиях инновационной экономики риски могут быть разнообразными: от технологических до рыночных и политических. ИИ может помочь компаниям идентифицировать и оценить эти риски, а также разработать стратегии их минимизации.

Примеры использования ИИ для управления рисками включают: анализ финансовых данных для выявления потенциальных угроз финансовой устойчивости компании; оценка технологической зрелости и уязвимости используемых систем; мониторинг репутационных рисков и реакции общественности на действия компании [2].

Российские компании уже начинают активно использовать ИИ в стратегическом управлении. Например:

1. Сбербанк:

- Анализ кредитных рисков и прогнозирование финансовых показателей.
- Использование ИИ для персонализированных предложений клиентам.

2. Газпром:

- Оптимизация производственных процессов.
- Прогнозирование спроса на энергоносители.

3. Магнит:

- Предсказание спроса на товары.
- Управление логистическими цепочками.

4. Яндекс:

- Разработка алгоритмов для оптимизации рекламных кампаний.
- Анализ поведения пользователей для улучшения сервисов.

5. РЖД:

- Оптимизация маршрутов и расписаний.
- Прогнозирование загрузки транспортных средств.

Эти примеры демонстрируют широкий спектр возможностей применения ИИ в различных отраслях экономики. Хотя когнитивный стратегический менеджмент открывает новые горизонты для бизнеса, его внедрение сопряжено с определенными трудностями [4]. Среди основных вызовов можно выделить: необходимость в высококвалифицированных специалистах, способных работать с ИИ и интерпретировать результаты его работы; вопросы защиты данных и конфиденциальности [3]; этические аспекты использования ИИ, включая прозрачность алгоритмов и ответственность за принимаемые решения.

Однако, несмотря на эти сложности, перспективы использования ИИ в стратегическом управлении выглядят весьма оптимистично [4]. Ожидается, что в ближайшие годы количество компаний, применяющих ИИ для поддержки своих бизнес-процессов, будет только расти.

Когнитивный стратегический менеджмент, основанный на использовании ИИ, представляет собой новый и перспективный подход к управлению в условиях инновационной экономики. Он позволяет компаниям более точно прогнозировать будущее и эффективно управлять рисками. Для российских компаний, стремящихся к успеху в условиях глобальной конкуренции, внедрение ИИ в стратегическое управление становится не просто желательным, а необходимым шагом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Андреева, Т.Е., и Лагунов, В.Н. (2020). Современные тенденции в области искусственного интеллекта и их влияние на экономику. Москва: Дело.
2. Горелов, Н.А. (2019). Основы искусственного интеллекта. Санкт-Петербург: Лань.
3. Миркин, Б.Г. (2017). Анализ данных и интеллектуальные системы. Москва: Либроком.
4. Науменко, Е.В. (2019). Информационно-аналитическая поддержка принятия решений в бизнесе. Москва: Инфра-М.

РАЗВИТИЕ ПОДДЕРЖКИ МОЛОДЫХ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЕЙ СРЕДИ МОЛОДЕЖИ И СТУДЕНТОВ В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Коровкин Д. В.

Уральский государственный горный университет

В Свердловской области с каждым годом развивается поддержка молодого предпринимательства. На данный момент молодые предприниматели могут получить юридическую поддержку, социальную помощь, заёмные денежные средства с низким процентом, а также принять участие в грантовом конкурсе и получить денежные средства на развитие своего бизнеса.

По результатам исследований, в большинстве случаев молодые предприниматели относятся к субъектам малого и среднего предпринимательства.

С 2020 года по 2024 год количество субъектов малого и среднего предпринимательства (МСП) увеличилось со 193 555 до 212 902. Динамика роста МСП представлена на рисунке 1.

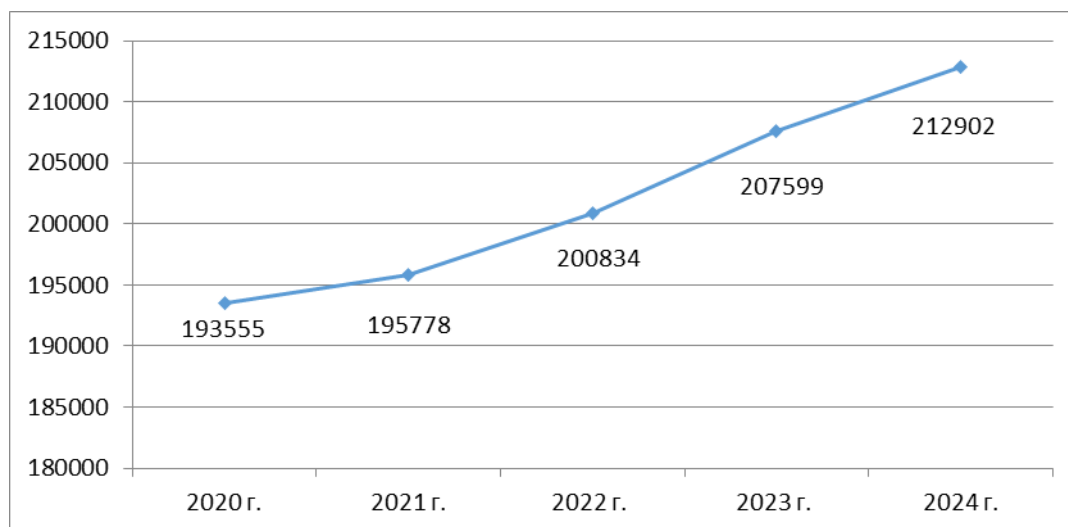


Рисунок 1 – Динамика роста субъектов малого и среднего предпринимательства в Свердловской области.

В период с 2020 года по 2024 год численность субъектов МСП увеличилась на 19 347 или 10%, что является хорошим экономическим показателем в Свердловской области.

Для более прогрессивного повышения количества субъектов МСП необходимо внедрение мысли ведения бизнеса у молодых людей, а так же возможность формирования новых перспективных идей и создание возможности их реализации.

С 2021 года в Свердловской области действует проект «Создание условий для легкого старта и комфортного ведения бизнеса». В рамках данного проекта, молодые предприниматели, возрастом до 25 лет могут получить грант в форме субсидии от 100 тыс. до 500 тыс. рублей на реализацию своего предпринимательского проекта.

Рассмотрим динамику количества заявок на данный проект с 2021 года по 2024 год на рисунке 2.

В 2024 году произошел резкий спад количества заявок на данный проект. Это может говорить о следующих проблемах: недостаточное распространение информации и снижение интереса к ведению бизнеса у молодых людей возрастом до 25 лет.

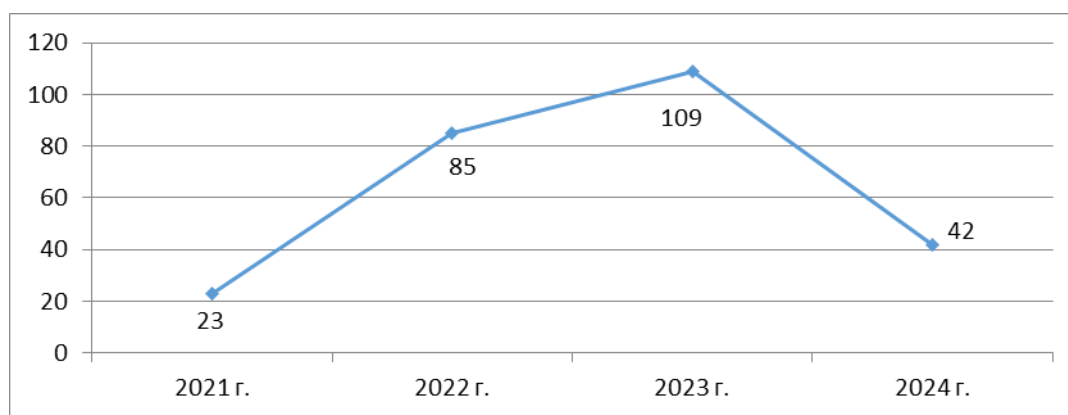


Рисунок 2 – Динамика количества заявок на проект «Создание условий для легкого старта и комфортного ведения бизнеса».

Для решения этих проблем, необходимо сформировать новый, ежегодный проект, позволяющий привлекать новые субъекты МСП среди молодых людей и студентов высших учебных заведений в Свердловской области. В рамках данного проекта, необходимо организовать обучение, обучающие-форумы для молодых людей и студентов высших учебных заведений Свердловской области. Направление данных мероприятий должно быть с упором на формирование новых и перспективных бизнес идей. Также, в рамках данного проекта, необходима грантовая поддержка молодых людей и студентов Свердловской области с перспективными бизнес идеями. Распространение необходимо во всех учебных заведениях Свердловской области, а также в социальных сетях в ресурсе «интернет».

На данный момент существуют подобные проекты, но действуют на всей территории РФ. Например «Росмолодежь. Гранты», который направлен на формирование бизнес-идеи и выделение грантовой помощи путем проведения конкурса среди всех желающих молодых людей и студентов Российской Федерации. Размер гранта может достигать до 1 млн. рублей. Количество заявок в 2024 году достигло более 60 тысяч, из которых около 4 тысяч получили поддержку.

Предложенный проект необходимо реализовать локально, в Свердловской области. Реализация может быть осуществлена при помощи и поддержки Свердловского областного фонда поддержки предпринимательства (СОФПП).

Реализацию предложенного проекта можно разделить на 3 этапа:

1. Подготовка: Определение бюджета; Определение количества участников; Определение номинаций; Определение организаторов; Определение жюри; Другое.
2. Конкурс: Сбор участников; Проведение обучения; Подготовка бизнес-проектов; Другое.
3. Результаты: Объявление победителей; Выделение гранта; Получение отчета о потраченном гранте; Другое.

Создание данного проекта в Свердловской области позволит добиться повышения количества субъектов малого и среднего предпринимательства, повышения уровня налоговых отчислений, повышения конкурентности, а также повышения уровня инноваций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Постановление правительства Свердловской области от 08.09.2021 № 552-ПП https://mir.midural.ru/sites/default/files/files/552-pp_1.pdf
2. Единый реестр субъектов малого и среднего предпринимательства <https://ofd.nalog.ru/statistics.html?statDate=&level=0&fo=6&ssrf=66>
3. «Росмолодежь» <https://fadm.gov.ru/>
4. Министерство инвестиций и развития Свердловской области <https://mir.midural.ru/granty-socialnym-predpriyatiam-i-molodym-predprinimateliam>

ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИЕ РИСКИ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ ЭКОНОМИКИ

Родионова А.В.

Уральский государственный горный университет

Предпринимательские риски в аграрном секторе отличаются от рисков других отраслей из-за зависимости от природы и биологических процессов. В случае с ООО «КРАСНЫЙ МАЯК» выделяются следующие риски:

- Риск зерновой продукции, зависимый от погодных условий, может влиять на объемы производства и требует соблюдения технологий возделывания и хранения.
- Риск потери крупно рогатого скота из-за неправильного ухода, который можно уменьшить через профилактические меры и правильное кормление.
- Экономический риск, вызванный недостатком финансирования, может повлиять на урожай. Он минимизируется использованием автономных источников питания и профилактическими мероприятиями.
- Риски, связанные с персоналом, можно снизить мотивационной системой для соблюдения дисциплины.
- Риск конкурентной борьбы, который может снизить спрос [1].

Среди всех рисков наиболее значимым является риск потери крупнорогатый скот (КРС), который привел к значительным убыткам. Рекомендуется внимательно рассмотреть его последствия.

Климатическая обстановка привела к гибели большого числа скота из-за нехватки корма, особенно в зимний период с обильными осадками. Для снижения рисков гибели животных необходимо увеличить заготовку кормовых культур. Рекомендуется арендовать земли для сена и увеличить использование сенажа как корма, а также заняться выращиванием кукурузы для силоса. Самостоятельное выращивание кукурузы будет дешевле, чем покупка готового корма. КРС в основном питается заготовленными травами, такими как пшеница, овес и ячмень, а также естественными пастбищами. ООО «КРАСНЫЙ МАЯК» может предпринять шаги по увеличению производства кукурузы для обеспечения достаточного объема силоса.

Силосование - распространенный способ консервирования зеленых кормов, менее зависимый от погоды. Силос полезен в рационе, так как его питательность достигает 0,9-1 кормовых единиц, что повышает жирность молока и вес скота. Однако его заготовка требует значительных финансовых затрат.

Для заготовки силоса чаще используют кукурузу и травы, и сейчас предприятие должно сосредоточиться на выращивании кукурузы, добавляя лишь немного трав для силоса. Силосование проводится послойно: на дно ямы укладывают солому, затем зеленую массу. Важно хорошо уплотнять корм и контролировать влажность (не более 70-75%). В таблице 1 приведены ожидаемые затраты, связанные с производством корма и вакцинации КРС.

Таблица 1 – Ожидаемые затраты, связанные с производством кормов и вакцины

Аренда земли	250 рублей за гектар (1106,5 га земли для 126 голов за 2 года.)
Удобрение "Азофоска"	57 рублей за кг
Вакцинация коров	1 раз в год (против сальмонеллеза)
Вакцинация телят	8 раз в год (в 55, 77, 100 дней)

Предпринимательство сталкивается с риском потери КРС, что видно по динамике животноводства. Рекомендуется увеличить земельные участки для заготовки сена и кукурузных культур, а также увеличить поголовье крупнорогатого скота из-за дефицита говядины на рынке. В таблице 2 рассчитан ожидаемый доход после применения мер по устранению риска.

Таблица 2 – Ожидаемый доход от молочного и мясного направления ООО «КРАСНЫЙ МАЯК», тыс.руб

Показатели	2024	2025
КРС мясного направления	912 000	972 800
КРС молочного направления	3 504	3 528 000
Молочная продукция	10 889 775	10 960 950
Сумма:	15 305 775	15 461 750

Таким образом, увеличение кормовых культур снизит риски, улучшит финансовое состояние и позволит увеличить поголовье, что снизит экономический риск.

Организация имеет право перевести угрозу риска на других объектов экономики, однако полностью освободиться от него нельзя. Объективно является: кто не рискует, тот не выигрывает. Другими словами, с целью извлечения доходов предприниматель должен сознательно следовать в утверждение рискового постановления. С полной уверенностью можно отметить, что неясность и угроза в работе предпринимателя представляют немаловажную значимость, в принципе заключая в себе разногласие среди предполагаемым и реальным, т.е. ресурс формирования работы предпринимателя [2].

Для решения поставленной задачи необходимо проанализировать и систематизировать риски по конкретным показателям. На практике часто используют классификацию по области возникновения, выделяя производственные и финансовые риски. Для количественной оценки рисков применяют экономико-математические методы и модели, позволяющие моделировать различные сценарии и оценивать результаты решений без дорогостоящих исследований

В качестве математических средств принятия решений в условиях неопределенности и риска можно использовать методы теории математических игр, теории вероятностей, математической статистики, теории статистических решений, математического программирования. Модели довольно трудоемки и для наилучшего их применения нужны специальные программы. Никак не любая организация способна предоставить возможность обращаться в особую компанию либо приобретать программу [3].

Риск - это вероятностная категория, поэтому для его оценки используют вероятностные расчеты. Эффективные способы снижения риска: диверсификация, страхование, лимитирование, резервирование, сбор дополнительной информации. Принятие верных решений по снижению рисков требует грамотного анализа как внешней, так и внутренней среды организации, включая анализ ее финансово-хозяйственной деятельности

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Коровина А. С. К вопросу о методах управления рисками в предпринимательской деятельности // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2020.
2. Продовольственная безопасность: национальные интересы, проблемы, тенденции, риски, перспективы: Монография / Дадалко В.А., Михалко Е.Р., Дадалко А.В. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2021
3. Солдатова И.Ю. Социально-экономическая политика рисков в управлении продовольственной безопасностью сельского хозяйства в России // Синергия. - 2021

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 2024 ГОД

Терёхин А. С.

Уральский государственный горный университет

Экономика Челябинской области характеризуется развитым промышленным сектором, включающим металлургию, машиностроение и добычу полезных ископаемых. В 2024 году валовой региональный продукт (ВРП) области достиг 2,042 трлн рублей, показав рост на 6,3% по сравнению с предыдущим годом (в сопоставимых ценах). Основными драйверами роста ВРП стали: обрабатывающие производства (37,2%), оптовая и розничная торговля (9,4%), операции с недвижимым имуществом (8,2%), добыча полезных ископаемых (6,5%) и транспортировка и хранение (6,1%) [2].

Динамика ВРП Челябинской области за период с 2021–2024 года представлена на рисунке.

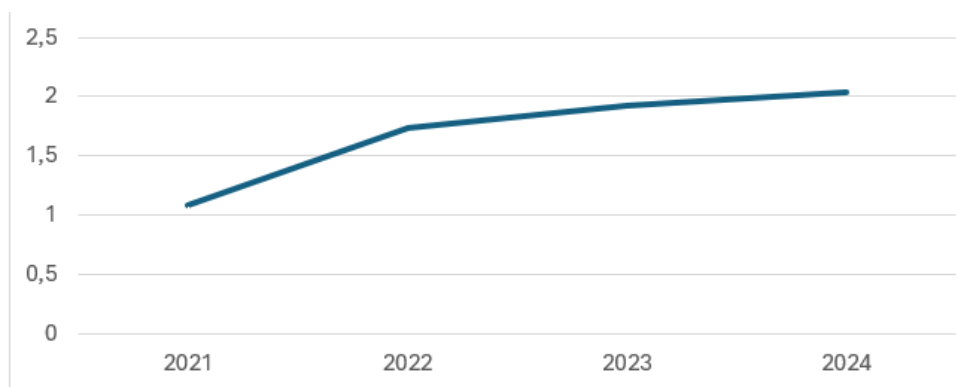


Рисунок – Динамика ВРП в млрд. руб.

В период с 2021 по 2024 год наблюдается устойчивый рост ВРП Челябинской области. Это свидетельствует о положительной динамике экономического развития региона, отмечаем:

- наиболее заметный скачок в ВРП произошел в 2022 году. Это связано с эффектом низкой базы (после пандемии COVID-19), а также с перестройкой экономики и ростом отдельных отраслей.
- темпы роста ВРП замедлились в 2023 и 2024 годах по сравнению с 2022 годом. Это может указывать на стабилизацию экономики, а также на влияние внешних факторов и ограничений.

Рост ВРП, хоть и с замедляющимися темпами, говорит о потенциале для дальнейшего развития экономики Челябинской области. Для поддержания и ускорения роста необходимы меры по диверсификации экономики, привлечению инвестиций и внедрению инноваций.

Инвестиционная активность остается важным фактором экономического роста. За первые девять месяцев 2024 года объем инвестиций в основной капитал составил 332,7 млрд рублей. В регионе реализуется более 400 инвестиционных проектов различного масштаба, что свидетельствует о его инвестиционной привлекательности. Отдельно стоит отметить увеличение доли инвестиций, направленных в социальную сферу (образование, здравоохранение, культура, спорт) с 13,0% до 14%, что отражает приоритеты развития региона [1].

Рынок труда региона демонстрирует стабильность. По состоянию на 2024 год уровень безработицы в Челябинской области составляет всего 0,39% (7100 человек). Обследования потенциала рабочей силы в конце 2024 года показали, что активно занято в экономике 98,3% трудоспособного населения. При этом в конце 2024 года уровень безработицы достиг рекордно низкого значения - 1,7%.

В 2024 году также зафиксированы следующие социальные показатели: численность населения составила 1 177,1 тыс. человек, средняя заработная плата достигла 68 783 рубля, объем отгруженных товаров превысил 1 трлн рублей, а оборот розничной торговли составил 270,3 млрд рублей. Сфера розничной торговли показала заметный рост, увеличившись на 12,6% в период с января по ноябрь 2024 года [3].

Важным аспектом развития является экологическая ситуация. Челябинская область сталкивается с серьезными экологическими проблемами, вызванными высокой концентрацией промышленных предприятий, загрязнением воздуха и водных ресурсов. Решение этих проблем и реализация мер по улучшению экологической обстановки являются приоритетными задачами.

Развитая транспортная инфраструктура (включая автомобильные и железные дороги, а также аэропорты) играет ключевую роль в обеспечении экономической активности региона. Челябинск, являясь крупным транспортным узлом, имеет хорошую доступность для грузовых и пассажирских перевозок [2].

Проведён анализ Челябинской и Свердловской областей по социальным экономическим аспектам. Данные представлены в таблице.

Таблица – Показатели Челябинской области и Свердловской области за 2024 г.

ПОКАЗАТЕЛИ	ЧЕЛЯБИНСКАЯ ОБЛАСТЬ	СВЕРДЛОВСКАЯ ОБЛАСТЬ
ВРП	2,042 трлн. руб	3,19 трлн. руб
Инвестиции	332,7 млрд. руб	378 млрд. руб
Уровень безработицы	0,39%	0,49%
Численность населения	1 177,1 тыс. чел	4 222,7 тыс. чел
Зарботная плата средняя	68,7 тыс. руб	76,2 тыс. руб

Свердловская область демонстрирует более развитую экономику, чем Челябинская область, что подтверждается более высоким ВРП, объемом инвестиций и численностью населения. При этом, в Челябинской области наблюдается несколько более низкий уровень безработицы. Более высокая заработная плата в Свердловской области говорит о большем экономическом потенциале или, как минимум, более высокой производительности труда.

В целом, экономика Челябинской области в 2024 году продемонстрировала умеренный рост, характеризующийся развитым промышленным сектором, активной инвестиционной деятельностью, стабильным рынком труда и вниманием к решению социальных и экологических проблем. Дальнейшее развитие требует диверсификации экономики, стимулирования инноваций и улучшения качества жизни населения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Министерство экономического развития Челябинской области <https://mineconom.gov74.ru/mineconom/activity/socialno-economicheskoe-razvitie/itogi-deyatelnosti-Pravitelstva-Chelyabinskoi-oblasti/socialno-economicheskoe-razvitie/itogi-socialno-economicheskogo-razvitiya-za-2024.htm>
2. Территориальный орган службы государственной статистики по Челябинской области https://74.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Доклад%20за%20январь-декабрь%202024_Новости.pdf
3. Челябинская область; экономический потенциал, логистические проекты, федеральная поддержка http://www.apecom.ru/articles/?ELEMENT_ID=9110

ВНЕДРЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА РОССИЙСКИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

Ульянцев М. С., Беликова О. А.

Уральский государственный горный университет

Современные технологии стремительно меняют облик мировой экономики, и Россия не остается в стороне от этих процессов. Одним из ключевых элементов цифровой трансформации становятся системы искусственного интеллекта (ИИ), которые находят применение практически во всех отраслях промышленности.

Искусственный интеллект представляет собой набор алгоритмов и методов машинного обучения, которые позволяют компьютерам выполнять задачи, традиционно считавшиеся прерогативой человеческого разума. Сейчас можно выделить несколько основных игроков на рынке ИИ в Российской Федерации:

1. Крупные технологические компании: "Яндекс", "Сбер", "Mail.ru Group" (VK) активно развивают собственные ИИ-платформы, разрабатывают ИИ-решения для различных отраслей и инвестируют в ИИ-стартапы [1].

2. Университеты и исследовательские институты: МГУ, СПбГУ, МФТИ, Сколтех и другие ведущие университеты и исследовательские институты проводят фундаментальные и прикладные исследования в области ИИ.

3. Стартапы: В России существует растущее количество стартапов, разрабатывающих инновационные ИИ-решения для различных отраслей [2].

Среди главных возможностей ИИ выделяются:

1. Автоматизация рутинных операций. Многие производственные процессы могут быть автоматизированы с помощью ИИ, что снижает затраты на рабочую силу и повышает эффективность производства.

2. Прогнозирование и аналитика. Системы ИИ способны обрабатывать большие объемы данных и выявлять скрытые закономерности, что полезно для прогнозирования спроса, оптимизации цепочки поставок и предотвращения поломок оборудования.

3. Персонализация продуктов и услуг. ИИ помогает лучше понимать потребности клиентов и предлагать им индивидуальные решения, повышая удовлетворенность и лояльность.

4. Оптимизация бизнес-процессов. Искусственный интеллект может автоматизировать принятие решений на основе анализа множества факторов, что улучшает оперативное управление предприятием.

5. Персонализация продуктов и услуг. ИИ анализирует данные о клиентах и предлагает им персонализированные продукты и услуги, соответствующие их потребностям и предпочтениям.

6. Принятие более обоснованных решений. ИИ анализирует данные из различных источников и предоставляет прогнозы, которые помогают руководителям принимать более обоснованные решения.

7. Повышение безопасности. ИИ может использоваться для мониторинга и анализа данных с систем видеонаблюдения, выявления аномалий и предотвращения инцидентов.

8. Разработка новых продуктов и услуг. ИИ может использоваться для анализа данных о рынке и потребителях, выявления новых возможностей и разработки инновационных продуктов и услуг.

Примеры успешных кейсов внедрения ИИ уже есть в различных секторах российской экономики. Например, энергетические компании используют ИИ для мониторинга состояния оборудования и предсказания аварийных ситуаций, что значительно сокращает время простоя и увеличивает безопасность работы. В банковской сфере ИИ применяется для борьбы с мошенничеством и автоматизации клиентского обслуживания через чат-боты [1].

Несмотря на очевидный потенциал, процесс внедрения ИИ на российских предприятиях сталкивается с рядом препятствий:

1. Недостаточная квалификация кадров. Для успешной интеграции ИИ необходимы специалисты, обладающие компетенциями в области математики, программирования и анализа данных. Однако такие кадры остаются дефицитными на российском рынке труда.

2. Высокая стоимость внедрения. Разработка и внедрение ИИ-систем требуют значительных инвестиций, которые не всегда доступны малым и средним предприятиям. Особенно остро эта проблема стоит перед предприятиями в регионах, где доступ к финансированию ограничен.

3. Отсутствие стандартов и регулирования. В отличие от традиционных производственных процессов, регулирование в области ИИ пока недостаточно развито. Это создает риски для безопасности данных и этичности использования технологий.

4. Консервативность управленческих структур. Многие руководители российских предприятий продолжают придерживаться традиционного подхода к управлению, что затрудняет внедрение новаторских технологий вроде ИИ.

5. Сопротивление персонала. Страх перед потерей работы и непонимание возможностей ИИ могут вызывать сопротивление со стороны персонала.

6. Отсутствие четкой стратегии и понимания. Многие предприятия не имеют четкой стратегии внедрения ИИ и не понимают, какие задачи можно решить с его помощью.

Для преодоления существующих барьеров необходимы комплексные меры на уровне государства и частного сектора:

1. Поддержка образования и переподготовки кадров. Государство должно инвестировать в программы повышения квалификации специалистов в области ИИ и цифровых технологий. Важно также поддерживать научные исследования и разработки в этой сфере.

2. Финансовая поддержка малого и среднего бизнеса. Создание специальных грантов и льготных кредитов поможет предприятиям преодолеть финансовые трудности при внедрении ИИ-технологий.

3. Развитие нормативно-правовой базы. Необходимо разработать стандарты и регламенты, регулирующие использование ИИ, чтобы обеспечить защиту персональных данных и предотвратить злоупотребления технологиями.

4. Развитие инфраструктуры. Необходимо развивать инфраструктуру, включая вычислительные мощности, каналы связи и центры обработки данных.

5. Стимулирование инноваций. Необходимо стимулировать инновации в области ИИ, поддерживать научные исследования и разработки.

6. Повышение осведомленности. Необходимо повышать осведомленность предприятий о возможностях и преимуществах ИИ.

7. Развитие партнерских отношений. Необходимо развивать партнерские отношения между российскими и зарубежными компаниями, занимающимися разработкой и внедрением ИИ.

В заключении стоит отметить, что внедрение искусственного интеллекта на российских предприятиях – это важный шаг на пути к технологическому лидерству и повышению конкурентоспособности российской экономики. Несмотря на существующие вызовы, возможности, которые предоставляет ИИ, огромны. Активная государственная поддержка, развитие образования и инфраструктуры, а также четкая стратегия внедрения ИИ позволят российским предприятиям успешно освоить эту перспективную технологию и получить значительные экономические выгоды.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Отрасли и сферы, в которых внедряется использование ИИ и нейросетей на территории Российской Федерации <https://ai.gov.ru/ai/implementation/>
2. Искусственный интеллект в промышленности России <https://blog.vooki.ru/blog-posts/promyshlennost-rossii/iskusstvennyj-intellekt-v-promyshlennosti-rossii-perspektivy-i-dostizheniya/>

ИСКУСТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

Дмитриев А. Р., Михайлюк О. Н.

Уральский государственный горный университет

Цифровизация становится ключевым фактором трансформации мировой экономики. Развитие информационных технологий, интернета вещей, больших данных и особенно искусственного интеллекта (ИИ) формируют новую экономическую реальность, в которой данные становятся стратегическим ресурсом, а интеллектуальные алгоритмы — основным инструментом принятия решений. В условиях цифровой экономики ИИ выступает не просто как технологический инструмент, а как системообразующий фактор, определяющий конкурентоспособность стран, компаний и отдельных отраслей, что является как преимуществом, так и вызовом.

По данным аналитического доклада Forrester, к 2028 году объем глобальной цифровой экономики достигнет \$16,5 трлн, что составит 17% мирового ВВП. В 2023 году ее объем оценивался на уровне \$12,5 трлн, или около 15% ВВП [3].

Центральным элементом цифровой экономики становится информация. Сбор, анализ и использование больших данных (Big Data) требуют применения интеллектуальных систем, способных извлекать ценную информацию, предсказывать поведение потребителей и оптимизировать бизнес-процессы, в этом может помочь искусственный интеллект.

Искусственный интеллект — это область компьютерных наук, направленная на создание систем, способных выполнять задачи, требующие человеческого интеллекта: обучение, восприятие, принятие решений, обработка языка и др. Современные достижения ИИ включают машинное обучение, глубокое обучение, нейронные сети, компьютерное зрение, обработку естественного языка и робототехнику.

ИИ уже сегодня широко применяется в таких сферах, как здравоохранение, финансы, транспорт, производство, маркетинг, государственное управление. Его использование позволяет:

- автоматизировать рутинные процессы;
- повышать точность прогнозирования;
- минимизировать человеческий фактор;
- снижать издержки;
- создавать новые продукты и услуги.

Внедрение ИИ трансформирует бизнес-модели и меняет принципы взаимодействия между производителями и потребителями. Примеры интеграции ИИ в различных секторах:

- Финансовый сектор: автоматический скоринг клиентов, системы обнаружения мошенничества, робо-эдвайзеры.
- Здравоохранение: диагностика на основе изображений, персонализированное лечение, анализ генома.
- Производство: интеллектуальные роботы, предиктивное обслуживание оборудования, оптимизация логистики.
- Ритейл: рекомендательные системы, прогноз спроса, управление ассортиментом;
- Государственное управление: цифровые помощники, аналитика больших данных, прогнозирование социальных процессов.

Согласно отчёту McKinsey Global Institute (2023), к 2030 году ИИ может добавить 13-20 трлн долларов к глобальному ВВП, увеличив его рост на 2,6 – 4,4% в год. Эксперты компании в своих расчётах использовали модель, согласно которой около 70% компаний мира к третьему десятку третьего тысячелетия будут использовать как минимум одну форму ИИ. Это свидетельствует о значительном потенциале ИИ как экономического драйвера [4].

Несмотря на очевидные преимущества, интеграция ИИ сопровождается рядом вызовов:

- Этические вопросы: принятие решений без участия человека, проблема "чёрного ящика", дискриминация алгоритмов.
- Правовые аспекты: отсутствие универсального законодательства, сложность определения ответственности.

- Безопасность: уязвимость ИИ-систем к манипуляциям, киберугрозам.
- Рынок труда: автоматизация угрожает сокращением рабочих мест в рутинных профессиях, требует переквалификации [2].

В мире лидерами в разработке ИИ-стратегий остаются США, Китай, ЕС и Канада. Их подходы варьируются от либерального (США) до строго регулируемого (ЕС, где принят Акт об искусственном интеллекте, AI Act).

Россия приняла Национальную стратегию развития ИИ до 2030 года, выделяя ключевые направления:

- развитие науки (исследовательские центры ИИ);
 - стимулирование внедрения ИИ в бизнес;
 - формирование нормативно-правовой базы;
 - подготовка кадров (инициативы «Цифровая экономика», «Цифровой университет»)
- [5].

Ожидается, что в ближайшие 5–10 лет ИИ станет основой цифровой трансформации экономики. Среди ключевых трендов:

- рост роли гибридных систем, сочетающих ИИ и человеческий интеллект;
- развитие самообучающихся и объяснимых моделей;
- персонализация на новом уровне;
- повсеместное внедрение ИИ в малом и среднем бизнесе;
- переход к концепции "разумной экономики" (smart economy).

Искусственный интеллект — это не просто очередной виток технологического прогресса, а фундаментальный инструмент трансформации экономики. Его использование в цифровой среде создает уникальные возможности для роста, эффективности и инноваций. Вместе с тем, успешная интеграция ИИ требует комплексного подхода: научного, правового, этического и социального.

Для успешной интеграции ИИ в экономику необходимы:

- развитие нормативной базы и этических стандартов;
- поддержка малого и среднего бизнеса;
- масштабная программа переподготовки кадров;
- усиление международного сотрудничества в области ИИ.

Только при условии комплексного подхода ИИ станет не угрозой, а устойчивым фундаментом цифровой экономики будущего.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Artificial Intelligence in Society** / OECD. — Paris: OECD Publishing. — 151 с.
2. **Соловьев Д. В., Смирнова А. А.** Искусственный интеллект в цифровой экономике: вызовы и перспективы // *Экономика и управление*. — 2023. — С. 45–52.
3. Global digital economy will hit US\$16.5 trillion in 2028: report // The Business Times. – 2023. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.businesstimes.com.sg/international/global/global-digital-economy-will-hit-us16-5-trillion-2028-report>
4. **McKinsey Global Institute.** The economic potential of generative AI: The next productivity frontier [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-economic-potential-of-generative-ai-the-next-productivity-frontier#introduction>
5. **Стратегия развития искусственного интеллекта в Российской Федерации до 2030 года** [Электронный ресурс] — Режим доступа: https://economy.gov.ru/material/directions/fed_proekt_iskusstvennyy_intellekt/

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КАК ОСНОВА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ

Буга В. А.

Уральский государственный горный университет

В современном мире, характеризующемся стремительными технологическими изменениями, жесткой глобальной конкуренцией и нарастающими геополитическими вызовами, инновационное развитие является ключевым фактором обеспечения национальной безопасности, экономического процветания и повышения качества жизни граждан. Для России, обладающей огромным потенциалом, богатыми природными ресурсами и мощной научной базой, переход к инновационной экономике является не просто желательным, а жизненно необходимым условием сохранения своего места в ряду ведущих мировых держав.

Однако, эффективное инновационное развитие невозможно без четкой стратегии, комплексного подхода и системного управления, обеспечиваемых посредством стратегического планирования. Стратегическое планирование представляет собой процесс определения долгосрочных целей и задач, разработки стратегий и планов действий, а также координации ресурсов для их достижения. В контексте инновационного развития стратегическое планирование приобретает особую важность по следующим причинам:

- **Определение приоритетов и концентрация ресурсов:** стратегическое планирование позволяет выделить наиболее перспективные направления развития науки и технологий, сосредоточить на них финансовые, кадровые и инфраструктурные ресурсы, избегая распыления усилий и неэффективного использования средств.

- **Формирование благоприятной институциональной среды:** стратегическое планирование предполагает разработку и реализацию комплекса мер по совершенствованию законодательства, созданию стимулов для инновационной деятельности, поддержке развития инновационной инфраструктуры и формированию благоприятного инвестиционного климата.

- **Обеспечение координации и синергии усилий:** инновационное развитие – это сложный и многогранный процесс, требующий взаимодействия различных субъектов: государства, бизнеса, науки, образования и гражданского общества. Стратегическое планирование позволяет скоординировать их усилия, обеспечить синергию и избежать дублирования.

- **Минимизация рисков и неопределенности:** инновационная деятельность сопряжена с высокими рисками и неопределенностью. Стратегическое планирование позволяет провести анализ рисков, разработать планы реагирования на непредвиденные ситуации и повысить устойчивость инновационной системы к внешним вызовам.

- **Оценка эффективности и корректировка стратегии:** стратегическое планирование предполагает систему мониторинга и оценки эффективности реализации стратегии, позволяющую своевременно выявлять проблемы и корректировать планы действий [1]

Рассмотрим долю инновационной продукции, работ и услуг в общем объеме отгруженной продукции (%):

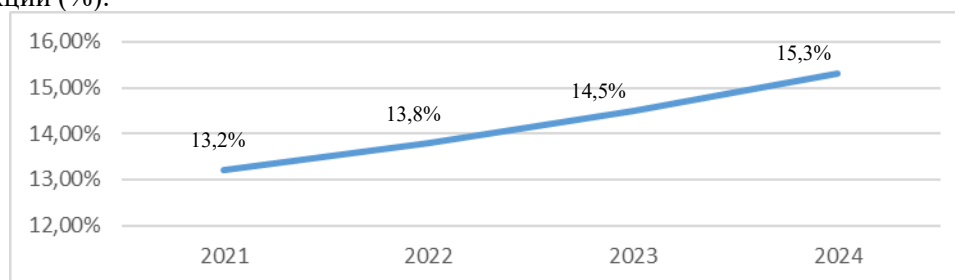


Рисунок 1 – Доля инновационной продукции, работ и услуг в общем объеме отгруженной продукции в %

Исходя из данных можно сказать, что постепенно в России увеличивается доля инновационной продукции за счет государственной поддержки и внедрения новых технологий.

Успешное стратегическое планирование инновационного развития требует учета следующих ключевых элементов:

- Четкое определение целей и задач
- Анализ сильных и слабых сторон, возможностей и угроз (SWOT - анализ)
- Разработка сценарного подхода
- Формирование системы индикаторов и показателей эффективности
- Обеспечение широкого участия заинтересованных сторон
- Гибкость и адаптивность
- Система мониторинга и контроля [2]

Стратегическое планирование инновационного развития России должно охватывать широкий спектр направлений, включая:

- Развитие фундаментальной науки и образования
- Стимулирование инновационной деятельности в бизнесе
- Развитие инновационной инфраструктуры
- Формирование благоприятной нормативно – правовой базы
- Развитие международного сотрудничества
- Поддержка приоритетных направлений развития науки и технологий
- Развитие системы государственно - частного партнерства (ГЧП)
- Повышение инновационной культуры и вовлечение гражданского общества [3].

Реализация стратегии инновационного развития России сопряжена с рядом вызовов и рисков, включая:

- Недостаточное финансирование науки и инноваций: необходимо увеличить финансирование науки и инноваций до уровня, сопоставимого с развитыми странами.
- Низкий уровень инновационной активности бизнеса: необходимо создавать стимулы для инновационной деятельности в бизнесе, снижать административные барьеры и упрощать доступ к финансированию.
- Недостаточная развитость инновационной инфраструктуры: необходимо создавать и развивать инновационную инфраструктуру, обеспечивающую поддержку инновационным компаниям на всех этапах их развития.
- Утечка кадров за рубеж: необходимо создавать привлекательные условия для работы и жизни ученых и инженеров в России, поддерживать развитие научной карьеры и предлагать конкурентоспособную заработную плату.
- Бюрократические барьеры и коррупция: необходимо снижать административные барьеры и бороться с коррупцией, создавая прозрачную и предсказуемую среду для инновационной деятельности.
- Геополитические риски и санкции: необходимо учитывать геополитические риски и санкции при планировании инновационного развития, развивать импортозамещение и укреплять технологическую независимость.[4].

В заключение можно сказать, что эффективная стратегия инновационного развития должна быть основана на четком определении целей и задач, анализе сильных и слабых сторон, использовании сценарного подхода, обеспечении широкого участия заинтересованных сторон, гибкости и адаптивности, а также эффективной системе мониторинга и контроля.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Инновационный менеджмент: учебник и практикум для вузов / С. В. Ильдеменов [и др.]; под редакцией С. В. Ильдеменова. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 324 с.
2. Стратегический менеджмент: Учебник для вузов / А.Н. Петров. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 359 с.
3. Сайт Российской венчурной компании (РВК) <https://www.rvc.ru/>
4. Стратегические документы в сфере инновационного развития <https://www.economy.gov.ru>

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СПАД В РОССИИ: КАК БИЗНЕСУ АДАПТИРОВАТЬСЯ К НОВЫМ УСЛОВИЯМ

Каримова А.В.

Уральский государственный университет

Экономический спад в России в 2024 году стал серьезным вызовом для бизнеса. Несмотря на рост ВВП на 1,2%, это значительно ниже как правительственных ожиданий, так и результатов предыдущего года. Застой в промышленном производстве и сокращение коммерческого товарооборота требуют от бизнеса поиска новых стратегий адаптации.

В 2024 году российская экономика столкнулась с рядом вызовов. ВВП вырос всего на 1,2%, что вдвое ниже ожиданий и втрое ниже результатов предыдущего года. Промышленное производство не демонстрировало роста на протяжении последних семи месяцев, а коммерческий товарооборот сократился в течение двух месяцев. Это свидетельствует о том, что основные драйверы экономического роста, такие как строительство и промышленное производство, исчерпали свой потенциал.

Дополнительно на экономическую ситуацию влияют демографические проблемы, ограничение доступа на международные рынки и жесткая денежно-кредитная политика Центробанка. Повышение ставки ЦБ до 16% также создает дополнительное давление на бизнес, усложняя доступ к кредитным ресурсам. Первичные данные за январь 2024 года показывают противоречивую картину: сокращение объемов железнодорожных перевозок грузов на 4,9%, в том числе строительных материалов на 21,3% и железной руды на 11,7%, указывает на снижение инвестиционной активности в производственном секторе. Сокращение объемов жилья на и строительных проектов в среднем на 27% при росте электроэнергии на 4,3% также настораживает, так как это традиционно считается индикатором экономического кризиса [1, 2, 4].

Однако к началу 2024 года возникли новые проблемы: падение цен на нефть и ужесточение вторичных санкций, что ограничило коммерческие связи с рядом стран [3,5]. Таким образом, спад оказывает негативное воздействие на бизнес-среду. Все вышеизложенные факторы вынуждают бизнес искать новые способы выживания и развития. Потому целесообразно обратиться к рисунку 1, в котором мы укажем на стратегии адаптации бизнеса.

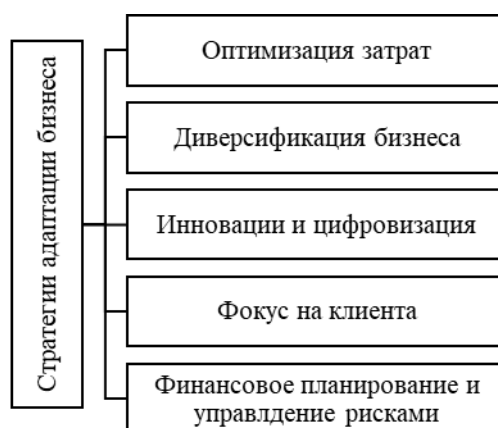


Рисунок 1 – Стратегии адаптации бизнеса во время экономического спада

Разберем каждый пункт подробнее.

Во-первых, обратимся к оптимизации затрат. В условиях спада компании вынуждены пересматривать свои расходы. Это может включать в себя сокращение операционных издержек, оптимизацию численности персонала и пересмотр условий аренды. Важно при этом не ущемлять качество продукции и услуг, чтобы сохранить лояльность клиентов.

Во-вторых, одним из способов уменьшить риски является диверсификация. Компании могут рассмотреть возможность выхода на новые рынки, разработки новых продуктов или услуг.

Вне упомянутых факторов стратегии адаптации бизнеса так же стоит упомянуть государственную поддержку. Она играет важную роль в стабилизации экономической ситуации.

Так в 2024 году в России для поддержки бизнеса во время экономического спада действуют различные инициативы, среди которых можно особенно выделить:

1. Льготное кредитование. Государство частично компенсирует погашение кредитов, выдаваемых малым и средним предприятиям (МСП). С 2024 года объединены программы льготных кредитов на развитие бизнеса ПСК и программа «1764», которые позволяют малым и микропредприятиям получить кредиты по сниженной ставке на срок до 10 лет, при этом льготный период составляет пять лет [6].

2. Субсидии. Например, государство готово возместить транспортные расходы экспортёрам отечественной промышленной продукции. Также предусмотрена частичная компенсация фонда оплаты труда для МСП, которые нанимают сотрудников из уязвимых категорий [7].

3. Гранты. Малый бизнес, занимающийся научными исследованиями в производственных целях и выпускающий продукцию в импортозамещающих секторах, может претендовать на государственное финансирование по программе «Развитие».

4. Налоговые льготы. До конца 2024 года аккредитованные компании IT-сектора, которые получают не менее 70% прибыли от деятельности, связанной с информационными технологиями, освобождены от уплаты налога на прибыль [7].

5. Поручительство. Государство готово выступать гарантом для МСП при получении кредитов, чтобы повысить вероятность одобрения займа банком и согласования более выгодных условий.

Каждый регион разрабатывает свои собственные меры поддержки предпринимательства, информация о которых собирается на цифровой платформе МСП. На этой платформе также можно подать заявку на участие в интересующих программах [7].

В заключении стоит сказать, экономический спад в России создает сложные условия для бизнеса, однако он также открывает возможности для адаптации и роста. Компании, которые смогут эффективно оптимизировать свои процессы, внедрять инновации и поддерживать клиентов, имеют все шансы не только выжить в условиях кризиса, но и укрепить свои позиции на рынке. Важно, чтобы бизнес и государство действовали в тесном сотрудничестве для преодоления текущих трудностей и создания устойчивого экономического будущего.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Выход новых жилищных проектов на рынок сократился в России в январе на 27 % // РИА Новости. Недвижимость. – 09.02.2024. – URL: <https://realty.ria.ru/20240209/vykhod-1926440349.html>
2. Ханин Г.И. Экономические последствия СВО и западных экономических санкций // Ханин Г.И. Сочинения. В 2 т. Т. 3 (дополнительный). – М.: КМК, 2023. – С. 112–127.
3. Максимов М.И., Поваляев В.А. К проблеме переориентации российского экспорта в условиях санкционных ограничений // Индустриальная экономика. - 2023. - №3
4. Социально-экономическое положение России: январь 2024 года // Федеральная служба государственной статистики. – URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/osn-01-2024.pdf>
5. Удар по экспорту: чем опасны новые санкции США против российской энергетики // Forbes URL: <https://www.forbes.ru/mneniya/528700-udar-po-eksportu-chem-opasny-novye-sankcii-ssa-protiv-rossijskoj-energetiki>
6. Что ждет малый и средний бизнес в России после 2024 года // ОПОРА РОССИИ общероссийская общественная организация малого и среднего бизнеса URL: <https://opora.ru/news/media-about-us/chto-zhdet-malyy-i-sredniy-biznes-v-rossii-posle-2024-goda/>
7. Меры государственной поддержки бизнеса в 2025 году // Delovoy Profil URL: <https://delprof.ru/press-center/experts-pubs/gosprogrammy-podderzhki-srednego-i-malogo-biznesa-2025/>

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ В СОВРЕМЕННЫХ РЕАЛИЯХ

Смирнов И.В.

Уральский государственный горный университет

С каждым днем все больше становится актуальной тема цифровой трансформации организаций, где главным показателем цифрового развития становится уровень цифровой зрелости организаций. Уровень цифровой зрелости представляет собой такой показатель цифрового развития организации, который предполагает оценку потенциала ее развития с применением цифровых технологий. Оценка потенциала развития должна быть комплексной, иначе объективно нельзя будет дать характеристику деятельности организации в век современных цифровых технологий.

Главными причинами проявления цифровой трансформации стали новые технологии. В первую очередь это, конечно, мобильный Интернет, а также активное развитие социальных сетей, искусственного интеллекта, роботизации, облачных технологий, виртуальной реальности, маркетплейсов, блокчейн [2].

Помимо взаимосвязи внутри организаций и между ними существуют и другие направления применения цифровых технологий. Среди таких направлений следует назвать следующие [1]:

- организации-финансы: финансы предполагают определенные вложения в процессы производственной и иной деятельности организации, поэтому анализ и оценка целесообразности вложений в цифровую трансформацию должна принести определенную экономическую выгоду организации (сокращение расходов, появление новых источников доходов, увеличение прибыли и т.п.);

- организации-клиенты: управление взаимоотношениями с потребителями носит важный стратегический и оперативный характер, а именно, чем грамотнее найдет индивидуальный подход к клиенту организация, тем эффективнее будут заложены долгосрочные взаимовыгодные отношения, что приведет к росту прибыли;

- организации-процессы: в данном случае областью воздействия цифровизации являются совместно как внутренние процессы (процессы управления и производства), так и внешние связи (процессы взаимодействия участников рынка), которые определяют место в отрасли;

- организации-персонал: здесь важным фактором является подготовленность сотрудников к внедрению цифровых технологий во внутренних процессах организации, поэтому важно грамотно создать корпоративную культуру;

- организации-технологии: подготовленность организации к внедрению технологических инноваций играет ключевую роль, что подразумевает анализ возможности внедрения таких технологий с успешностью достижения стратегических целей и задач компании.

По официальным данным, российские организации вложили в цифровую трансформацию более 4 млрд. руб. на начало 2024 года. Объем инвестиций вырос на 80% за 2021-2024 года. В этот период российский ИТ-рынок растет в два раза быстрее глобального: на 12% в год против 5%. В 2023 году он составил 3,2 трлн. руб., а к 2030 году достигнет 7 трлн. Развитие индустрии тесно связано с возможностями цифровой трансформации отечественных предприятий [5].

Предприятия по различным причинам внедряют цифровые технологии: одни следуют трендам, другие решаются на коренную перестройку процессов [3]:

- предприятия сферы АПК направляют на цифровизацию 1% от инвестиций. 70% игроков рынка формируют ИТ-фундамент, они внедряют системы управления предприятием, производством и складом и модели промышленного интернета вещей (IoT);

- производственные предприятия на самом высоком уровне поддерживают объем инвестиций в инновации. Так, например, металлурги уже входит в тройку самых цифровизированных индустрий в России;

- предприятия сферы строительства выбирают инструменты для решения бизнес-задач с ориентиром на планы и стратегии развития. Технологии информационного моделирования (ТИМ) с июля 2024 года обязательны к применению на всех проектах капитального долевого

строительства. Компании используют дроны на стройках, внедряют цифровые платформы для управления проектами, оцифровывают клиентский сервис;

– в финансовом секторе цифровизация уже привела к существенным изменениям: онлайн-банкинг, мобильные платежи, цифровые финансовые советники и другие инновации уже привычны;

– предприятия в сфере ритейла уже лидируют по распространенности систем CRM (77%), автоматизации процессов (63%) и инструментов работы с big data (47%). Потребители активно переходят из офлайна в онлайн: в 2023 году рынок интернет-торговли в РФ достиг 7,8 трлн. руб. (рост на 44% к году).

Цифровые технологии успешно и повсеместно в настоящее время встраиваются в жизнь всего общества и во всех сферах. Сегодня такие технологии широко используются для анализа данных и автоматизации. Повседневные задачи в последнее время зачастую выполняются нейросетями и роботами, оставляя больше время и сил для творчества и нестандартных решений. Среди основных тенденций цифровой трансформации организаций в 2025 году эксперты называют [4]: искусственный интеллект: эксперты предполагают, что к 2028 году цифровые помощники с искусственным интеллектом смогут принимать не менее 15% бизнес-решений в организациях; новое применение существующих ИТ-технологий: эксперты считают, что особое развитие получит Интернет вещей.

Таким образом, цифровая трансформация организаций продолжается путем внедрения инновационных технологий, которые расширяют поле деятельности организаций, совершенствуют бизнес-процессы, принося тем самым наибольшую экономическую выгоду компаниям. Не исключено, что дальнейшее развитие цифровых технологий будет активным и успешным для многих сфер деятельности организаций, что потребует от них определенных вложений, не только финансовых, но и человеческих, технологических и т.п. Так как без человеческих идей и вливаний финансов невозможно совершенствование технологий, а технологии в свою очередь приносят дополнительные деньги компании, а значит мотивируют человека на новые разработки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Цифровая трансформация промышленных предприятий в условиях инновационной экономики. Монография / Под научной редакцией доктора экономических наук Веселовского М.Я. и кандидата экономических наук Хорошавиной Н.С. – М.: Мир науки, 2021. – Сетевое издание. Режим доступа: <https://izdmn.com/PDF/06MNNPM21.pdf>

2. Ценжарик М.К., Крылова Ю.В., Стешенко В.И. Цифровая трансформация компаний: стратегический анализ, факторы влияния и модели. Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. Т. 36. Вып. 3. С. 390-420.

3. Топ-5 технологий для цифровой трансформации бизнеса в 2025 году <https://companies.rbc.ru/news/EI2vBIambH/top-5-tehnologij-dlya-tsifrovoj-transformatsii-biznesa-v-2025-godu/>

4. Тренды цифровизации на 2025 год и новая национальная программа «Экономика данных» <https://blog.rt.ru/b2c/trendy-cifrovizacii-na-2025-god-i-novaya-nacionalnaya-programma-ekonomika-dannykh.htm>

5. Ураган данных. Как проходит цифровая трансформация российского бизнеса в 2024 году <https://sber.pro/digital/publication/uragan-dannih-kak-prohodit-tsifrovaya-transformatsiya-rossiiskogo-biznesa-v-2024-godu/>

ОЦЕНКА КОММЕРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ

Халиков Р. Я.

Уральский государственный горный университет

Коммерческая деятельность любого предприятия является непременным условием его эффективной работы и развития. Естественно, что коммерческую потребность спрос предложение продукт обмен цена сделка Модель товарного рынка деятельность предприятия следует рассматривать в увязке с внешней средой, охватывающей широкий спектр экономических и социальных вопросов.

Коммерция – движущий фактор потребительского рынка. Стратегия коммерции должна быть направлена на доведение товаров до потребителей, сопровождаемое коммерческими действиями и операциями, тактика которых заключается в снижении текущих затрат. Коммерческие процессы следует рассматривать во взаимодействии с коммерческими службами, которые образуют коммерческое дело в широком смысле этого слова

В осуществлении коммерческой деятельности важную роль играет организация. Организация – совокупность процессов и действий, ведущих к образованию и совершенствованию взаимосвязей между частями целого. На этой основе строится организация коммерческой деятельности предприятия, которой свойственны определенные закономерности функционирования и взаимодействия ее элементов частей. Организация – главная функция управления, суть которой – согласование, координация деятельности персонала предприятия для решения общей задачи и достижения конкретных целей [1;4].

В то же время и в некоторых других видах предпринимательской деятельности могут осуществляться элементы коммерческой деятельности операции по купле-продаже товаров, сырья, заготовленной продукции.

Оценку эффективности коммерческой деятельности проведем на примере предприятия ООО «Открытие». Прибыль является конечным финансовым результатом коммерческой деятельности предприятий торговли и представляет разницу между выручкой от реализации продукции и себестоимостью реализованной продукции.

ООО «Открытие» осуществляет свою деятельность с целью удовлетворения потребностей юридических и физических лиц в товарах и услугах, а также получения прибыли.

Органами управления и контроля ООО «Открытие» являются общее собрание участников обществ, генеральный директор.

Списочной численности работников предприятия на протяжении исследуемого периода уменьшилось в связи с сокращением персонала. В следствие чего увеличился фонд оплаты труда Соотношение заработной платы и темпов роста производительности труда в 2024 г. по отношению к 2022 г. равно 1,03, по отношению к 2023 г. - равно 0,95, что говорит о значительном росте эффективности использования трудового потенциала предприятия [2,3].

С целью устранения выявленных замечаний предложен комплекс рекомендаций, а именно:

1. Введение интегрального показателя оценки эффективности работы поставщиков ООО «Открытие».
2. Введение показателя оценки мнений неудовлетворенных покупателей предприятия ООО «Открытие».
3. Внедрение аукционного предложения с целью повышения эффективности коммерческой деятельности ООО «Открытие».

Таблица – Основные экономические показатели производственной деятельности ООО «Открытие»
за 2022-2024 гг.

Показатели	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Изменение, %, +/-, 2024г. к	
				2023г.	2024г.
1. Розничный товарооборот, тыс. руб.	10300,00	11300,00	11000,00	106,80	97,35
2. Товарооборот по покупным ценам, тыс.руб.	7210,00	7910,00	7716,00	107,02	97,35
3. Численность работников, чел. В	9	9	8	88,89	88,89
т.ч. торгово-оперативных работников,	4	4	4	100,00	100,00
в т.ч. продавцов	3	3	3	100,00	100,00
4. Выработка / товарооборот, приходящийся на:	1144,44	1255,56	1375,00	120,15	109,51
1 торгового работника	2575,00	2825,00	2750,00	106,80	97,35
1 торгово-оперативного работника	3433,33	3766,67	3666,67	106,80	97,35
1 продавца					
5. Фонд оплаты труда (ФОТ) всего, тыс. руб.,	1274,58	1292,22	1325,04	103,96	102,54
в т. ч. ФОТ торгово-оперативных работников,	503,20	508,80	524,80	104,29	103,14
в т. ч. ФОТ продавцов	342,36	348,69	351,45	102,66	100,79
6. Среднегодовая ЗП, тыс. руб.:	141,62	143,58	165,63	116,95	115,36
-1 торгового работника	125,80	127,20	131,20	104,29	103,14
1 торгово-оперативного работника	114,12	116,23	117,15	102,66	100,79
1 продавца					
7. Валовой доход, тыс. руб.	3090,00	3390,00	3284,00	106,28	96,87
8. Уровень валового дохода, %	30,00	30,00	29,85	-0,15	-0,15
9. Издержки обращения, тыс. руб.	1977,74	1986,80	1899,20	96,03	95,59
10. Уровень издержек обращения, %	19,20	17,58	17,27	-1,94	-0,32
11. Прибыль от продаж, тыс. руб.	1112,26	1403,20	1384,80	124,50	98,69
12. Рентабельность продаж, %	10,80	12,42	12,59	1,79	0,17
13. Соотношение темпов роста производительности труда и заработной платы	-	-	-	1,03	0,95

Из анализа данных приведенной выше таблицы видно, что некоторые неконтролируемые факторы оказывают значительное влияние на деятельность предприятия об не результативном применении абсолютно всех находящихся в распоряжении предприятия ресурсов.

Все предлагаемые рекомендации являются экономически обоснованными, поскольку по каждой из них проведен расчет экономической эффективности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Беляевский, И. К. Маркетинговое исследование: информация, анализ, прогноз: учеб.пособие / И. К. Беляевский. - М.: Финансы и статистика, 2016. –320 с.
2. Бовыкин, В.И. Новый менеджмент: управление предприятием на уровне высших стандартов; теория и практика эффективного управления : Учеб. пособие для вузов / В. И. Бовыкин. – М.: Экономика, 2015. – 368 с.
3. Виноградова, С.Н., Пигунова, О.В. Коммерческая деятельность: учеб.пособие для вузов / С.Н. Виноградова. – М.: ИНФРА-М, 2014.- 398 с.
4. Экономика, анализ и планирование на предприятии торговли. Учебник для вузов / под ред. А. Н. Соломатина. – СПб. : Питер, 2014. – 560 с.: ил.

ОЦЕНКА ПОДХОДОВ РАЗВИТИЯ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ КАДРОВ В ОРГАНИЗАЦИИ

Дейнеко А.А., Бекетова Е.В.

Уральский государственный горный университет

Оценка эффективности развития и профессионального обучения кадров является важной частью управления человеческими ресурсами в организации. Она необходима организации, для того чтобы понять, когда необходимо начать, прекратить, скорректировать обучение персонала, получать своевременно обратную связь от обучающихся о целесообразности, качеству, доступности, применимости на практике тех или иных обучающих курсов, программ, подтвердить наличие вклада системы управления персоналом в достижения стратегических целей организации [4].

Так же оценка позволяет определить, насколько успешно реализованы программы обучения и развития, то есть насколько достигнуты цели и задачи, поставленные перед обучением, выявить, какие методы и программы обучения приносят наибольшую отдачу, а какие требуют доработки или могут быть исключены, выявить сильные и слабые стороны сотрудников для планирования их карьерного роста и дальнейшего развития. В конечном счете, проведение оценки эффективности обучения позволяет организации более рационально распределять бюджет на обучение.

По мнению Ю.В. Рамазанова, самым распространенным подходом к оценке эффективности обучения является модель Дональда Киркпатрика (Donald Kirkpatrick), которую он разработал в конце 50-х гг. XX века. В ней определены четыре уровня [1]:

1. Эмоциональный уровень (реакция). Оценка обучения самим участниками. Чем выше оценка, тем больше вовлеченность в процесс, заинтересованность, позитивный настрой, необходимые для успешного обучения;

2. Уровень знаний (усвоение) показывает, какие знания, навыки, техники и методы усвоены в процессе обучения;

3. Уровень навыков (поведение) показывает, как изменилось поведение участника обучения в рабочих ситуациях;

4. Уровень результата, где выявляются измеримые результаты. Проводится оценка степени результата деятельности компании, в частности анализируется уровень роста производительности, выручки или других измеримых результатов в сопоставлении с затраченными финансовыми ресурсами на обучение сотрудников.

Как показывает практика, положительная оценка участником обучения не имеет большого значения, потому что «понравившееся обучение» совсем не означает «эффективное обучение». Приобретение новых знаний является важным, но не достаточным результатом обучения. Само по себе приобретение новых знаний, без умения применять их на практике, часто не влияет на эффективность работы сотрудника. Третий и четвертый уровень связаны с друг с другом. Изменение поведения показывает, что участники на практике применяют знания и навыки, полученные в процессе обучения. Это важнейший показатель эффективности, поскольку основная цель обучения – улучшение бизнес-показателей путем совершенствования поведения участников [3].

Организациями отдельно может использоваться расчет показателя ROI, то есть оценки финансовой отдачи от инвестиций в обучение и развитие, сравнение затрат на обучение с полученными результатами, или сравнительный анализ производительности труда до и после обучения (рисунок).

$$ROI = \frac{(\text{Доходы от обучения} - \text{Затраты})}{\text{Затраты}} * 100\%$$

Кроме того, может проводиться 360-градусная оценка, которая предполагает сбор отзывов о сотрудниках от различных источников (коллеги, подчиненные, руководители) для более полного понимания их навыков и поведения. Нередко руководители могут наблюдать на рабочем месте за тем, как сотрудники применяют полученные знания и навыки в своей повседневной работе.

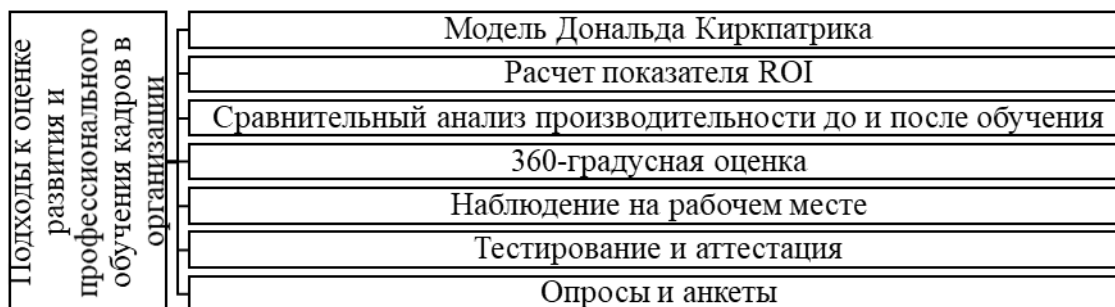


Рисунок - Подходы к оценке развития и профессионального обучения кадров в организации

Отдельными подходами к оценке стоит отметить проведение тестов или аттестаций до и после обучения для оценки уровня усвоенных знаний и навыков, сбор мнений сотрудников о программах обучения, их полезности и применимости через опросы и анкеты, проведение обсуждений с участниками обучения для получения качественной обратной связи о программе. Однако, как отмечалось ранее, положительная оценка участником обучения не имеет большого значения, потому что «понравившееся обучение» совсем не означает «эффективное обучение» [2].

Таким образом, среди подходов к оценке развития и профессионального обучения кадров можно выделить модель Дональда Киркпатрика, расчет показателя ROI, сравнительный анализ производительности до и после обучения, 360-градусная оценка, наблюдение на рабочем месте, тестирование и аттестация, опросы и анкеты. Каждый из этих подходов может быть использован в зависимости от целей оценки, специфики организации и доступных ресурсов. Однако наиболее эффективным является применение комбинации нескольких методов для получения более полной картины эффективности обучения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рамазанова Ю. В. Организация системы обучения технического персонала в телекоммуникационной компании // Форум молодёжной науки. - 2020. - №1. – С. 84 – 89
2. Белогоров А. С. Современные методы профессионального развития и обучения персонала организации // StudNet. - 2021. - №5. – С. 1 -12
3. Иванова, И. А. Менеджмент: учебник и практикум для вузов / И. А. Иванова, А. М. Сергеев. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. - С. 76.
4. Самоличенко А. Н. Теоретические основы организации системы обучения персонала // Вестник науки. - 2024. - №3 (72). – С. 134 – 146

ИННОВАЦИИ В БАНКОВСКОЙ СФЕРЕ РОССИИ

Кротова Е.С.

Уральский государственный горный университет

Банковская сфера России переживает глубокие изменения благодаря внедрению передовых технологий. В условиях растущей конкуренции, изменений законодательства и повышения требований клиентов банки активно внедряют инновационные решения, которые делают финансовые услуги более доступными, удобными и безопасными. Рассмотрим основные тренды, формирующие будущее российского банковского сектора.

Цифровые банки и мобильные приложения стали ключевыми во взаимодействии клиентов с финансовыми учреждениями. Тинькофф Банк полностью перешел в онлайн, предлагая открытие счетов, кредиты, инвестиции и страхование без посещения офиса, что упрощает взаимодействие и снижает издержки. По данным «Эксперт РА», доля онлайн-операций в банковских услугах в России достигла 70% в 2023 году [1]. Сбербанк, крупнейший банк страны, также развивает собственную экосистему, выходя за рамки традиционных банковских услуг. Клиенты могут заказать доставку еды через «Сбермаркет», воспользоваться сервисом такси «СберТакси» или даже записаться к врачу через платформу «СберЗдоровье». Такой подход позволяет банкам удерживать клиентов за счет комплексного удовлетворения их потребностей, создавая экосистему, которая охватывает различные аспекты повседневной жизни [2].

Кроме того, мобильные приложения банков постоянно обновляются, предлагая пользователям новые функции, такие как управление финансами, анализ расходов и персонализированные рекомендации. Это делает банковские сервисы более удобными и привлекательными для современных клиентов.

2. Искусственный интеллект и автоматизация

Искусственный интеллект (AI) стал ключевым инструментом для оптимизации и повышения качества обслуживания в банках. Российские банки активно внедряют AI для анализа данных, прогнозирования рисков и персонализации предложений. Например, Сбербанк использует голосового помощника «Салют» для обработки запросов клиентов в реальном времени, отвечая на вопросы, предоставляя информацию о счете и предложениях, а также помогая с выбором инвестиций. [3].

Одним из важнейших применений AI является выявление мошеннических операций. Алгоритмы машинного обучения анализируют огромные объемы данных, выявляя аномалии в транзакциях и блокируя подозрительные действия до того, как деньги покинут счет клиента. По данным Центрального банка РФ, использование таких технологий позволило снизить потери от мошенничества на 40% за последние три года [4].

Кроме того, AI помогает банкам персонализировать услуги. Например, Альфа-Банк использует алгоритмы машинного обучения для анализа поведения клиентов и формирования индивидуальных предложений по кредитам, депозитам и инвестициям. Это позволяет банкам увеличить лояльность клиентов и повысить эффективность маркетинговых кампаний.

3. Блокчейн и цифровой рубль

Блокчейн и цифровой рубль становятся важными направлениями развития банковской сферы в России. Цифровой рубль — это национальная цифровая валюта, которая позволит упростить расчеты между физическими и юридическими лицами, а также снизить издержки на межбанковские переводы. Пилотные проекты с использованием цифрового рубля уже запущены в нескольких регионах, включая Московскую область и Республику Татарстан. Эксперты прогнозируют, что цифровой рубль станет полноценным средством платежа уже к 2025 году [5].

Блокчейн активно используется для автоматизации документооборота и повышения прозрачности операций. Например, банк «Открытие» внедрил блокчейн-решение для учета сделок с ценными бумагами. Это не только сократило время обработки транзакций вдвое, но и повысило надежность хранения данных, исключив возможность подделки или потери информации [6]. Технология блокчейн также применяется для создания смарт-контрактов, которые автоматически

выполняют условия сделки после выполнения определенных условий. Это позволяет минимизировать участие посредников и снизить издержки на проведение операций.

4. Биометрическая идентификация

Биометрические технологии стали важным элементом цифровой трансформации банковского сектора в России. Единая биометрическая система (ЕБС) позволяет клиентам получать банковские услуги удаленно. Для регистрации достаточно предоставить фото лица и запись голоса. После этого данные сохраняются в защищенном хранилище и могут использоваться для авторизации в любом банке, подключенном к системе. По данным Министерства цифрового развития, к 2023 году более 20 миллионов россиян зарегистрировались в ЕБС [7].

Биометрические технологии активно используются для защиты данных клиентов. Например, голосовая идентификация позволяет подтверждать личность клиента при звонке в службу поддержки. Это не только ускоряет процесс идентификации, но и снижает риск мошенничества. Распознавание лиц также становится популярным инструментом для обеспечения безопасности. Например, ВТБ внедрил систему распознавания лиц в своих отделениях, что позволяет автоматически идентифицировать клиентов при входе и предлагать им персонализированные услуги [8].

5. Финтех-стартапы и открытые API

Развитие финтех-экосистемы стало возможным благодаря внедрению открытых API (интерфейсов программирования приложений). Это позволяет сторонним разработчикам создавать сервисы на основе банковских данных. Например, финтех-компания ЮMoney предлагает удобные решения для онлайн-платежей и управления личными финансами. Клиенты могут легко контролировать свои расходы, планировать бюджет и совершать быстрые переводы [9]. Российские банки сотрудничают с финтех-стартапами для внедрения инноваций. Альфа-Банк, например, запустил акселератор для поддержки стартапов, разрабатывающих финансовые решения. Это позволяет стартапам получить доступ к ресурсам банков, а банкам – расширить спектр услуг, таких как управление инвестициями, кредитование без залога и микрокредитование через мобильные приложения.

6. Кибербезопасность и защита данных

Из-за роста киберугроз российские банки усиливают защиту данных. ЦБ РФ в 2023 году представил стратегию кибербезопасности с обязательным тестированием, обучением и многоуровневой защитой. Используются шифрование, многофакторная аутентификация и ИИ. Затраты на кибербезопасность выросли на 30% из-за увеличения атак (на 40% в 2022 году) и требований регуляторов. Важен баланс между удобством и безопасностью [3].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Иванов А.А., Петров С.В. "Цифровизация банковских услуг в России". Журнал "Эксперт РА", 2023.
2. Греф Г.О. "Стратегия цифровой трансформации Сбербанка". Официальный сайт Сбербанка, 2023.
3. Кузнецов Д.М. "Искусственный интеллект в банковском секторе". М.: Издательство "Финансы и статистика", 2022.
4. Центральный банк РФ. "Отчет о внедрении технологий AI для борьбы с мошенничеством", 2023.
5. Набиуллина Э.С. "Цифровой рубль: перспективы и вызовы". Официальный сайт ЦБ РФ, 2023.
6. Смирнов А.В. "Блокчейн в банковской сфере: опыт России". Журнал "Финансовые технологии", 2023.
7. Министерство цифрового развития РФ. "Развитие Единой биометрической системы", 2023.
8. Юмашев И.П. "Финтех-революция: от платежей до экосистем". М.: Издательство "Экономика", 2023.
9. Альфа-Банк. "Программа поддержки финтех-стартапов", 2023.
10. Центральный банк РФ. "Стратегия кибербезопасности в банковском секторе", 2023.

ОЦЕНКА РИСКОВ В КОММЕРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Никитин А. А.

Уральский государственный горный университет

В процессе осуществления коммерческой деятельности предприятия часто сталкиваются с рисками, во избежание или снижение которых необходимо проводить своевременную оценку.

Оценка рисков – это процесс выявления и анализа потенциальных угроз и возможностей, связанных с конкретным проектом, организацией или событием [1]. Основная задача оценки рисков – ранжировать их важности и приоритетности. Шкала оценки риска позволяет качественно оценить вероятность и степень воздействия риска, отведя ему определенную категорию (например, низкий, средний, высокий риск) [2].

Оценка рисков является одной из основополагающих стадий составления бизнес-плана. Еще до открытия предприятия необходимо провести анализ макросреды с целью выявления всех возможных рисков. Чем детальнее будет проведен анализ, чем раньше будут выявлены угрозы, тем больше вероятность, что их удастся предотвратить или минимизировать. В противном случае их появление может заставить руководителя предприятия врасплох и привести к необратимым последствиям: от снижения эффективности коммерческой деятельности до банкротства. Эффективное управление рисками может помочь предприятию достичь своих целей и максимизировать прибыль, снизить вероятность возникновения убытков и повысить уверенность инвесторов и клиентов в предприятии [3, с. 591].

Тем не менее часто руководители и собственники предприятий не имеют представления, что такое оценка рисков, какое она имеет значение и как пренебрежение ее осуществлением может повлиять на результативность работы предприятия.

Между тем внешняя среда подвергается чуть ли не ежедневным демографическим, экономическим, политическим, природным, научно-техническим и другим изменениям. Например, изменению курса валют. Поэтому предприятия должны регулярно оценивать свои риски, анализировать изменения внешней среды и предпринимать действия по снижению рисков и повышению своей устойчивости [4].

С этой целью автор решил провести оценку рисков коммерческой деятельности предприятия на примере ПАО «Газпром».

При оценке влияния рисков на коммерческую деятельность предприятия автор придерживался определенной последовательности:

1) Выберем наиболее актуальные на сегодняшний день риски для коммерческой деятельности ПАО «Газпром».

2) Проведем оценку степени влияния каждого риска по шкале от 0 до 4, где: 0 – влияние отсутствует; 1 – слабое (несущественное) влияние; 2 – среднее (умеренное) влияние; 3 – высокое (существенное) влияние; 4 – очень высокое влияние.

3) Представим полученные результаты в таблице 1.

4) Определим риски, оказывающие наибольшее влияние на коммерческую деятельность предприятия ПАО «Газпром».

По результатам проведенной оценки автор пришел к выводу, что наиболее значимыми рисками для коммерческой деятельности ПАО «Газпром» являются следующие:

- демографическая обстановка и уровень доходов населения (демографические факторы);
- экономическая ситуация в стране и за рубежом (экономические);
- уровень энергоемкости производства и доступность ресурсов (природные);
- темпы внедрения инноваций и доступность новых технологий (научно-технические);
- внутре- и внешнеполитическая обстановка (политические).

Таблица – Оценка рисков коммерческой деятельности предприятия на примере ПАО «Газпром»

Риски	Оценка степени влияния
Демографические	
Демографическая обстановка	4
Уровень доходов населения	4
Уровень трудовой миграции	4
Экономические	
Уровень конкуренции на рынке	4
Экономическая ситуация в стране и за рубежом (санкции)	4
Динамика курса рубля, уровень инфляции	4
Природные	
Уровень энергоемкости производства	4
Наличие отходов, загрязняющих окружающую среду	4
Доступность ресурсов	4
Научно-технические	
Темпы внедрения инноваций	4
Доступность новых технологий	4
Износ основных фондов	3
Политические	
Внутре- и внешнеполитическая обстановка	4
Налоговое регулирование (ставки налогов, льготы)	4
Ценовое регулирование	4

Таким образом, автором работы был выполнен анализ источников литературы по исследуемой теме и выявлены наиболее значимые в современных условиях риски коммерческой деятельности предприятия. С этой целью автором была проведена экспертная оценка, результаты и обсуждение которой приведены по тексту статьи. Исследование степени влияния рисков на коммерческую деятельность ПАО «Газпром» показало высокую уязвимость предприятия от внешних угроз.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Грачев, С.А. Оценка и управление рисками: учебное пособие. – Изд-е 2-е, испр. и доп. – Владимир, Изд-во ВлГУ, 2020. – 287 с.
2. Ефимова, О. В. Финансовый анализ: инструментарий обоснования экономических решений: учебник. – Москва: КНОРУС, 2021. – 382 с.
3. Иззука, Т. Б. Анализ и оценка рисков в коммерческой деятельности экономического субъекта / Т. Б. Иззука, Г. А. Казарян // Вестник Академии знаний. – 2023. – № 6(59). – С. 591-593.
4. Никифорова, Н. А. Контроллинг и анализ: управленческий эффект: монография / Н. А. Никифорова, С. Н. Миловидова, Т. Б. Иззука, М. М. Басова; под ред. Н.А. Никифоровой. – Москва: КНОРУС, 2021. – 274 с.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАКУПОК (ПРОДАЖ) ПРОДУКЦИИ НА ЭЛЕКТРОННОМ РЫНКЕ

Макарова Е. А.

Уральский государственный горный университет

Электронная коммерция является сетью, которая быстро развивается на сегодняшний день. Основой коммерции является не только финансовые и торговые транзакции с помощью сетей, но и в бизнес-процессах, с которыми эти транзакции связаны.

Электронная коммерция — это сделки, торговые операции, совершённые в интернете, а также электронная продажа, покупка товаров посредством сети Интернет

Благодаря экономической системы ее тенденциям к росту инвестиций в интернет-среде увеличивается эффективность торговой деятельности посредством развития системы потребления цифровой информации.

Целью электронной коммерции является анализ и прогнозирование бизнес-процессов в комплексной автоматизированной информационной системе.

Объект - электронные закупки как способ управления торговой деятельностью.

Предмет - закупочный процесс на электронной торговой площадке.

Выделяют четыре формы электронной коммерции:

- 1) Бизнес–бизнес (B2B).
- 2) Бизнес–потребитель (B2C).
- 3) Бизнес–государство (B2G).
- 4) Потребитель–государство (C2G).

Направления бизнес–бизнес (B2B) включают в себя продажу продукции другим бизнесам. Направления бизнес–потребитель (B2C) включают в себя продажу товаров частному лицу.

Направления бизнес–государство (B2G) включают в себя продажу услуг государственным учреждениям.

Направления потребитель–государство (C2G) включает в себя взаимодействие между потребителями и государственными учреждениями.

К январю 2022 года во всем мире насчитывалось около 4,95 миллиарда пользователей Интернета, что составляет 62,5 % мирового населения, а к январю 2023 года цифра возросла до 5,18 миллиардов пользователей (64,6 %). Поэтому, электронная коммерция доступна практически любому человеку с доступом в Интернет. Электронная коммерция предлагает удобство для покупки товаров, возможности для открытия бизнеса.

Россия занимает лидирующее место с 2010 года в мировом рейтинге развивающихся рынков электронной коммерции, а в последнее десятилетие перешел от медленного развития к ускоренному, особенно благодаря пандемии коронавируса (COVID-19).

Прогнозируется, что в ближайшие пять лет будет наблюдаться усиленный рост в отрасли. Ведущие российские онлайн-ритейлеры Wildberries (Объем продаж — 806 млрд руб. за 2021 г.) и Ozon (Объем продаж — 447 млрд руб. за 2021 г.), а также экосистемы Яндекс, Вконтакте, Sber. Преимуществом электронной коммерции является удобство для клиентов, снижение расходов, расширение целевой аудитории.

Правовую сторону на электронных торгах регулируют два закона: Федеральный закон - 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» и 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц». Заказчиками по 44-ФЗ выступают федеральные, бюджетные и муниципальные учреждения, а по 223-ФЗ компании с государственным участием, компании — естественные монополии бюджетные учреждения, если закупки осуществляются из средств грантов, за счет собственных средств или субподряда.

В закупке участвуют три стороны: заказчик, участник и оператор электронной площадки.

На каждом этапе закупочного процесса должна быть эффективная организация распределения полномочий всех сторон, участвующих в закупке. Алгоритм выбора поставщика представлен на рисунке.



Рисунок – Алгоритм выбора поставщика

Организация всей закупочной деятельности начинается с проведения анализа производственной деятельности за предыдущий период заказчика и формирование потребностей на предстоящий период. Если же заказчик не может самостоятельно удовлетворить свои потребности, он оповещает контролирующий орган. В свою очередь контролирующий орган проводит оценку документации, в которой указаны потребности заказчика и при согласовании закупка вносится в план на предстоящий закупочный период.

По идее, электронные площадки (ЭТП) нужны для упрощения и повышения эффективности процесса закупок. Это способ управления внешней и внутренней закупочной деятельностью. Электронные площадки повышают конкурентоспособность и эффективность бизнеса, регулируют процесс торгов, обеспечивают безопасность, а также дают возможность изучить репутацию контрагента.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Статья «Электронные закупки как способ управления торговой деятельностью» <https://resources.today/PDF/16ECOR223.pdf>.
2. Статья «Рынок электронных закупок – 2023: цифровизация, ориентация на МСБ и импортозамещение» https://raexpert.ru/researches/etpb/etp_market_2023/.
3. Статья «Интернет-магазин как форма электронной торговли» https://kubsu.ru/sites/default/files/users/37534/portfolio/kucheryaeva_s.s._kursovaya_eb.pdf
4. Федеральный закон "О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд" от 05.04.2013 N 44-ФЗ https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_144624/.
5. Федеральный закон "О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц" от 18.07.2011 N 223-ФЗ, https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_116964/.

АНАЛИЗ ЦЕНОВОЙ КОНКУРЕНЦИИ ФИРМ В РАМКАХ НОВОЙ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

Хоу Цзеи

Уральский государственный горный университет

Новая институциональная экономика, фокусирует свои исследования глубоко внутри промышленных организаций, анализируя поведение фирм и их влияние на рыночные показатели с точки зрения изменений в правах собственности и организационных структурах внутри «черного ящика» фирмы [1].

Дельбоно в 1987г. проанализировал взаимосвязь между рыночной структурой и собственностью при приватизации, придя к выводу, что в силу эффективности прав собственности на дуопольном рынке прибыль государственных предприятий выше, чем частных; рыночная власть действующего предприятия связана не только с его собственной структурой собственности, но и со структурой собственности вступающих на рынок, поэтому в определенной степени структура собственности фирмы может определять ее рыночную структуру; Эдвардс и Ханнант и др. проанализировали связь между рыночной структурой фирмы и ее собственностью в условиях полной конкуренции на товарном рынке. Эдвардс и Ханнант и др. проанализировали, как показатели продаж фирмы могут служить индикатором ее деятельности на рынке товаров с полной конкуренцией; Ферштман и Джадд проанализировали отношения между владельцами и менеджерами в условиях олигополистической конкуренции, когда рост прибыли зависит от решений конкурентов; Ферштман и Джадд проанализировали отношения между владельцами и менеджерами в условиях олигополистической конкуренции. Ферштман и Джадд проанализировали, что в условиях олигополистической конкуренции, когда рост прибыли зависит от решений конкурентов, отношения между собственниками и менеджерами должны учитывать их отношения с конкурентами [2].

Чжан Вэйин и Ма Цзе в 1999 г. использовали другой подход и провели углубленное исследование ценовой конкуренции с точки зрения прав собственности, что может быть более фундаментальным и критичным. Их выводы ясно показывают, что, когда права собственности предприятия принадлежат государству, вероятность ценовой конкуренции значительно выше, чем при других формах прав собственности, в силу особой структуры прав собственности и механизма функционирования. В условиях особых прав собственности на деловые решения и поведение предприятий на рынке влияет совокупность факторов, которые с большей вероятностью могут вызвать острую ценовую конкуренцию.

Ся Даксин и Ло Юньхуэй в своих исследованиях, что в системе функционирования государственных предприятий существует проблема, которую нельзя игнорировать, - асимметрия между правами и обязанностями операторов государственных предприятий [3].

Из-за этой асимметрии операторы имеют явную тенденцию к занижению затрат в процессе оценки стоимости и установления цен. Вследствие этой тенденции цены, устанавливаемые операторами, как правило, ниже предельных издержек, что, в свою очередь, вызывает волатильность цен и усиление конкуренции на рынке.

Чжан Фэнхай и Харуна Шоджи с другой стороны, сосредоточили свое исследование на внутренней связи между долей государственной экономики и ценовой конкуренцией компаний. Проведя тщательный анализ, они отмечают, что существующая стратегическая структура государственной экономики в определенной степени повышает вероятность возникновения ценовой конкуренции между фирмами. Однако стоит отметить, что если доля государственной экономики будет поддерживаться на разумном уровне, это позволит не только эффективно сдерживать ценовую конкуренцию между предприятиями, избегая рыночного хаоса и растраты ресурсов, вызванных чрезмерной конкуренцией, но и гарантировать, что социальное благосостояние не снизится из-за ухода государственных предприятий, что позволит реализовать сбалансированное развитие экономической эффективности и социального благосостояния. [4]

Вышеупомянутые теории анализируют ценовую конкуренцию предприятий с различных и уникальных точек зрения. Благодаря этому анализу мы можем легко обнаружить, что ценовая конкуренция, являясь важным стратегическим поведением, реализуемым предприятиями, возникает и развивается под влиянием как внутренней структуры предприятий, так и структуры внешнего рынка. В настоящее время Китай находится в ключевом периоде переходной экономики, внутренняя структура предприятий и структура внешнего рынка находятся в процессе динамичных изменений, а внутренняя структура предприятий и эволюция структуры внешнего рынка сопровождаются друг другом, тесно связаны. Сложное взаимодействие между ними делает ценовую конкуренцию в специфических условиях переходной экономики все более интенсивной.

В настоящее время зарубежные ученые в основном анализируют ценовую конкуренцию на основе относительно стабильной экономической среды западных стран, в которой внутренняя и внешняя структура предприятий меняется медленно, а поведение ценовой конкуренции в основном индивидуально, что сильно контрастирует с текущей ситуацией групповой ценовой конкуренции на китайских предприятиях. Отечественные исследования рассматривают один фактор, часто с определенного аспекта ценовой конкуренции в переходной экономике, ограничения этих исследований значительны, и трудно всесторонне и точно проанализировать природу и законы ценовой конкуренции.

Поэтому, чтобы точно понять влияние ценовой конкуренции в Китае, нам необходимо сосредоточиться на предпосылках переходной экономики, глубоко исследовать динамические изменения во внутренней и внешней структуре предприятий, чтобы можно было всесторонне и объективно оценить ценовую конкуренцию предприятий в условиях переходной экономики и сформулировать эффективную политику, чтобы направить предприятия на достижение здорового и устойчивого развития в условиях ценовой конкуренции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Грачев, С.А. Оценка и управление рисками: учебное пособие. – Изд-е 2-е, испр. и доп. – Владимир, Изд-во ВлГУ, 2020. – 287 с.
2. Ефимова, О. В. Финансовый анализ: инструментарий обоснования экономических решений: учебник. – Москва: КНОРУС, 2021. – 382 с.
3. Иззука, Т. Б. Анализ и оценка рисков в коммерческой деятельности экономического субъекта / Т. Б. Иззука, Г. А. Казарян // Вестник Академии знаний. – 2023. – № 6(59). – С. 591-593.
4. Никифорова, Н. А. Контроллинг и анализ: управленческий эффект: монография / Н. А. Никифорова, С. Н. Миловинова, Т. Б. Иззука, М. М. Басова; под ред. Н.А. Никифоровой. – Москва: КНОРУС, 2021. – 274 с.

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В НЕФТЕГАЗОВОМ СЕКТОРЕ КИТАЯ

Хуан Бинцзюнь

Уральский государственный горный университет

Нефтяная и газовая отрасль сталкивается не только с серьезными изменениями в международной нормативной среде, продолжающимися потрясениями в финансовой системе, серьезной нехваткой квалифицированных кадров, усилением рыночной конкуренции, ростом экологического давления и другими системными рисками, но также с перспективой входа в новый бизнес. месторождения, финансы ресурсных стран, налогообложение и энергетика. Особые риски, такие как корректировка политики и резкие колебания рыночных цен.

Под риском понимается объективное экономическое явление, которое открывает предпринимателям различные возможности в предпринимательской деятельности, а также возможность получения прибыли или убытка из-за различных неопределенных факторов [2].

Объектом исследования является Китайская национальная нефтегазовая корпорация. Она сталкивается с рыночными рисками, политическими рисками, геополитическими рисками, технологическими рисками, операционными рисками, финансовыми рисками, экологическими и социальными рисками, а также рисками конкуренции.

Причины следующие:

Во-первых, колебания цен на нефть: мировые цены на нефть подвержены значительным колебаниям из-за таких факторов, как геополитика, изменения спроса и предложения, и оказывают непосредственное влияние на выручку и прибыль компании. Изменения спроса: замедление темпов роста мировой экономики и трансформация структуры энергетики могут привести к снижению спроса на нефть.

Во-вторых, в связи с быстрым развитием новых энергетических технологий компании необходимо увеличивать инвестиции в НИОКР для сохранения своей конкурентоспособности.

Цифровая трансформация - это не выбор между тем, что делать или не делать, а ответ, который должен быть выполнен. Столкнувшись с новой ситуацией ускоренного продвижения цифровой революции и энергетической трансформации, в качестве важной поддержки мировой экономики, сочетание нефтегазовой промышленности и цифровых информационных технологий является единственным способом достижения высококачественного развития.

Поэтому, цифровая трансформация становится единственным выбором, она цифровая трансформация требует от компаний повышения уровня информированности, в противном случае это может повлиять на эффективность работы.

Чтобы справиться с многочисленными рисками, с которыми сталкиваются китайские нефтяные компании, им необходимо разработать следующие стратегические планы [5]:

1. Диверсифицированная схема распределения энергии

Необходимо разрабатывать новые источники энергии: увеличивать инвестиции в возобновляемые источники энергии, такие как энергия ветра и солнца, и снижать зависимость своих производств от традиционной нефти.

Оптимизировать структуру энергетики: содействовать развитию и применению экологически чистой энергии, такой как природный газ, и постепенно сокращать долю энергии с высоким содержанием углерода.

2. Технологические инновации и цифровая трансформация

Увеличить инвестиции в исследования и разработки, усовершенствовать технологии добычи и переработки нефти и газа, сократить затраты и повысить эффективность.

Можно использовать такие технологии, как большие данные и искусственный интеллект, для оптимизации производственных и управленческих процессов, а также повышения операционной эффективности.

3. Стратегия интернационализации

Глобальная структура ресурсов: приобрести зарубежные нефтегазовые ресурсы путем слияний и поглощений, а также сотрудничество с целью диверсификации геополитических рисков.

Необходима также диверсификация рынка: уделить внимание расширению международных рынков, снижению зависимости от одного рынка и повышение устойчивости к риску.

Мировая экономика постепенно восстанавливается, нефтегазовая промышленность переживает восстановительный рост, а спрос быстро восстановился. Китайские нефтяные компании усилили свое присутствие за рубежом и стали важной движущей силой развития мировой добычи нефти и газа. Промышленность Китая эффективно координирует безопасность развития и «зеленую» трансформацию, а также активно продвигает «зеленое» и низкоуглеродное развитие, постоянно совершенствуя свою способность самостоятельно гарантировать энергию.

Справочно, энергоснабжение Китая достаточно и стабильно, так например, в 2023 году, годовая добыча сырой нефти составила 200 миллионов тонн, сохраняя рост шесть лет подряд; добыча природного газа составила 235,3 миллиарда кубических метров, увеличившись более чем на 10 миллиардов кубических метров за семь лет подряд. Потребление нефти быстро выросло до 756 миллионов тонн, увеличившись на 11,5% в годовом исчислении, установив исторический рекорд потребления рафинированной нефти, достигнув 399 миллионов тонн, увеличившись на 9,5% в годовом исчислении, что близко к показателю уровня 2019 года.

Китайская национальная нефтяная корпорация постепенно перешла от единой добычи нефти и газа, внутреннего рынка, традиционного производства, масштабного расширения, высокоуглеродной энергетики, единого рынка, обширного управления, независимой работы и традиционного маркетинга к диверсифицированной энергетике, интернационализации, цифровой трансформации, высококачественному развитию, низкоуглеродной и чистой энергии, диверсифицированным рынкам, усовершенствованному управлению, взаимовыгодному сотрудничеству и рыночной ориентации. Эти изменения помогают компаниям лучше реагировать на изменения и риски рынка, повышать конкурентоспособность и достигать устойчивого развития.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Классификация предпринимательских рисков. URL: <https://www.grandars.ru/college/pravovedenie/predprinimatelskiy-risk.html>
2. Идентификация риска: понятие и принципы. Что такое идентификация риска: основные понятия и методы (alfacasting.ru)
3. Стратегическое планирование — Википедия (wikipedia.org)
4. Стратегическое планирование: ключевые принципы и инструменты для успешного развития бизнеса (nauchniestati.ru)
5. Хуснутдинова, Э. А. Экономические риски в нефтегазовом секторе на примере взаимоотношений России и Китая / Э. А. Хуснутдинова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2021. — № 49 (391). — С. 130-137. — URL: <https://moluch.ru/archive/391/86223/> (дата обращения: 13.02.2025)

АНАЛИЗ ВНУТРЕННЕЙ И ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ ПРЕДПРИЯТИЯ (НА ПРИМЕРЕ БАНК КИТАЯ ЛИМИТЕД)

Лю Цзыжоу

Уральский государственный горный университет

Проведем анализ внутренней среды :

Преимущества :

Высокая узнаваемость бренда: являясь одним из четырех крупнейших государственных банков Китая, Банк Китая Лимитед имеет высокую узнаваемость бренда и доверие общественности, что обеспечивает ему надежную поддержку в конкуренции на финансовом рынке. Обширная деловая сеть: Банк Китая Лимитед имеет широкий спектр филиалов и финансовых точек по всей стране, что позволяет предоставлять клиентам удобные и комплексные финансовые услуги [1,2].

Сильный капитал: Банк Китая Лимитед обладает огромным капиталом и стабильными источниками финансирования, которые могут поддержать его масштабное расширение бизнеса и инновации. Строгое управление рисками: Банк Китая Лимитед отличается высоким профессионализмом в управлении рисками и способен предоставлять клиентам надежные финансовые услуги и снижать бизнес-риски.

Недостатки :

Высокие операционные расходы: Будучи государственным банком, Банк Китая Лимитед имеет большую административную структуру и высокие затраты на человеческие ресурсы, что приводит к относительно высоким операционным расходам, что в некоторой степени влияет на его прибыльность [3].

Относительно медленные инновации: процесс принятия решений в государственных банках относительно длительный, что может привести к относительно медленным инновациям и трудностям в следовании за изменениями рынка и тенденциями развития.

2. Анализ внешней среды

Преимущества

Политическая поддержка: Государственная поддержка финансового рынка и политическая поддержка предоставили Банку Китая больше возможностей для развития.

Растущий спрос на комплексные финансовые услуги: в условиях постоянного открытия финансовых рынков и растущей диверсификации потребностей клиентов Банк Китая может еще больше сегментировать рынок и предоставлять персонализированные и дифференцированные комплексные финансовые услуги для удовлетворения потребностей и предпочтений различных клиентов [4].

Угрозы :

Ужесточение финансового регулирования: по мере ужесточения финансового регулирования китайские банки сталкиваются с более жесткими требованиями к соблюдению нормативных требований и надзору, что может привести к увеличению операционных рисков и издержек [5].

Конкуренция в сфере интернет-финансирования: рост числа платформ интернет-финансирования представляет угрозу для традиционных банков, что может привести к потере части клиентов и конкурентному давлению со стороны платформ интернет-финансирования. Риск маркетизации процентных ставок: поскольку финансовый рынок Китая постепенно реализует реформы маркетизации процентных ставок, китайские банки сталкиваются с рисками процентных ставок на рынке, что может оказать негативное влияние на управление активами и пассивами, прибыль и конкурентоспособность.

Чтобы ответить на эти вызовы и воспользоваться возможностями, Банку Китая необходимо усилить свой инновационный потенциал, оптимизировать внутреннее управление, повысить качество обслуживания и активно внедрять новые технологии и новые модели для лучшего удовлетворения потребностей клиентов и повышения своей конкурентоспособности на рынке.

Бизнес-экосистема Банка Китая Лимитед обширна и диверсифицирована, а его преимущества, такие как высокая степень интернационализации, сильный капитал, обширный масштаб бизнеса и высокое качество услуг, обеспечивают ему надежную поддержку в сохранении лидирующих позиций на высококонкурентном финансовом рынке.

Банк Китая Лимитед всегда придерживался инновационной и стабильной философии бизнеса в процессе своего развития и добился замечательных результатов, формулируя и внедряя стратегии научного развития. В то же время Банк Китая Лимитед также активно поддерживает изменения в финансовых технологиях, усиливает рыночную конкуренцию и сотрудничество, выполняет социальные обязательства и постоянно улучшает имидж своего бренда.

В будущем, Банк Китая Лимитед продолжит использовать свои преимущества, постоянно улучшать свою основную конкурентоспособность и добиваться более стабильного и устойчивого развития. Для всех сторон, обеспокоенных развитием Банка Китая Лимитед, крайне важно понимать его стратегию развития, текущую ситуацию и перспективы, что поможет лучше использовать рыночные возможности и добиться взаимовыгодного развития.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ван Сицунь Анализ проблем управления операционными рисками в коммерческих банках. Управление малым бизнесом и технологии (более поздний выпуск, 2021 г., (09): 50.
2. Ван Фанхуа, Лу Вэй, Стратегическое управление предприятием [М], Шанхай: издательство Fudan University Press, 2020.
3. Дин Либинг Анализ управления личным кредитным риском коммерческих банков (Times Finance, 2023, (06): 104+108.
4. Лю Чжицян Трехмерный анализ управления рисками коммерческого банка Банковское дело. Дом, 2024, (11): 58-59.
5. Мао Цянь Исследование управления финансовыми рисками акционерных коммерческих банков в Интернете D. Преподаватель: Чжао Сицанг. Университет Цзянсу, 2024.

07 апреля 2025 года

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

УДК 721.012.6

**АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПОСТРОЕНИЕ СЛОЖНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ
МЕТОДАМИ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

Шангина Е.И., Сиразутдинова Н.Б., Киселев С.А.

Уральский государственный горный университет

Конструирование архитектурного пространства на протяжении всей истории человечества была тесно связана с возможностями геометрического моделирования, соответствующими данному периоду. Первые архитекторы обладали возможностью к начертанию примитивного эскиза будущего здания на песке. В арсенале современного архитектора-строителя имеются средства компьютерного моделирования самых разнообразных архитектурных форм. Однако для пользователя компьютерной системы проектирования математические средства получения такого разнообразия, как правило, остаются скрытыми. Один из способов задания поверхностей позволяет моделировать пространственные объекты, используя векторно-матричный аппарат, и создавать изображение моделируемых объектов непосредственно на экране компьютера с помощью прикладных пакетов [1]. Такой параметрический метод позволяет, изменяя параметры, входящие в математическую модель элемента поверхности, получать ряд однотипных элементов конструкции и их взаимосвязей, но видоизмененных по размерам элементов поверхности. Другими словами, параметризация пространственных конструкций представляет собой определенно заданную топологию геометрического объекта (свойства, которые остаются неизменными при непрерывных деформациях, т.е. без разрывов и наложений), обусловленную на данном этапе конкретными числовыми параметрами. При необходимости данные параметры меняют. Для такого параметрического моделирования пространственных конструкций создают сетевую структуру, состоящую из элементов и взаимосвязей между ними.

Далее устанавливают количественные и пространственные взаимоотношения элементов модели посредством сетевого каркаса с описанием уравнений кривых, а при помощи полигональных сеток и NURBS-поверхностей, координат узлов (точек) и применение методов аппроксимации и интерполяции. Затем, выполняя визуализацию этих конструкций средствами автоматизированного проектирования, включая ВМ-технологии, выбирать из полученных форм наиболее подходящую, удовлетворяющую архитектурному замыслу или конструктивным требованиям. Данная статья имеет обзорный характер.

В настоящее время архитектурные сооружения представляют собой сложные, композиционные формы. Композиционные формы представляют собой сочетание простых форм, чаще всего сконструированных на базе поверхностей второго порядка (квадрик), и их сочетаний и состыковок. Однако для параметрических форм такой способ не приемлем. Например, проекты Заха Хадид и их реализация (рис.1). Не зря, созданную ею архитектуру называют параметрической.

Параметрическая архитектура (нелинейная архитектура) — современное архитектурное направление, основанное на соединении компьютерных технологий, математики, скульптуры и даже биологии. Название «параметризм» (от греч. «соразмерность») ввёл в употребление архитектор и философ Патрик Шумахер. В 1980 году он провозгласил «Манифест параметризма»,

в котором рассматривал такую архитектуру не только как метод проектирования, но как новый самостоятельный стиль. Главная особенность параметрического дизайна заключается в том, что все элементы здания связаны с помощью сложных математических расчётов. Цифровое проектирование позволяет создавать формы, максимально приближенные к органике, которую можно наблюдать в природе, и учитывает соотношение между возводимыми конструкциями, окружающей средой и человеком. Проекты, созданные в духе параметризма, подвижны, нежестки, с плавными текучими линиями. Порой они напоминают сложный коралл, гигантскую снежинку или парящую птицу [2].



Реализация методов параметрической архитектуры имеет свои особенности в воплощении проекта в жизнь, и это связано, во-первых, с возможностью использования цифровых методов, математического аппарата, включая скриптовые методы моделирования. Интеграция систем автоматизированного проектирования (САПР) и численных методов на базе программного обеспечения CAD, CAE, CAM, BIM-технологий, NanoCAD СПДС, SolidWorks, Illustrator, Blender, а также моделировать на основе полигональных сеток, NURBS-геометрии, используя Rhino 3D, T-Spline, Maya и др. В дальнейшем можно импортировать графическую модель в расчетные пакеты, такие как, например, Лира или ANSYS. Некоторые математические модели можно сразу реализовать в расчетном пакете. Например, Grasshopper 3D – это плагин для Rhino 3D, который в том числе позволяет программировать параметрический data-driven-дизайн в 3D, работать с Python и C#. Он был создан как язык визуального программирования для архитектурных и дизайнерских задач, то есть для работы с геометрией. Плагин может работать с потоками практически любых данных, используя числовые, аудиовизуальные, текстовые и даже сенсорные источники [3].

Во-вторых, параметрическое проектирование архитектурных форм базируется не только с учетом функциональных особенностей, но и с учетом конструктивных особенностей объекта, обусловленных сведениями о новейших строительных конструкциях и материалов. Проектируемые конструктивные схемы должны коррелировать не только с базовыми материалами, которые использует архитектор-строитель, но и такие, которые смогут и будут обеспечивать реализацию параметрического объекта. Также хотелось бы отметить и третью особенность в реализации проекта – это социальный и политический фактор (финансовый не рассматриваем, поскольку он является мотивирующим и находится на стадии идеи).

В качестве примера можно привести два параметрических объекта, один из которых успешно реализован в Екатеринбурге в проекте Норманна Фостера. Это Штаб-квартира «Русской медной компании» — офисное здание в Екатеринбурге. Проект здания разрабатывался компанией Foster + Partners в 2012–2015 годах, строительные работы велись в 2015–2020 годах (рис. 2). Второй проект «Свердловская филармония» был создан бюро Zaha Hadid Architects (Великобритания) в 2018 г. (рис. 3). Однако данный проект не был реализован по тем особенностям воплощения, которые представлены выше.



Рисунок 2 – Архитектурный
компаний Foster + Partners «Штаб-
квартира РМК»



Рисунок 3 – Архитектурный
проекты Заха Хадид «Свердловская
филармония»

На сегодняшний день системы автоматизированного проектирования предлагают инструментарий, который позволяет отображать геометрически четкие формы и справляться с построением математически гладких поверхностей, в том числе и параметрических. Безграничные возможности в формообразовании параметрической архитектуры открываются при применении сплайновых линий, а точнее NURBS-кривых или B-spline (B-сплайн, сплайн Безье) [4].

Аббревиатура NURBS (Non-Uniform Rational Bezier Splines) означает неоднородный рациональный B-сплайн, NURBS — математическая форма, применяемая в компьютерной графике для генерации и представления кривых и поверхностей.

Математические свойства NURBS разнообразны и позволяют достичь одной и той же формы различными способами. Иногда это сбивает проектировщика с толку. Однако, в конечном итоге от проектировщика не требуется глубоких математических знаний при использовании NURBS для моделирования поверхностей. Данный способ позволяет получать поверхности без разрывов и наложений и легко избавляться от гранных элементов объектов, придавая им плавную искривленную форму путем простого увеличения детализации.

Суть этого способа заключается в следующем.

Любая NURBS-модель представляет собой некий набор NURBS-поверхностей.

NURBS (Non-Uniform Rational B-Spline) — неоднородные рациональные B-сплайны, которые используются в системах автоматизированного проектирования (CAD), производстве (CAM) и инжиниринге (CAE). Создание объектов из NURBS поверхностей используется в тех областях, где особое значение отводится точности построений и при редактировании эти поверхности не меняют своих качественных характеристик. Поэтому данную методологию используют при изготовлении деталей на станках с ЧПУ, из-за чего такой подход находит широкое применение в САПР.

Кривые NURBS описываются математическими формулами. Чтобы создать кривую, достаточно знать координаты её начала и конца и математическую формулу, описывающую

кривую. Это позволяет создавать сложные криволинейные поверхности с небольшим числом управляющих вершин.

NURBS-поверхности формируются из NURBS-кривых и могут быть двух типов:

1. P-поверхности (point surfaces) — задаются вершинами, лежащими непосредственно на самой кривой.

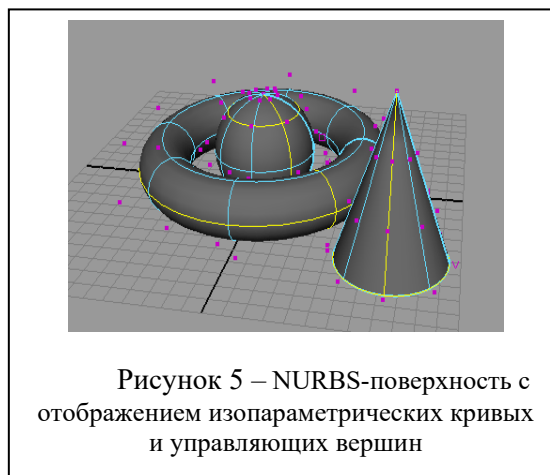
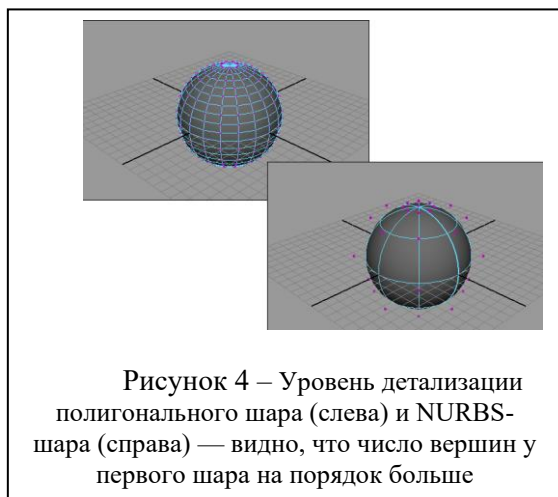
2. CV-поверхности (control vertices surfaces) — форма таких поверхностей задаётся управляющими вершинами, лежащими на вспомогательной кривой.

Некоторые особенности кривых и поверхностей NURBS: а) обеспечивают гибкость при проектировании разнообразных форм; б) уменьшают потребление памяти при хранении фигур; в) могут быть оценены достаточно быстро с помощью численно стабильных и точных алгоритмов.

Инструменты для создания и редактирования поверхностей NURBS можно найти в различных пакетах программного обеспечения для 3D-графики, рендеринга и анимации.

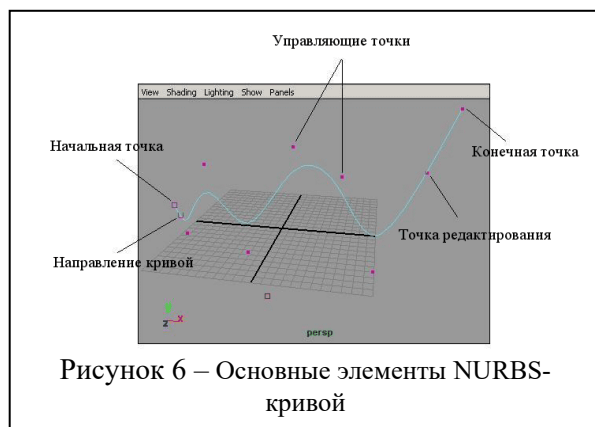
NURBS-поверхности, в свою очередь, являются неоднородными рациональными сплайнами Безье. Данные кривые описываются математическими формулами – в итоге отпадает необходимость запоминать каждую точку кривой, достаточно знать координаты ее начала и конца и математическую формулу, описывающую кривую. Это позволяет создавать сложные криволинейные поверхности с небольшим числом управляющих вершин (рис. 4), т.е. объект представляет собой сеть со некоторым множеством узлов.

Основой NURBS-поверхности являются сплайны, называемые изопараметрическими



кривыми (isoparms — изопармы). Данные кривые определяют кривизну поверхности и внешне представляют собой разнообразные линии (как прямые, так и разного рода кривые, а также контуры текстовых символов), форма которых определяется положением управляющих вершин, через которые она проходит (рис. 5).

Основными элементами таких кривых являются управляющие вершины и редактируемые точки (рис. 6). Управляющие вершины задают форму кривой и именно их чаще всего создают при формировании кривой — эти вершины обычно немного отстоят от поверхности и их можно перемещать, вращать и т.д. Первая вершина, обозначающая начало кривой отмечается кубиком, конечная вершина (последняя точка, в которой завершается создание кривой) никакой отличающей маркировки не имеет.



Чаще всего NURBS-поверхности моделируются из NURBS-кривых, которые обычно формируются путем последовательного определения вершин или точек редактирования (есть и другие способы). Методология построения проектируемой поверхности базируется на разбиении этой поверхности на параметрические четырехугольники и заданием границ фрагментов в виде B-сплайнов с определенным числом управляющих узлов кривых (рис. 7). Затем данная поверхность в пределах параметрического четырехугольника подвергается редактированию. Чаще всего это делается вручную. Однако при таком методе могут возникать разрывы, наложения, напряжения поверхностной сети, т.е. при выполнении операций над такими объектами возникают проблемы в местах стыковки смежных поверхностей.

Для автоматизированного построения элементов аморфной поверхности (рис. 7) необходимо задать массив точек, аппроксимирующих (или интерполирующих) заданную поверхность и обеспечивающих максимально близкое прилегание к поверхности. На следующем этапе выполняется автоматизированное построение главных линий поверхности, которые выполняются путем построения 3D NURBS-кривых. При этом, выбирают точки, которые имеют одну координату, равную нулю. Контуры, которыми задается модель, разделяются на профили и сечения. Для обеспечения гладкости данной поверхности используются все кривые линии поверхности. Это упрощает работу при получении неправильных форм, при проектировании объектов. На заключительном этапе производится вывод данных о модели.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Никулин, Е.А. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики / Е.А. Никулин. – СПб. : БХВ-Петербург, 2003. – 560 с. 4.
2. Надыршин Н.М. Параметризм как стиль в архитектурном дизайне // Вестник ОГУ. – 2013 – № 1(150). – С. 53-57.
3. Беляева З.В. Геометрическое моделирование пространственных конструкций: дис ...канд. техн. наук: 05.13.18 / Беляева Зоя Владимировна. – Екатеринбург, 2015 – 175 с.. [Электронный ресурс]. Режим доступа:

<https://yandex.ru/search/?text=параметрическая+архитектура&lr=54&clid=2482673-1>

ФРАКТАЛЬНЫЕ СТРУКТУРЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ: ИННОВАЦИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ И ПРОИЗВОДСТВЕ

Шангина Е.И.¹, Паршин С.В.²

¹Уральский государственный горный университет

²Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина

Аннотация. В статье анализируется применение фрактальных структур в машиностроении для повышения эффективности и надежности деталей. Рассмотрены преимущества детерминированных и иерархических фракталов, создаваемых методами SLM, DMLS и SLA, для снижения веса, улучшения теплоотвода и повышения износостойкости изделий. Особое внимание уделено анизотропным композитам, сочетающим прочность и обрабатываемость. Проанализированы ключевые материалы для 3D-печати: металлические композиты, полимеры и керамика. Приведены примеры применения в авиа- и автомобилестроении, обсуждены инженерные вызовы, такие как контроль микроструктуры. Сделан вывод о перспективности фрактальных технологий и необходимости дальнейших исследований в области материалов, процессов и стандартизации.

Ключевые слова: Фрактальные структуры, машиностроение, 3D-печать, селективное лазерное плавление (SLM), прямое лазерное спекание (DMLS), стереолитография (SLA), анизотропные композиты, материалы, теплоотвод, износостойкость, снижение веса.

1. Введение

В современной инженерной практике наблюдается устойчивая тенденция к повышению эффективности и надежности машиностроительных систем. Это требует использования материалов и конструкций с улучшенными характеристиками, такими как высокая удельная прочность, износостойкость, эффективное демпфирование вибраций и повышенный теплоотвод. Например, в авиастроении снижение веса конструкций без потери прочности позволяет уменьшить расход топлива и повысить грузоподъемность [1]. В автомобилестроении повышение энергоэффективности двигателей требует разработки новых материалов и конструкций для систем охлаждения, увеличивающих теплоотвод [2]. Актуальность разработки эффективных и экологически устойчивых производственных процессов определяет возрастающий интерес к применению фрактальных структур в машиностроении. Одним из наиболее перспективных направлений является создание композитов, обладающих направленными механическими и тепловыми свойствами.

Целью данной статьи является анализ применения детерминированных и иерархических фрактальных структур, в том числе, создаваемых методами селективного лазерного плавления (SLM), прямого лазерного спекания (DMLS) и стереолитографии (SLA) для решения задач машиностроения: снижения веса конструкций, улучшения теплоотвода и повышения износостойкости. Особое внимание будет уделено возможности создания анизотропных композитов, которые можно обрабатывать традиционными методами резания, при этом сохраняя прочность, сопоставимую с изотропными композитами.

2. Преимущества в свойствах материалов с фрактальной структурой

Иерархические фрактальные решетки демонстрируют повышенную удельную прочность по сравнению с традиционными решетчатыми структурами благодаря оптимизированному распределению материала и эффективному подавлению концентрации напряжений в узлах. Например, исследование [3] показало, что иерархическая фрактальная решетка на основе титанового сплава Ti6Al4V, изготовленная методом SLM, имеет удельную прочность на 35% выше, чем у традиционной решетчатой структуры с аналогичной плотностью. Иерархическая организация, подобная структуре костной ткани, позволяет эффективно передавать нагрузки и минимизировать деформации при меньшем количестве материала [4].

Пористые фрактальные структуры эффективно демпфируют вибрации и поглощают энергию ударов за счет деформации ячеек и преобразования механической энергии в тепло.

Эффективность демпфирования зависит от размера и формы ячеек, материала структуры и частоты вибраций [5]. Результаты вычислительного моделирования демонстрируют, что фрактальные структуры, основанные на геометрии треугольника Серпинского, характеризуются повышенной эффективностью демпфирования в широком диапазоне частот по сравнению с ячейками регулярной формы [6].

Фрактальная геометрия позволяет значительно увеличить площадь поверхности теплообмена при заданном объеме. Например, радиатор с фрактальными каналами типа дерева имеет на 50–70% большую площадь поверхности, чем радиатор с прямыми каналами [7]. Однако слишком малые размеры каналов могут увеличивать сопротивление потоку теплоносителя, что снижает эффективность [2]. Использование фрактальных структур в радиаторах для топливных элементов [7] может значительно увеличить эффективность охлаждения.

Фрактальная геометрия предоставляет возможность проектирования материалов с заданными характеристиками в зависимости от направления. Варьируя ориентацию и плотность фрактальных элементов, можно получить композиты с высокой прочностью в одном направлении и податливостью в другом. Это открывает новые возможности для проектирования компонентов, оптимизированных для работы в условиях конкретных нагрузок.

Фрактальные структуры позволяют создавать градиентные материалы с плавно изменяющимися свойствами (например, твердостью или плотностью). Например, покрытие с фрактальной текстурой и постепенно увеличивающейся твердостью от поверхности вглубь материала, созданное методом лазерной наплавки, повышает устойчивость к износу [8]. Важно отметить, что при создании анизотропных материалов необходимо контролировать микроструктуру для достижения требуемых характеристик.

3. Материалы для фрактальной 3D-печати в машиностроении

Выбор материалов, совместимых с аддитивными технологиями и обеспечивающих требуемые характеристики, является ключевым фактором успешной реализации фрактальных структур в машиностроении. Такие материалы, помимо возможности печати, должны обеспечивать требуемые механические, тепловые и эксплуатационные характеристики. Ниже рассмотрены ключевые классы материалов, их свойства и примеры применения.

3.1 Металлические композиты

Металлические сплавы с контролируемой микроструктурой представляют собой перспективный класс материалов для изготовления компонентов, подверженных высоким нагрузкам. Среди них - сплавы с дендритной кристаллизацией (AlSi10Mg, Ti6Al4V). Формирование дендритных структур в процессе SLM/DMLS для этих материалов повышает прочность и вязкость. Например, сплав AlSi10Mg, наплавленный с параметрами $P=200\text{Вт}$, $v=800\text{мм/с}$, демонстрирует предел прочности 350 МПа при плотности 2.6 г/см³ [9]. Добавление наночастиц (например, SiC) уменьшает размер дендритов, повышая усталостную прочность на 20–25% [10]. Стандартизация ASTM F3056 (для AlSi10Mg) и ISO 5832-3 (для Ti6Al4V) гарантируют соответствие авиационным и медицинским требованиям [11].

3.2 Полимеры и гибриды

Полимерные материалы характеризуются гибкостью технологических режимов и низким удельным весом, что делает их привлекательными для создания демпфирующих элементов конструкций. Блок-сополимеры (например, PEGDA) обеспечивают самоорганизацию в фрактальные структуры под действием УФ-излучения, что позволяет создавать градиентные покрытия с демпфированием до 40дБ в диапазоне 50–1000Гц [12]. Теория микросепарации фаз объясняет формирование упорядоченных структур в таких материалах.

Также могут быть использованы композиты с наночастицами (углеродные нанотрубки, графен). Добавление 0.5% нанотрубок в PLA повышает модуль упругости на 15%, сохраняя низкий удельный вес материала [13].

3.3 Керамика

Керамические материалы используются для термостойких и износостойких компонентов. Могут быть применены пористые структуры на основе Al₂O₃ и SiC. Стереолитография с последующим спеканием позволяет получать керамику с пористостью 30–70%, что снижает теплопроводность на 40% при сохранении прочности 150 МПа [14]. Применением таких материалов предположительно являются теплозащитные экраны и сопла двигателей, работающие при $T > 1200\text{ °C}$.

4. Технологии 3D-печати и их адаптация

4.1 Лазерная печать металлов (SLM/DMLS)

Технологии селективного лазерного плавления (SLM) и прямого лазерного спекания (DMLS) позволяют контролировать микроструктуру металлов посредством регулирования мощности лазера, скорости сканирования и температуры подложки. Например, исследование [15] показало, что увеличение мощности лазера с 150Вт до 250Вт при скорости 500мм/с приводит к росту дендритов в сплаве AlSi10Mg, повышая его прочность на 15%. Однако избыточная энергия может вызывать микротрещины, что требует оптимизации параметров [16]. Важным преимуществом этих технологий является возможность создания плотных металлических композитов с анизотропными свойствами, которые можно обрабатывать традиционными методами резания для получения точных размеров и формы.

4.2 FDM-печать полимеров

Аддитивное формирование методом FDM обеспечивает возможность получения структур с градиентным распределением плотности, что позволяет оптимизировать характеристики демпфирования и снизить массу конечного изделия. Например, решетка с плотностью 0.2 г/см³ в центре и 0.5 г/см³ на периферии демпфирует ударные нагрузки на 40% эффективнее однородных структур [17]. При этом для контроля качества используется микрокомпьютерная томография (мкКТ), которая выявляет дефекты размером до 50 мкм. Технология FDM особенно подходит для создания амортизирующих элементов с изменяемыми свойствами.

4.3 Стереолитография (SLA)

Метод стереолитографии (SLA), использующий фотополимеризующиеся смолы, в частности, полиэтиленгликольдиакрилат (PEGDA), позволяет формировать сложные фрактальные микроструктуры на основе механизма фазового разделения, что обуславливает его применение в биомедицинских и микрофлюидных устройствах. Например, в источнике [18] разработали метод создания пористых пленок с фрактальной поверхностью, увеличивающих адгезию клеток в биомедицинских устройствах. Хотя применение фотополимеров с фазовым разделением для создания компонентов, подвергающихся механической обработке, ограничено из-за низкой термостойкости материалов, данное направление исследований представляется перспективным.

5. Прикладное применение в машиностроении

Применение фрактальных структур в машиностроении демонстрирует значительный потенциал для улучшения характеристик компонентов. Ниже приведены реальные примеры внедрения таких решений:

- Компания Airbus разработала бионические перегородки для самолетов A320, созданные методом SLM с использованием алюминиевых сплавов. Их фрактальная структура позволила снизить вес на 45% при сохранении прочности [19];
- Altair Engineering применила топологическую оптимизацию для создания фрактальных рам шасси электромобилей, сократив массу на 20% без ущерба для жесткости;
- Исследование показало, что фрактальные микроканалы в радиаторах повышают эффективность охлаждения электроники на 30%, так, Boyd Corporation создала радиаторы с фрактальным оребрением, увеличивающим площадь теплообмена на 50%;
- GKN Additive использует пористые фрактальные структуры из Ti6Al4V для демпфирования в промышленных станках, снижая вибрации на 35%. Исследование продемонстрировало применение фрактальных решеток в роботах для гашения резонансных колебаний;
- Компания Oerlikon Balzers наносит градиентные фрактальные покрытия на режущие инструменты, повышая их износостойкость на 25% за счет оптимизации микрорельефа.

6. Инженерные вызовы

Отметим следующие основные проблемы. Точное воспроизведение дендритных структур в металлах требует применения сложных методов анализа (микроскопия, рентгеновская дифракция), автоматизация которых в условиях массового производства увеличивает стоимость. Отсутствие нормативной базы для фрактальных деталей замедляет их внедрение. Стандарт ISO/ASTM 52900:2021 определяет общие принципы аддитивного производства, однако для обеспечения надежности и воспроизводимости фрактальных деталей необходима разработка специализированных нормативных документов, учитывающих их геометрические и материаловедческие особенности. Традиционная обработка резанием может быть сложной из-за развитой геометрии и анизотропии фрактальных структур.

Для их решения предлагается оптимизация геометрии с использованием алгоритмов машинного обучения, таких как генетические алгоритмы (NSGA-II), что позволяет автоматизировать проектирование фрактальных структур с учетом сложных критериев, включая прочность, вес и стоимость. Например, компания nTopology использует ИИ для генерации топологически оптимизированных решеток, снижая вес деталей на 25–40%. Технология 3D-печати позволяет создавать фрактальные структуры, изменяющие форму под воздействием внешних факторов, таких как температура или влажность. Например, разрабатываемые гидрогели с фрактальной геометрией могут сократить воздействие на окружающую среду.

Анизотропные композиты, созданные с использованием фрактальных структур и 3D-печати, предлагают уникальную возможность сочетать высокую прочность и возможность обработки резанием. В отличие от традиционных изотропных композитов, сложная внутренняя геометрия позволяет точно контролировать направление волокон и фаз материала, что позволяет создавать зоны с улучшенной обрабатываемостью. Благодаря этому, можно создавать компоненты с отличными характеристиками, не прибегая к сложным и дорогостоящим методам финишной обработки.

Выводы:

Фрактальные структуры, в том числе, создаваемые с помощью технологий 3D-печати, представляют собой перспективное направление в конструировании и производстве компонентов для машиностроения. Применение фрактальной геометрии позволяет создавать детали с уникальными свойствами, включая высокую удельную прочность, эффективную амортизацию и возможность регулирования теплопроводности.

Интеграция фрактальных структур в машиностроение открывает путь к созданию машин нового поколения: легких, энергоэффективных, надежных и адаптируемых к изменяющимся условиям эксплуатации. Перспективным направлением является разработка анизотропных композиционных материалов на основе фрактальных структур, сочетающих высокую прочность с возможностью обработки традиционными методами резания. В области специализированных материалов необходимо сосредоточить усилия на разработке новых полимерных, металлических и керамических композитов, специально предназначенных для 3D-печати фрактальных структур с анизотропными свойствами.

Дальнейшие исследования в данной области должны быть направлены на разработку новых материалов, оптимизацию технологических процессов и создание нормативной базы для широкого внедрения фрактальных структур в машиностроении.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ashby, M. F. *Materials Selection in Mechanical Design*. Butterworth-Heinemann, 2011.
2. Kandlikar, S. G. Microchannel Flow Boiling and Heat Transfer. *Journal of Heat Transfer*, 2002, 124(6), 1072–1091.
3. Deshpande, V. S., Ashby, M. F., & Fleck, N. A. Foam Topology and Stiffness. *Journal of the Mechanics and Physics of Solids*, 2001, 49(8), 1713–1732.
4. Gibson, L. J., & Ashby, M. F. *Cellular Solids: Structure and Properties*. Cambridge University Press, 1997.
5. Lakes, R. S. Materials with Structural Negative Poisson's Ratio. *Science*, 1993, 238(4826), 530–532.
6. Wang, Z., et al. Vibration Damping Characteristics of Fractal-like Hierarchical Structures. *Journal of Sound and Vibration*, 2015, 358, 1–14.
7. Wechsato, W., Lorente, S., & Bejan, A. Tree-Shaped Heat and Mass Transfer. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 2005, 48(21), 4281–4291.
8. Hsu, C. M., et al. Functionally Graded Materials for Wear Resistance. *Wear*, 2010, 268(11–12), 1345–1352.
9. Martin, J. H., et al. Microstructure and Mechanical Properties of SLM-Processed Ti6Al4V Alloy. **Materials Science and Engineering: A*, 2017, 700, 55–64.
10. Li, Y., et al. Enhanced Mechanical Properties of AlSi10Mg Alloy Fabricated by Selective Laser Melting with Nano-SiC Addition. **Journal of Alloys and Compounds*, 2019, 798, 267–275.
11. DebRoy, T., et al. Laser Additive Manufacturing. **Annual Review of Materials Research*, 2015, 45, 221–249.
12. Kumar, S., et al. Self-Assembled Polymeric Materials for Advanced Applications. *Progress in Polymer Science*, 2016, 57, 1–46.

13. Colombo, P., et al. Cellular Ceramics: Structure, Manufacturing, Properties, and Applications. *Journal of the European Ceramic Society*, 2010, 30(14), 3259–3276.
14. Odom, S. A., et al. Phase Separation in Photopolymerized Materials. *Biomaterials*, 2003, 24(1), 39–47.
15. Brandon, D., & Kaplan, W. D. *Microstructural Characterization of Materials*. Wiley, 1999.
16. Deb, K., et al. A Fast and Elitist Multiobjective Genetic Algorithm: NSGA-II. *IEEE Transactions on Evolutionary Computation*, 2002, 6(2), 182–197.
17. Sydney Gladman, A., et al. Biomimetic 4D Printing. *Nature Materials*, 2016, 15(4), 413–418.
18. Faghri, A. & Guo, Z. (2005). “Challenges and opportunities of thermal management issues related to fuel cell technology and modeling”. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 48(2005) 3891-3920.
19. Hague, R., et al. Materials Jetting for Layer Manufacturing. *Rapid Prototyping Journal*, 2003, 9(4), 248-255.
20. Airbus. Bionic Partition: Lightweight Design in Aviation. Airbus Innovation Report, 2021.

07 апреля 2025 года

**ПРОБЛЕМЫ ТЕХНИКИ В СОВРЕМЕННОЙ КУЛЬТУРЕ: ЧЕЛОВЕК В МИРЕ
ТЕХНИКИ**

УДК 304. 2

МИГРАЦИЯ КАК ФОРМА СОЦИАЛЬНОЙ МОБИЛЬНОСТИ

Корниенко Т. А., Гладкова И. В.

Уральский государственный горный университет

Миграционная мобильность — это процесс перемещения людей через границы определённых территорий в поисках лучших условий жизни. Миграция является одной из форм социальной мобильности, оказывая значительное влияние на демографические и социальные процессы в обществе. В данном докладе будут рассмотрены основные аспекты миграционной мобильности, её виды, причины и влияние на социальную структуру [9].

Социальная мобильность включает в себя изменения в социальном положении индивида или группы. Она может быть горизонтальной или вертикальной. Горизонтальная мобильность представляет собой переход из одной социальной группы в другую на том же уровне, например, при разводе или повторном браке. Вертикальная мобильность включает восходящую и нисходящую мобильность, то есть социальный подъём или спуск. С точки зрения географических и пространственных характеристик различают миграцию внешнюю и внутреннюю. Основным критерий такой классификации — это перемещение населения через государственную границу (в случае внешней миграции), контроль за ее пересечением и пребыванием мигрантов на территории принимающей страны [6, 2].

Миграция как форма социальной мобильности

Миграция — это территориальное перемещение населения, которое связано с изменением места постоянного проживания. Миграционные процессы могут быть вызваны экономическими, политическими, социальными и культурными причинами. Миграция оказывает значительное влияние на демографические и социальные процессы в регионе.

Причины миграции

1. **Экономические факторы:**
 - **Поиск работы и лучших условий жизни.** Люди часто мигрируют в поисках лучших экономических возможностей, таких как высокооплачиваемая работа, доступ к образованию и здравоохранению.
 - **Экономическая нестабильность в стране происхождения.** Экономические кризисы, высокая инфляция и безработица могут вынуждать людей искать лучшие условия за границей.
2. **Политические и социальные факторы:**
 - **Конфликты и войны.** Политическая нестабильность, вооружённые конфликты и войны могут стать причиной массовой миграции.
 - **Политические репрессии и преследования.** Дискриминация по национальному, религиозному или политическому признаку может вынуждать людей покидать свои родные страны.

- **Беженцы и переселенцы.** Люди, вынужденные покинуть свои дома из-за конфликтов или природных катастроф, часто становятся беженцами и ищут убежища в других странах.

3. **Культурные и семейные факторы:**

- **Желание изменить культурную среду.** Некоторые люди мигрируют, чтобы жить в культурной среде, которая больше соответствует их ценностям и предпочтениям.

- **Семейные обстоятельства, такие как воссоединение семьи.** Мигранты часто стремятся воссоединиться с членами своей семьи, которые уже переехали в другую страну.

Влияние миграции на общество

Миграция оказывает значительное влияние на социальную структуру и демографические процессы в обществе. Основные аспекты этого влияния включают:

1. **Демографические изменения:**

- **Изменение численности и состава населения.** Миграция может привести к изменению численности населения в регионе, а также к изменению его возрастной и этнической структуры.

- **Влияние на возрастную структуру.** Миграция может повлиять на возрастную структуру населения, особенно если мигранты в основном молодые и трудоспособные [7, 8].

2. **Экономические изменения:**

- **Влияние на рынок труда.** Мигранты могут заполнить вакансии, которые не могут быть заполнены местными жителями, что может способствовать экономическому росту. Однако, это также может вызвать конкуренцию за рабочие места и повышение уровня безработицы среди местного населения.

- **Потребность в адаптации системы образования и здравоохранения.** Миграция требует адаптации инфраструктуры и услуг, таких как школы, больницы и социальные службы, чтобы удовлетворить потребности новых жителей.

3. **Социальные изменения:**

- **Культурное обогащение.** Миграция способствует культурному обогащению общества, привнося новые традиции, языки и обычаи.

- **Социальное напряжение и необходимость интеграции мигрантов.** Миграция может вызвать социальное напряжение и конфликты, особенно если мигранты не интегрируются в новое общество. Это требует усилий со стороны государства и общества для обеспечения социальной стабильности и интеграции мигрантов. В исследованиях динамики отношения россиян к иммигрантам учитываются этнические, экономические, демографические факторы, вызывающие колебания настроений населения [1, 3, 4].

Влияние миграции на культурную и социальную идентичность

Большое влияние миграция оказывает на культурную и социальную идентичность как мигрантов, так и принимающего общества:

- **Культурное обогащение.** Мигранты приносят свои традиции, обычаи, языки и кулинарные предпочтения, способствуя культурному разнообразию и обогащению принимающего общества.

- **Изменение социальной структуры.** Миграция создает новые социальные группы и сообщества, изменяя социальную структуру общества, тем самым способствуя более гибким и разнообразным социальным связям. В рамках трудовой миграции наблюдается так называемый «западный дрейф» в направлении столичных регионов. Привлекательность крупных центров для жителей из сельских местностей приводит к замедлению развития периферийных районов, а также увеличивает долю населения, неадаптированного к жизни в крупных городах [5].

- **Образование и социальные институты.** Миграция требует адаптации образовательных и социальных институтов для интеграции детей мигрантов, что помогает им адаптироваться к новой культурной среде.

Миграционная мобильность является важным аспектом социальной мобильности, способствуя как горизонтальным, так и вертикальным перемещениям в социальной структуре. Влияние, которое миграция оказывает на демографические и социальные процессы, требует внимательного изучения и адаптации со стороны общества. Понимание этих процессов важно для разработки эффективных стратегий управления миграцией и обеспечения устойчивого развития.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Воронина Н. С. Динамика установок россиян по отношению к иммигрантам: результаты анализа данных Европейского социального исследования за 2006–2021 гг. //Социологические исследования. 2024. № 8. С. 61-78.
2. Деловарова Л. Ф., Мицук С. Н. Миграция: от развития к устойчивому развитию, новая повестка и анализ теоретических аспектов //Наука. Культура. Общество. 2018. Том 24. № 4. С. 8-18.
3. Максимова А. С. Миграционная подвижность населения и ее оценка / А. С. Максимова // Миграция и социально-экономическое развитие. – 2016. – Т. 1, № 2. – С. 97-110. – DOI 10.18334/migration.1.2.38083
4. Мокин К. С. Эволюция исследований миграции: от СССР к современной России //Социологические исследования. 2024. № 8. С. 49-60.
5. Нефёдова Т. Г. Миграционная подвижность населения и отходничество в современной России //Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2015;(3):41-56.
6. Рыбаковский Л. Л., Кожевникова Н. И. Международная миграция населения России: обмен населением со странами нового зарубежья // Социологические исследования. 2019. № 9. С. 106-116.
7. Рязанцев С. В. Вклад миграции в демографическое и социально-экономическое развитие России //Наука. Культура. Общество. 2018. Том 24. № 4. С. 19-27.
8. Топилин А В. Влияние миграционных процессов на демографическую динамику и рождаемость в российских регионах //Наука. Культура. Общество. 2018. Том 24. № 4. С. 59-66.
9. Юдина Т. Н. Миграция: словарь основных терминов: Учеб. пособие. — М.: Изд-во РГСУ; Академический Проект, 2007 — 472 с. — (Gaudeamus).

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ МОБИЛЬНОСТЬ

Мурзахметова Р. А., Гладкова И. В.

Уральский государственный горный университет

Ускорение социальной динамики становится очевидным признаком современности. Социальная мобильность характеризуется разного рода «количественными и качественными передвижениями в социальном континууме», обменом людскими, вещественными, информационными, символическими и другими потоками [3]. Скорость и пластичность социокультурной жизни предъявляет к современному человеку новые требования, такие как высокая адаптивность, коммуникативная гибкость, психологическая устойчивость. Наряду с социальной, информационной, академической, миграционной, культурной мобильностью, сегодня для человека важна и профессиональная мобильность [1].

Профессиональную мобильность часто связывают с деловой карьерой, успешной реализацией специальных умений, знаний и навыков. Деловая карьера характеризуется ростом профессиональных качеств и компетенций, связана с поступательным продвижением в профессиональной деятельности, что влечет за собой изменение социального статуса и социальной роли.

Существует различие в понимании *работы* и *карьеры*. Работа может представлять собой рутинный труд, выполнение конкретных задач за определенное вознаграждение. Работа не всегда требует высокой специализации, и может быть не связана с жизненным призванием. Карьера связана с личными интересами и устремлениями, подразумевает длительный профессиональный путь, позволяет продвигаться по должностной лестнице, развивать свои профессиональные навыки.

Высокая профессиональная мобильность — это важная составляющая карьерного роста любого специалиста. Это качество помогает стать успешным, обеспечивает личностный рост, т. к. в профессиональной деятельности происходит становление человека как субъекта труда, познания, общения [2].

Профессиональная мобильность — это и умение оперативно и качественно обучаться смежным видам профессиональной деятельности, а также способность эффективно адаптироваться к постоянным изменениям рынка труда.

Если раньше ценили работников, которые посвящали всю свою жизнь одной компании или одной профессии, то сегодня ситуация кардинально изменилась. В современном мире ценится специалист, который не боится менять работодателей или профессию.

Статистические опросы среди соискателей и работодателей показывают, что за последние десять лет треть трудоспособного населения в стране сменила место работы, а четверть — сменила сферу профессиональной деятельности. Основными причинами называют следующие: стремительно меняющийся рынок труда, разочарование в профессии, профессиональное выгорание, потребность в личностном росте.[5].

Высокий и низкий уровни профессиональной мобильности имеют характерные признаки, отражающиеся в мышлении и поведении специалиста:

Низкая профессиональная мобильность подразумевает:

- Нахождение на одной карьерной ступени длительное время;
- Низкая мотивации к приобретению новых компетенций или смене сферы профессиональной деятельности;

- Нежелание осваивать современные технологии.

Высокая профессиональная мобильность предполагает:

- Совершенствование профессиональных компетенций;
- Владение цифровыми технологиями;
- Развитие знаний в смежных направлениях;
- Получение нового или дополнительного профессионального образования.

Карьерная мобильность является неким социальным лифтом. Она дает возможность человеку реализовываться разными путями, выделяют два типа направленности профессиональной мобильности:

1. Вертикальная профессиональная мобильность — смена специальности снизу вверх, и, соответственно, повышение в должности. Например, специалист успешно справляется со своими обязанностями в роли юриста, и получает повышение до должности старшего юриста.

2. Горизонтальная профессиональная мобильность — переход из одной профессии в другую без изменения принадлежности к социальному слою. Например, опытный юрист решает сменить должность и становится успешным аналитиком данных.

Фортова Л. К. выделяет следующие качества и способности, позволяющие личности быть профессионально мобильной:

1. *Социальная активность*, состоящая в способности принимать участие в большинстве общественных акций и мероприятий, различной профессиональной и досуговой направленности;

2. *Высокая степень адаптивности* в меняющихся условиях внешней социальной среды;

3. *Креативность*, способность преобразовывать окружающую действительность, не стандартный взгляд на сложные ситуации [7].

Эффективное развитие и повышение профессиональной мобильности требует не только решительности и реального желания расти, но и совершения определенных ключевых действий.

1. *Поиск и использование возможностей для самореализации*. Проявлять инициативу, размещать свое резюме на сервисах по поиску работы, не отказывайтесь от предложений, откликаться на вакансии. Молодым специалистам рекомендуется не упускать возможностей проявить себя и набраться опыта.

2. *Получение второй профессии или дополнительной квалификации*. Использовать различные возможности обучения в онлайн-школах, в которых найдется курс по желаемому направлению.

3. *Постоянное движение вперед*. Если карьера не продвигается продолжительное время, можно рассмотреть возможность смены места работы. Не во всех компаниях можно дожидаться повышения. Поэтому, чтобы профессиональный потенциал не пропал, следует находиться там, где можно расти.

4. *Самообразование*. Карьерная мобильность будет расти, если постоянно пополнять объем знаний, который можно получить из профессиональной литературы, тренингов, семинаров, курсов повышения квалификации, важно пребывать в учебной атмосфере [3, 5, 6].

Таким образом, профессиональная мобильность состоит из способности личности успешно адаптироваться к социальным и профессиональным условиям, это способность и готовность к саморазвитию, самореализации в профессиональной деятельности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гладкова И. В. Интеллектуальная мобильность в глобальном мире /Дискурс ПИ: Научно – практический альманах. 2015, №2 (19). С.19–23.
2. Карпинский К. В. Профессиональная деятельность и развитие личности как субъекта жизни /Личность профессионала в современном мире. – М.: Изд-во Института психологии РАН. 2013. С.25-44.
3. Ковалева А. И. Профессиональная мобильность /Науч. журнал МосГУ «Знание, Понимание. Умение», 2012. – №1. С. 298–299.
4. Русакова О. Ф. Дискурс мобильности в современных коммуникациях/Научные ведомости Белгородского государственного университета», серия 'Гуманитарные науки. 2014. № 13 (184). Выпуск 22. С. 245–252
5. Прохоренко Т. Г. Профессиональная мобильность как фактор профессиональной успешности //Вестник национального юридического университета им. Ярослава Мудрого, № (35), 2017. <https://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2013/10/28>
6. Формирование профессиональной мобильности молодого специалиста. Методические рекомендации для высших учебных заведений. СПб.: РГГМУ. – 2013. – 88 с.
7. Фортова Л. К., Филатова О. В. Особенности психологических трансформаций личности специалистов технических специальностей на различных этапах профессионализации /Европейский журнал социальных наук. 2014. № 5-1 (44). С. 200 - 208.

КОРПОРАТИВНАЯ СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Вишнёвая Е.В., Гладкова И. В.

Уральский государственный горный университет

В настоящее время одним из наиболее приоритетных аспектов производственной культуры является развитие корпоративной социальной ответственности (КСО). На предприятиях с развитой КСО отмечается увеличение производительных, экономических, социальных и экологических показателей, что влияет на репутацию и инвестиционную привлекательность этих предприятий. Корпоративная социальная ответственность может рассматриваться как инструмент повышения уровня конкурентоспособности предприятия и механизм управления репутацией компании.

Изменение в разделе 10 раздела Трудового кодекса РФ от 10. 01. 2023 г. — свидетельство новой трудовой политики государства, в рамках которой работодатель должен не просто обеспечить безопасность труда на своих предприятиях, а самостоятельно применять различные подходы к внедрению новых обязательных процедур. Кроме того, работодателю необходимо уделять больше внимания обучению своих сотрудников по вопросам охраны труда и принимать необходимые меры для предотвращения производственных травм и профессиональных заболеваний. Эти изменения требуют от работодателя более ответственного подхода к охране труда, готовности к адаптации к новым требованиям законодательства, что в итоге будет способствовать созданию безопасной и здоровой среды труда для всех сотрудников предприятия.

По данным Роструда в 2023 году зарегистрировано 5892 несчастных случая на производстве, из них 1609 со смертельным исходом. В общей структуре причин несчастных случаев на производстве с тяжёлыми последствиями, произошедших в РФ в 2023 году, более 12% занимает неудовлетворительная организация производства работ, что является основной причиной несчастных случаев с тяжёлыми последствиями. К другим наиболее значимым причинам относятся: нарушение технологического процесса — 48%; нарушение работниками трудового распорядка и дисциплины труда — 8,7%; нарушение правил дорожного движения — 7,8%; прочее — 22,6%. Основные причины несчастных случаев с тяжёлыми последствиями за период с 2019–2023 гг. приведены в таблице данных Роструда 2019-2023 гг.

Таблица 1

Причины несчастных случаев с тяжёлыми последствиями 2019-2023 г. (данные Роструда)

Причина	Рассматриваемый период, год				
	2019	2020	2021	2022	2023
1	2	3	4	5	6
Нарушение технологического процесса, %	41,7	39,7	42,6	44,6	48,0
Нарушение работниками трудового распорядка и дисциплины труда, %	5,3	5,8	5,5	6,0	8,7
Нарушение правил дорожного движения, %	10,2	9,8	9,6	10,4	7,8
Неудовлетворительная организация производства работ, %	11,2	12,2	11,8	11,4	12,9
Прочее, %	31,6	32,5	30,5	27,6	22,6

По данным из приведенной таблицы видно, что за период с 2019 г. по 2023г. нарушение работниками трудового распорядка, дисциплины труда и технологического процесса заметно увеличивается. К наиболее распространённым видам нарушений трудовой дисциплины относятся: несоблюдение норм производственной безопасности; появление работника на рабочем месте в состоянии алкогольного опьянения; невыполнение требований руководства; отказ проходить обязательное медицинское обследование или производственное обучение, в том числе обучение по вопросам безопасности труда. Всё это указывает на необходимость развития корпоративной социальной ответственности в области охраны труда.

Основные принципы корпоративной социальной ответственности:

1. Социально ответственное поведение как постоянная характеристика деятельности предприятия.
2. Безусловное соблюдение требований законодательства и стандартов в соответствии с видом деятельности предприятия.
3. Забота о здоровье и безопасности сотрудников с использованием мер по уменьшению рисков приобретения работниками проф. заболеваний и снижение количества несчастных случаев.
4. Ответственное выполнение принятых обязательств.
5. Приоритетность долгосрочного устойчивого развития перед краткосрочными выгодами.
6. Защита экологии в процессе производственной деятельности.

Указанные принципы в равной степени применимы к деятельности любого предприятия вне зависимости от его формы собственности, размера, профиля и территории деятельности, и должны быть интегрированы в систему управления.

Следует отметить, что развитие корпоративной социальной ответственности невозможно без заинтересованности руководителей и вовлечения персонала.

Право на безопасность и здоровье на рабочем месте — одно из основополагающих прав человека. В то время как правительства несут ответственность за установление минимальных норм и обеспечение их соблюдения, а предприятия улучшают условия охраны труда, каждый сотрудник того или иного предприятия должен соблюдать требования безопасности трудового процесса, проходить необходимое обучение по вопросам охраны труда и быть вовлеченным в реализацию базовых правил безопасности, введенными на том или ином предприятии.

Стратегически важно уделять приоритетное внимание реализации мероприятий по охране здоровья сотрудников, направленных на повышение производительности, профессионального долголетия и качества жизни работников. Современные предприятия сталкиваются с необходимостью переосмысления подходов к КСО, особенно в сфере охраны труда и техники безопасности. Традиционные методы (инструктажи, нормативные акты) требуют дополнения инновационными решениями, учитывающими цифровую трансформацию и новые культурные парадигмы. Поэтому, кроме основных направлений деятельности по развитию корпоративной социальной ответственности, таких как: обеспечение уровня профессионально-технической компетентности сотрудников, соответствующий текущей и перспективной потребности бизнеса; усиление управленческих компетенций; обеспечение стратегических проектов квалифицированным персоналом, – эффективно использование новационных методов, таких как *VR-тренажеры для отработки действий в аварийных ситуациях* (повышают вовлечённость сотрудников на 40% по данным Минтруда, 2023); *цифровые двойники рабочих мест* – AI-анализ рисков в режиме реального времени; *нейросетевой мониторинг* – системы распознавания усталости и стресса по мимике и движениям и др.

Инновации в КСО требуют синтеза технологий и гуманитарного знания, необходимости проектировать системы безопасности с учётом человекоцентричного подхода. Техника безопасности должна восприниматься не как набор запретов, а как элемент корпоративной культуры, где ценность жизни становится базовым принципом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ Р ИСО 45001-2020 «Системы менеджмента безопасности труда».
2. *Авилова М. Г.* Корпоративная социальная ответственность в России: тенденции, проблемы, решения // Научно-методический электронный журнал «Концепт». –2016 – Т. 34 – С. 1–5.
3. *Островская Е. А.* Корпоративная социальная ответственность: развитие в России в новых экономических условиях //Государственно-частное партнерство. 2017./<https://cyberleninka.ru/article/n/korporativnaya-sotsialnaya-otvetstvennost-razvitiye-v-rossii> (дата обращения: 18.05.2025).
4. Социальная хартия российского бизнеса // <https://www.npmsopau.ru/doc/Documenti/> /MCO%
5. Данные Роструда за 2023 г. // <https://ohranatruda.ru> // <https://kubancentr.ru/novosti/908-rostrud-obnarodoval-statistiku->

Крашенинникова И. А., Кутчер С. В., Гладкова И. В.

Уральский государственный горный университет

Идентификация рассматривается как важнейший механизм социализации, проявляющийся в принятии индивидом социальной роли при вхождении в группу, в осознании им групповой принадлежности, формировании социальных установок. Субкультуры представляют собой важный аспект социальной динамики, отражая интересы, ценности и идентичности молодежи в современном обществе. Они формируются в ответ на культурные, социальные и экономические изменения и становятся пространством для самовыражения, поиска единомышленников и формирования новых социальных норм. **Молодежная субкультура** — это группа людей, объединенная стилем жизни и системой ценностей, интересами, которые отличают их от основной культуры. Сущность молодежных субкультур — поиск социального статуса, создание условий для вторичной социализации индивида.

Основные признаки молодежных субкультур включают:

— **идентичность** – члены субкультуры стремятся выделиться, создавая уникальные образы и стили;

— **социальные связи** – субкультуры формируют сообщества, где молодые люди находят поддержку и понимание;

— **протест** – многие субкультуры возникают как форма протеста против доминирующих норм и ценностей общества.

Потребность самоопределения и самоутверждения в юности ярко выражена, в этот период молодой человек принимает самые важные решения для дальнейшей жизни. И понятно стремление к определенности, потребность найти точки опоры, взглянуть в себя, соотнести себя с окружающими людьми, социальными группами. Поиск идентичности – есть процесс идентификации. *Идентификация* — это процесс поиска идентичности, самоопределение человека, нахождение тождества человека с самим собой.

Особенности молодежных субкультур:

1. Поиск идентичности

В процессе взросления молодежь сталкивается с вопросами о своей идентичности. Субкультуры предоставляют пространство для экспериментов с образом, стилем и поведением. Это позволяет молодым людям находить свое место в обществе и выражать свои чувства. Этот поиск часто сопровождается исследованием личных границ, определением моральных принципов и формированием мировоззрения, которое отличается от навязываемых социумом стереотипов.

2. Социальная сплоченность

Молодежные субкультуры создают чувство принадлежности к группе. Это особенно важно для подростков, которые могут испытывать изоляцию или непонимание со стороны семьи и общества. Члены субкультуры поддерживают друг друга, что способствует формированию крепких социальных связей. Эта поддержка может проявляться в совместном творчестве, участии в мероприятиях и обмене опытом, создавая ощущение семьи и братства.

3. Протест и критика

Многие молодежные субкультуры возникают как реакция на социальные, политические или экономические проблемы. Например, панк-культура протестует против потребительства и социального неравенства, в то время как хип-хоп часто затрагивает темы расовой дискриминации и социальной справедливости. Современные субкультуры также активно используют интернет и социальные сети для распространения своих идей и организации протестных акций, демонстрации коллективной силы.

4. Инновации и креативность

Молодежные субкультуры являются источником новых идей и креативных решений. Они влияют на моду, музыку и искусство, предлагая свежие взгляды на традиционные формы самовыражения. Эта креативность не ограничивается только искусством; она также проявляется в новых подходах к технологиям, предпринимательству и решению социальных проблем.

Ценности молодежных субкультур:

1. Индивидуализм. Индивидуальность — одна из ключевых ценностей молодежных субкультур. Молодежь стремится выделиться из толпы, используя уникальные стили одежды, музыкальные предпочтения и способы общения. Эта ценность часто выражается в осознанном потреблении, поддержке независимых брендов и создании собственного уникального контента.

2. Социальная справедливость. Некоторые субкультуры акцентируют внимание на социальных проблемах, таких как расизм, сексизм и неравенство. Например, в текстах хип-хоп песен часто поднимаются вопросы социальной справедливости. Современные субкультуры активно участвуют в благотворительных акциях, волонтерстве и кампаниях по защите прав человека, демонстрируя свою приверженность этим ценностям.

3. Креативность. Ценность креативности также является важным аспектом молодежных субкультур. Молодые люди стремятся создавать новое искусство, музыку или моду, что способствует культурному разнообразию. Эта креативность часто проявляется в использовании новых технологий и платформ для создания и распространения контента.

4. Сообщество и поддержка. Чувство принадлежности к сообществу является одной из ключевых ценностей для членов молодежных субкультур. Это помогает им находить поддержку в сложные времена и развивать социальные связи. Эти сообщества часто выходят за рамки физического мира, создавая онлайн-платформы для общения, обмена информацией и поддержки друг друга.

Для молодежи важны свои социальные площадки, например, для проведения досуга. В рамках досуга проигрываются социально-ролевые сценарии, имеющие адаптивное значение в социализации личности.

Влияние молодежных субкультур на общество:

1. Культурное разнообразие. Молодежные субкультуры способствуют культурному разнообразию, внося новые идеи и стили в массовую культуру. Это может обогащать общество и способствовать его развитию. Влияние субкультур на массовую культуру проявляется в появлении новых музыкальных жанров, модных трендов и художественных стилей, которые адаптируются и распространяются в широких массах.

2. Социальные изменения. Многие субкультуры выступают за социальные изменения и могут оказывать влияние на общественное мнение по важным вопросам. Современные субкультуры активно используют социальные сети для привлечения внимания к проблемам, организации протестных акций и мобилизации общественности.

3. Конфликты с традиционными ценностями. Существование молодежных субкультур может вызывать конфликты с традиционными ценностями общества. Это часто приводит к непониманию, к социальной напряженности между различными группами. С целью сохранения собственной индивидуальности молодежь создает многочисленные субкультурные нормы, ценности. Массовый характер данного социально-культурного процесса часто сопровождается подменой истинных ценностей на ложные, провоцирует различные отклонения в поведении молодежи.

Молодежные субкультуры играют важную роль в формировании идентичности молодых людей и в развитии общества в целом. Они представляют собой пространство для самовыражения, творчества и социальных изменений, отражают стремления, ценности и идентичности молодежи, влияют на культуру и общество, и адаптируются к новым технологиям и глобальным тенденциям.

Таким образом, в современном обществе с высоким уровнем социальной стратификации субкультура выступает как универсальная форма адаптации молодежи к изменяющимся условиям существования, в результате чего она реализует не только свой рекреационный потенциал, но и выступает как механизм идентификации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бурченкова Л. Ш. Субкультуры как новая форма идентификации с точки зрения субъектного подхода // Молодой ученый. – 2026. - №7 (111). – С. 316-320.
2. Григорьева М. В., Шаров А.А., Заграничный А.И. Формы социальной активности как предикторы региональной идентичности у молодежи // Социальная психология и общество. 2023. Т. 14. № 1. С. 74–91.
3. Каргабаева А. Р., Яковец Д. А. Социально-психологические факторы формирования молодёжных субкультур /Психология и педагогика: вопросы теории и практики/международный научный электронный журнал. 2022 г.

4. [Шамионов Р. М.](#), [Бочарова Е. Е.](#) Роль социальной активности молодежи в выраженности идентичностей и их согласованности /Социальная психология и общество.2024. Том 15. № 4. С. 94–108.

СЕТЕВАЯ КУЛЬТУРА И ИДЕНТИЧНОСТЬ ЛИЧНОСТИ

Малахова Е. Д., Гладкова И. В.

Уральский государственный горный университет

Современное развитие и популяризация информационных технологий расширяет не только научные горизонты, но и культурные. Это приводит к изменению традиционных способов общения, взаимодействия и поведения, открывает бесконечное множество новых способов взаимодействия, так и новые способы воздействия на людей в виде порицания и навязывания комплексов. Одним из показателей уровня культуры человека является отнесенность себя к определенному культурному пространству, чувство сопричастности национальному, социальному, гражданскому миру, что является важным регулятором самосознания и социального поведения [4, 46].

Идентичность личности — это совокупность характеристик, качеств и особенностей, которые определяют индивидуальность человека и отличают его от других, субъективное чувство своей «индивидуальной самотождественности и целостности» [2]. Это понятие включает в себя как внутренние аспекты, такие как личные убеждения, ценности, интересы и самовосприятие, так и внешние факторы, такие как социальные роли, культурные принадлежности и взаимодействие с окружающим миром. Идентичность личности формируется под воздействием различных факторов, включая семейное окружение, культуру, образование и жизненный опыт, и может изменяться на протяжении жизни.

В последние два десятилетия на становление идентичности влияет так же и интернет-пространство, в котором, так или иначе, находится каждый современный человек. Если рассматривать термин виртуальной идентичности отдельно, то это сетевой облик индивида, который формируется им в рамках онлайн среды с целью самопрезентации и отражающий реальные аспекты личности. Иначе же сетевую идентичность можно обозначить *проектом личности*, который человек творческими путями раскрывает в рамках возможностей интерфейса используемой онлайн-площадки.

Фундаментальным и основным отличием идентичности реальной от виртуальной является то, что на последней человек имеет полный контроль. Используя средства фоторедакторов, чужие фотографии или отсутствие фотографий вообще, индивид может создать себе анонимный образ, полностью удовлетворяющий его представления о себе. Зачастую, подобные искажения своей идентичности являются следствием плохой социализации в обществе, заниженной самооценки, неприятию человека себя или желанию создать совершенную версию себя, чтобы показаться в лучшем свете и контролировать то, что индивид не может контролировать вне интернет-пространства.

Как воздействуют социальные сети на восприятие человеком себя? В последние года стал вводиться и часто использоваться такой термин как дисморфия Snapchat. С момента появления приложений по типу Snapchat в 2011 году все больше людей посещает пластических хирургов. Согласно Американской психиатрической ассоциации (APA) и Диагностическому и статистическому руководству по психическим расстройствам (DSM-5), дисморфобия классифицируется по обсессивно-компульсивному спектру. Страдающие дисморфобией озабочены по крайней мере одним несуществующим или незначительным дефектом во внешности. Предполагается, что приложения с фильтрами камеры, которые позволяют пользователям менять тон кожи, смягчать черты лица, менять размер глаз, губ и щек, плохо влияют на принятие своей натуральной внешности.

По сравнению с традиционными формами медиа, где люди могли выступать только в качестве потребителей медиа, сайты социальных сетей предоставляют более увлекательную возможность, где пользователи могут создавать свой собственный контент, а также взаимодействовать с другими пользователями и создателями контента. Поскольку эти сайты становятся все более популярными, исследователи сосредоточились на обсуждении различных воздействий социальных сетей на пользователей. Одним из основных направлений, которые изучали исследователи, является влияние на образ тела. Это особенно заметно у подростков и молодых людей, которые пользуются социальными сетями.

Было высказано предположение, что в раннем подростковом возрасте, когда формируются представления о себе и идентичности, люди могут под влиянием средств массовой информации чувствовать определенные чувства по отношению к своему телу на основе идеальных типов тела,

выраженных и увековеченных в средствах массовой информации, что может усилить поведение наблюдения за телом и, как следствие, испытывать чувство стыда за свое тело. Некоторые исследования показали, что на образ тела влияет не то, сколько времени человек проводит в социальных сетях, а то, как человек взаимодействует с сайтом. Например, исследователи Evelyn P. Meier и James Gray в 2014-м году измерили использование социальной сети Facebook (запрещенной на территории РФ) среди молодых женщин и обнаружили, что те, кто чаще просматривал посты с изображениями и видео с изображением идеализированных тел, с большей вероятностью испытывали негативные мысли о своем образе тела и усваивали идеал худобы [3].

В ответ на самопрезентацию в социальных сетях друзья и подписчики могут выразить свое одобрение и принятие, а создатели могут получить подтверждение через обратную связь, такую как лайки и комментарии. Чем большее значение человек придает полученной обратной связи по автопортрету, которым он поделился, тем больше он испытывает неудовлетворенность своим телом и желание похудеть, но только если он также занимается наблюдением за своим телом.

При всем этом опросы, проводимые А. Е. Войскунским, А. С. Евдокименко и Н. Ю. Федунинной в исследовании «альтернативная идентичность в социальных сетях» указывает на то, что искажение информации о себе в среде социальных сетей и интернет пространстве является социально приемлемой в большей степени, чем ложь при коммуникации и не вызывает сильного общественного порицания [1].

Результаты опроса 1600 респондентов, проведенного ВЦИОМ 5—6 февраля 2011 г. в 138 населенных пунктах в 46 областях, краях и республиках России, показали, что половина (51%) из них хотя бы однажды сообщали о себе неправду в социальных сетях и блогах. Чаще всего искажаются имя и возраст (по 29%), семейное положение (23%), внешность и хобби (по 22%); несколько реже — пол, музыкальные и художественные пристрастия (по 18%), сведения об уровне образования и месте обучения, путешествиях (по 17%), месте жительства, месте работы и должности, покупках и услугах (по 15%), профессии, сексуальных отношениях (по 14%), уровне доходов, национальности (по 13%).

По данным собранных в исследовании Моники Т. Уитти о чатах, 320 респондентов (160 женщин и 160 мужчин) заполнили «опрос чатов». Было обнаружено, что люди, которые проводят много времени в сети, с большей вероятностью будут откровенны о себе, получают и окажут эмоциональную поддержку. Результате этого исследования также показали, что мужчины с большей вероятностью, чем женщины, будут лгать о своем социально-экономическом статусе. Женщины же, будут искажать информацию о своей идентичности в целях безопасности [5].

Также стоит упомянуть, что с развитием социальных сетей множество молодых людей широко делятся, с разной степенью точности, честности и открытости, информацией, которая в прошлом была бы личной или зарезервированной для избранных людей.

В условиях стремительного развития информационных технологий и их влияния на культуру, важно осознавать, как эти изменения формируют наше восприятие себя и окружающих, чувство привязанности к социуму. Современные сетевые средства коммуникации не только расширяют возможности для взаимодействия, но и создают новые вызовы. Они связаны с идентичностью и культурной принадлежностью, чувство сопричастности с определенным культурным пространством становится важным аспектом личной и социальной идентичности, способствуя формированию устойчивых связей между индивидом и обществом. Очень важно при адаптации к новым способам общения сохранять осознание своих корней и ценностей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Войскунский А. Е., Евдокименко А. С., Федунина Н. Ю. Сетевая и реальная идентичность: сравнительное исследование / Психология Журнал ВШЭ. 2013. Т. 30. № 2. С. 98-121.
2. Николаев В. Г. Идентичность // Культурология. XX век: Энциклопедия в 2-х т. Т. 1 / Гл. ред. и сост. С.Я. Левит. СПб.: Университетская книга; Алетейя, 1998 С. 238–239.
3. Распространенность дисморфофобии / Cureus. 2018_Mar3;10(3): режим доступа: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5933578/>
4. Симонова О. А. К формированию социологии идентичности / Социол. журнал. 2008, № 3. С. 45-61.
5. Тигтеманн М. Телевидение и образ тела подростка: роль содержания программы и мотивации к просмотру / Журнал социальной и клинической психологии. 2005;24:193–213 режим доступа: <https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/cyber.2013.0305>

ВИРТУАЛЬНАЯ МОБИЛЬНОСТЬ МОЛОДЕЖИ

Гладкова И. В., Пинженин Л. С.

Уральский государственный горный университет

Современная молодежь живет в условиях глобализации, цифровизации и стремительных технологических изменений. Виртуальная мобильность, как явление, тесно связана с процессами глобализации и цифровых трансформаций общества, формированием дигитальной идентичности. Это позволяет молодежи активно взаимодействовать с другими культурами, развивать личные и профессиональные связи, обучаться и работать без привязки к физическому местоположению. Виртуальная мобильность становится важным фактором в жизни молодежи, обеспечивая доступ к образовательным, культурным и профессиональным возможностям по всему миру, участие в глобальных сетевых сообществах без географической привязки.

Виртуальная мобильность — это процесс перемещения людей, информации и ресурсов в цифровом пространстве с использованием интернет-технологий. В отличие от физической мобильности, она не требует перемещения тела, а лишь предполагает перемещение данных, общения и взаимодействия через виртуальные каналы. Таковы парадоксы виртуальной мобильности: гиперподключенность при физической статичности; глобальная вовлеченность с локальной изоляцией; множественность идентичностей при дефиците целостного «Я».

Формы виртуальной мобильности:

Информационная мобильность — навыки работы с распределенными базами данных.

Коммуникативная мобильность — одновременное присутствие в multiple online-сообществах.

Когнитивная мобильность — способность к быстрому переключению между цифровыми контекстами.

Образовательная мобильность: онлайн-курсы, дистанционные программы обучения, участие в вебинарах и виртуальных конференциях. Молодежь получает возможность учиться в лучших университетах мира, не покидая родной страны, что значительно расширяет доступ к знаниям.

Профессиональная мобильность: работа в международных компаниях, фриланс, дистанционная работа, участие в международных проектах. Виртуальная мобильность предоставляет возможность работать с коллегами по всему миру, а также развивать карьеру, используя интернет-платформы для поиска вакансий и проектов.

Культурная мобильность: участие в виртуальных культурных обменах, онлайн-выставках, концертах и других культурных событиях. Молодежь может погружаться в различные культуры и обмениваться опытом с ровесниками по всему миру.

Социальная мобильность: использование социальных сетей, мессенджеров и форумов для общения, создания новых контактов и взаимодействия с людьми из разных стран и культур.

Виртуальная мобильность открывает новые возможности и дает преимущества в разных сферах:

Доступность образования: онлайн-образование позволяет студентам и школьникам из любой точки мира получать знания от лучших преподавателей и университетов, преодолевая географические и экономические барьеры. (Такие платформы, как Coursera, edX, Khan Academy и другие, предлагают качественные курсы от ведущих учебных заведений).

Гибкость: виртуальная мобильность позволяет совмещать учебу, работу и другие жизненные обязательства, что особенно важно для молодежи, стремящейся развиваться профессионально и лично.

Расширение возможностей для карьерного роста: молодежь может искать работу и стажировки в международных компаниях, независимо от их местоположения. Работая на удаленной основе, молодежь может приобретать ценный опыт, который в будущем откроет новые перспективы для профессионального роста.

Инклюзивность: Виртуальная мобильность помогает людям с ограниченными возможностями, жителям удаленных регионов и развивающихся стран иметь доступ к тем же возможностям, что и молодежь из более развитых стран.

Проблемы и вызовы виртуальной мобильности. Несмотря на явные преимущества, виртуальная мобильность также сталкивается с рядом проблем и вызовов:

Цифровое неравенство: в некоторых странах и регионах отсутствует доступ к интернету, а также недостаточно развито инфраструктурное обеспечение для использования цифровых технологий. Это ограничивает возможности молодежи в таких регионах участвовать в виртуальной мобильности.

Проблемы с безопасностью: виртуальная мобильность также открывает новые риски, связанные с утечками личных данных, интернет-мошенничеством и киберпреступностью. Молодежь, особенно в возрасте 15—25 лет, часто становится уязвимой к этим угрозам.

Клиповое сознание: утрата глубины восприятия.

Дигитальный аутизм: дефицит живого общения.

Профессиональная деконтекстуализация: отрыв знаний от реальных производственных процессов.

Культурные различия и языковой барьер: виртуальная мобильность может сталкиваться с трудностями, связанными с различиями в культурных контекстах и языке. Молодежь, работающей или учащейся в международной среде, порой сложно адаптироваться к новым культурным нормам и языковым особенностям.

Современные исследования показывают, что 78% студенческой молодежи ежедневно посещают 5+ виртуальных пространств (образовательные платформы, игровые миры, соцсети), затрачивая на переключения до 30% рабочего времени. Возникает новый тип человека – «цифровой кочевник», имеющий сниженную потребность в культурной укорененности. Преодоление этих проблем должно основываться на принципах осознанной мобильности: дозированное использование технологий, связь виртуальных навыков с реальными задачами, анализ цифрового опыта.

Перспективы виртуальной мобильности молодежи. В будущем виртуальная мобильность, скорее всего, будет только набирать популярность и развиваться. Развитие технологий, таких как 5G, искусственный интеллект и виртуальная реальность, сделает онлайн-взаимодействие еще более удобным и доступным. Виртуальная реальность может стать новой вехой в образовательном процессе, а искусственный интеллект поможет создавать персонализированные образовательные и карьерные траектории.

Кроме того, многие образовательные и профессиональные учреждения будут продолжать развивать гибридные формы обучения, сочетающие виртуальные и традиционные методы. Это откроет новые горизонты для молодежи, стремящейся к самосовершенствованию и профессиональному росту в условиях постоянно меняющегося мира.

Виртуальная мобильность представляет собой значительное явление для современной молодежи. Она расширяет возможности для образования, профессионального развития и культурного обмена, при этом обеспечивая доступ к новым возможностям и ресурсам. Однако, для того чтобы полностью реализовать потенциал виртуальной мобильности, необходимо решать вопросы цифрового неравенства, обеспечивать безопасность в интернете и создавать условия для культурного и социального обмена. Виртуальная мобильность безусловно может стать важным инструментом для формирования глобального общества, где молодежь будет иметь доступ к знаниям, опыту и возможностям, независимо от их географического положения. Виртуальная мобильность создает новую антропологическую реальность, где в условиях цифровой фрагментации целостность личности может сохраняться через усиленную гуманитарную подготовку.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бродовская Е. В. Цифровые граждане, цифровое гражданство и цифровая гражданственность // Власть. 2019. №4. С. 65-69.
2. Володенков С.В. Цифровая мобильность как феномен современного информационного общества // Мобильность как измерение мягкой силы: теория, практика, дискурс. URL: <https://www.researchgate.net/publication/334589113> (дата обращения 12.03.2025).
3. Иванов А. Н. Виртуальная мобильность молодежи: культурно-философский анализ // Вестник технического университета. Серия "Гуманитарные науки". – 2024. – №1. – С. 45-58.
4. Кандыбович С.Л., Разина Т.В. Особенности социализации молодежи в условиях современной цифровой среды // Мировые цивилизации, 2019 №3–4 // URL: <https://wcj.world/PDF/06PSMZ319.pdf> (дата обращения 02.03.2023).
5. Мищенко Д. Н. «Мобильность молодежи в современном мобильном мире: проблемы и перспективы», Caucasian Science Bridge, т. 5, вып. 1 (15), сс. 90–92, сен. 2022.
6. Многомерная социальная мобильность в современной России: монография / [Ю. Б. Епихина и др.]; отв. ред. М. Ф. Черныш, Ю. Б. Епихина. Электрон. текст. дан. (объем: 1,15 Мб). М.: Институт социологии ФНИСЦ РАН, 2018. 112 с.
7. Моисеенко Я. Ю. Мобильность как свойство массового конформистского сознания // Дискурс-Пи. 2015. №
8. Черныш М. Ф. Концепт социальной мобильности в меняющихся обществах // Соц. исследования. 2018. № 7.

РОЛЬ АКАДЕМИЧЕСКОЙ МОБИЛЬНОСТИ В ГЛОБАЛИЗИРУЮЩЕМСЯ МИРЕ

Сюзев И. Ф., Гладкова И. В.

Уральский государственный горный университет

Глобализация и интеграционные процессы в современном мире в полной мере затрагивают сферу высшего образования. Понятие глобализации выходит за рамки экономического сектора, и является комплексом геоэкономического, геополитического и геогуманитарного явления, оказывающего мощный демонстрационный эффект на все стороны жизнедеятельности вовлекаемых в этот процесс стран.

Ускорение социальной динамики находит отражение во всех сферах жизни общества, в частности, в системе образования. Выступая в качестве важнейшего фактора социально-экономического развития страны, система высшего образования формирует интеллектуальный капитал нации, и является одним из главных источников появления инноваций, мощным ресурсом внутреннего развития страны и фактором «мягкой силы» во внешней политике.

Мобильность, в широком смысле, обозначает способность индивида или группы к адаптации и реадaptации в быстроменяющемся мире, гибкость мотивации, сознательный отказ от стереотипов, пластичность восприятия, коммуникативную подвижность, готовность оперативно реагировать на изменения, происходящие под влиянием внешних факторов или внутренних противоречий. Эти процессы получают в образовательной среде свою практическую реализацию. Важным элементом системы высшего образования является академическая мобильность, обеспечивающая возможность студенту получать образовательный опыт в нескольких вузах, а для научных кадров существенно расширять свои навыки. Ключевая выгода, которую несет в себе развитие образовательной мобильности, выражается в росте конкурентоспособности вузов и стран, формирования общего рынка труда.

Задачами академической мобильности является расширение возможностей студента в получении образования, обеспечение доступа в ведущие вузы, научные школы; для преподавателей – это прохождение стажировок для повышения академического; формирование межкультурных «мостов», посредством личных контактов между студентами, и между студентами и преподавателями.

Академическая мобильность в нынешнем контексте подразумевает больший акцент на сотрудничестве вузов внутри страны, создание общих сетевых программ. В пространстве национальной академической мобильности происходит обучение студентов и аспирантов, а также в ведущих российских университетах, а также работа преподавателей и сотрудников вузов и различных научных центрах.

Межвузовское сотрудничество в направлении студенческих обменов на территории России только начинает строиться. На сегодняшний день реализуется программа совмещённого обучения в университетах ИТМО, РУДН, РАНХиГС, ТГУ, ВАВТ и МИФИ. Программа рассчитана на бакалавров 2–4 курса обучения вузов-участников, желающих один семестр провести в другом вузе-участнике, согласовав индивидуальный учебный план.

Большое внимание уделяется созданию совместных программ, учебных планов, модернизации технологий обучения, повышению качества образования, унификации.

Сегодня успешно реализуются разные формы совместных образовательных программ, например:

- аккредитованные и валидированные программы – признание одним вузом эквивалентности программ и учебных планов другого, по схожей образовательной программе с возможностью выдачи собственного диплома выпускникам университета-партнёра;
- реализация образовательной программы одного университета на базе другого, контролируя качество подготовки;
- программы двойных и совместных дипломов – согласование учебных планов и программ, методов обучения и оценки знаний студентов, взаимное признание результатов обучения в вузах-партнерах, наличие общих структур управления программой, выдача двух дипломов.

Академический обмен стал необходимой частью международной деятельности вузов России. Индикаторы мобильности постепенно появляются в различных формах отчетных документов Минобрнауки РФ как показатели эффективности деятельности вузов.

Однако, существует ряд проблем в формировании академической мобильности в России, отнести к которым можно следующие: отсутствие единого понимания актуальности реализации академической мобильности в отечественных университетах, нехватка специалистов в данной области, неразработанность механизмов академического обмена, отсутствие инфраструктуры для эффективного обмена.

Внешняя академическая мобильность обеспечивается обучением студентов в иностранном вузе от одного семестра до года, с закреплением полученных знаний и материала в основном учебном заведении. Принципиальным отличием от внутренней академической мобильности является наличие у студента не только профессиональных знаний, но и знание иностранного языка, культуры, традиций и национальных особенностей принимающей страны.

Для иностранцев, выбравших обучение по программе академической мобильности российский вуз, по статистике, наиболее привлекательными являются инженерные, IT специальности, медицина, и естественные науки.

Академическая мобильность может рассматриваться и как средство привнесения новаций в образовательный процесс. Реформирование образовательной системы позволяет избежать ее замкнутости, добиваться признания в других странах учебных программ, реализуемых отечественными вузами, обеспечивать признание квалификаций выпускников российскими вузов, на мировом рынке образовательных услуг; продолжать поиск различных форм реализации академической мобильности для студентов и преподавателей, повышать престижность таких программ для иностранных соискателей.

Академическая мобильность сегодня есть эффективный инструмент развития коммуникативных и профессиональных навыков, расширения горизонтов возможностей для личностного роста и для формирования независимого образа мысли. Ее главная задача – осуществлять адаптацию университетского и научного сообщества к глобальному рынку труда.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гаврилина Т. О., Цховребова Л. Р., Шуклина Е.А. Виртуальная академическая мобильность как инструмент развития сетевого взаимодействия вузов в регионе // Высшее образование в российских регионах: вызовы XXI века: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции (17.09.2018 г., УрФУ, Екатеринбург). Екатеринбург: Кабинетный ученый, 2018. С. 110–114.
2. Горылев А. И. Влияние цифровизации на процессы интернационализации университетов (на примере создания и реализации международных совместных магистерских программ) // Векторы развития магистратуры будущего в условиях глобальных вызовов: Сб. статей Международной конференции / Науч. ред. С. Д. Макарова, М. В. Прохорова; отв. ред. С. В. Напалков. Н. Новгород: ННГУ, 2020. С. 110–114.
3. Зайцева А. А. Внутрироссийская академическая мобильность студенческой молодежи: особенности институциональной регуляции и саморегуляции / *NOMOTNETIKA: Философия. Социология. Право*. 2023. Т. 48, № 4 (683–692).
4. Румянцева А. Ю., Тарутько О. А. Анализ влияния пандемии на образовательную экосистему // *Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. Серия: Социальные науки*. 2022. 34 (68). С. 188–194.
5. Сухристина А. С. Виртуальная академическая мобильность в инженерных вузах // *Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. Серия: Социальные науки*, 2024, №1 (73), с.166-169.

ГОРОДСКАЯ ИДЕНТИЧНОСТЬ КАК СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ФЕНОМЕН

Фадеева Е.С., Полянок О.В.

Уральский государственный горный университет

Городская идентичность представляет собой совокупность характеристик, определяющих уникальность города и его жителей. Компонентами городской идентичности являются: исторические, культурные, социальные и экономические аспекты, формирующие образы и впечатления о городе как у местных жителей, так и у туристов.

Городская идентичность рассматривается психологами как самовосприятие и идентификация индивидуумов в городском пространстве [2]. Проявления городской идентичности обусловлены влиянием условий жизни в городе, его изменениями и особенностями на психическое состояние и социальное поведение жителей.

В качестве основных критериев городской идентичности рассматриваются [1]:

1. Социальная идентичность: жители города часто идентифицируют себя с определенными группами — по месту проживания, культуре, этнической принадлежности или профессии. Эта социальная идентичность может влиять на их поведение, взаимодействие и восприятие других людей.

2. Место и принадлежность: горожане могут развивать эмоциональную привязанность к своему городу, его районам или символам. Это чувство принадлежности может оказывать сильное влияние на самооценку и общее настроение.

3. Культурные и исторические факторы: городская идентичность формируется под влиянием исторического контекста и культурных традиций. Архитектурные памятники, искусство, фестивали и другие культурные события способствуют созданию уникального городского облика.

4. Открытость к изменениям: город является динамичной системой, для которой характерны субурбанизация, миграция и социальные трансформации, которые влияют на эмоциональный фон жизни и самооценку в зависимости от изменений в сообществе.

5. Инфраструктура и пространство: городская среда, включая парки, общественные пространства и транспорт, играет важную роль в формировании идентичности. Степень развития инфраструктуры в районах города обуславливает интенсивность и качество социальных взаимодействий.

6. Психологическое благополучие: организация городского ландшафта (доступность зеленых зон и общественных пространств) оказывает значительное влияние на психологическое здоровье и качество жизни.

Изучение городской идентичности способствует пониманию механизма взаимодействия жителей с городской средой, процесса формирования индивидуальных представлений человека о себе и окружающем мире, а воздействия данных аспектов на поведение и социальные отношения людей.

В большей степени на формирование городской идентичности оказывают влияние три группы факторов [3,4]:

1. Стабильные факторы: местоположение города, климат, история города.

2. Изменчивые факторы: размер и население города, внешний облик города, благосостояние жителей, культурные традиции местного сообщества.

3. Символические факторы: городская символика, политический климат, культурные коды поведения жителей, знаковые события, знаковые личности, мода на отдельные товары и услуги, характер коммуникаций внутри сообщества и др.

В качестве индикаторов городской идентичности, которые обеспечивают ее репрезентацию и поддержание, выступают:

- А. Демонстрация типичных для данной городской общности моделей поведения,
- Б. Демонстрация типичного для городской общности образа жизни;
- В. Демонстрация принадлежности к городскому или локальным сообществам

Г. Воспроизведение локальных мифов и городских историй;
Д. Употребление специфической городской лексики и топонимов;
Е. Обрядовые традиции (например, посещение Дня города, различных городских массовых мероприятий и праздников);

Ж. Создание элементов культурного ландшафта (например, объектов уличного искусства, граффити и т. п.);

З. Совершение действий по улучшению городской среды.

Помимо этого, выделяются дополнительные параметры, определяющие в той или иной степени меру выраженности городской идентичности [3]:

1. Уникальность города - способность горожан к видению и развитию уникальных черт и особенностей города, наличие уникальных культурных моделей поведения в городском сообществе;

2. Тождественность восприятия города - понимание горожанами принадлежности их города к каким-либо внешним контекстам (стране, региону, типам городов);

3. Позитивность восприятия города, внутренняя лояльность - степень любви и привязанности горожан к своему городу, интерес горожан к истории и культурной жизни города, уровень городского патриотизма;

4. Сплоченность городского сообщества - общность интересов горожан, степень осознания общих проблем развития города, готовность и способность к реализации совместных инициатив, уровень симпатии к землякам;

5. Практический потенциал идентичности - способность городского сообщества к самоорганизации, уровень социальной активности, действенное стремление сообщества к усилению городской идентичности, понимаемая и поддерживаемая местным сообществом суть, идея, стратегия развития города.

Изучение городской идентичности помогает понять, как городская среда влияет на наше мышление, чувства и взаимодействие с другими, что имеет значение для улучшения качества жизни и разработки городской политики.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Антонова Н.Л. Маркеры городской идентичности//Общество: социология, психология, педагогика.2019. –№9. – С.14-17.
2. Дягилева Н.С. Теоретические аспекты городской идентичности // Екатеринбург. – 2013. – С. 54–59.
3. Ефимов А.В., Мина А.П. Феномен городской идентичности// Architecture and Modern Information Technologies. – 2021. – №3(54). –С. 262-266.
4. Озерина А.А. Городская идентичность как социально-психологический феномен // Вести Волгоградского государственного университета. – 2016. – №4. – С. 135–139.

07 апреля 2025 года

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ (В ГОРНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ) АСУ ТП, АСУЭ, АСУПП, АСУП**

УДК 004.056

**КИБЕРУГРОЗЫ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ И МЕТОДЫ
ЗАЩИТЫ**

Абдрахманов М.И., Журавлев А.В.

Уральский государственный горный университет

Современные автоматизированные производства представляют собой сложные технологические системы, обеспечивающие высокую эффективность и снижение затрат. Однако с развитием цифровых технологий существенно возрастает риск кибератак, способных привести к значительным экономическим, технологическим и даже экологическим последствиям. Актуальность данной проблемы обусловлена возрастающей интеграцией информационных технологий в промышленное производство и увеличением числа атак на системы управления технологическими процессами (ICS/SCADA) [1].

Основные киберугрозы в автоматизированных производствах

Автоматизированные производственные системы подвержены ряду серьезных киберугроз, каждая из которых может привести к сбоям в работе, финансовым потерям и компрометации данных. Одной из ключевых угроз являются атаки на системы управления технологическими процессами (ICS, SCADA). Эти системы контролируют оборудование и управляют критически важными процессами, поэтому их взлом может привести к остановке производства, повреждению оборудования или утечке технологических данных [2].

Другой значительной опасностью является распространение вредоносного программного обеспечения, включая вирусы, трояны и программы-шпионы. Такое ПО может модифицировать алгоритмы работы оборудования, вызывать некорректное функционирование систем и похищать конфиденциальную информацию. Не менее опасными являются атаки типа «человек посередине» (MitM), при которых злоумышленники перехватывают и подменяют передаваемые между устройствами данные, что может привести к изменению параметров работы оборудования или утечке стратегически важных сведений [1].

Помимо направленных атак, автоматизированные производства подвержены угрозе DDoS-атак, которые приводят к перегрузке сетевой инфраструктуры и временному отказу в обслуживании. Это может повлечь за собой задержки в производственных процессах и значительные экономические потери. Внутренние угрозы, связанные с действиями сотрудников предприятия, также представляют серьезную проблему. Недобросовестные или недостаточно обученные работники могут сознательно или по неосторожности способствовать распространению вредоносного ПО, передаче данных третьим лицам или компрометации систем [2].

Наконец, физический доступ к промышленному оборудованию остается одной из наиболее уязвимых точек в кибербезопасности. Если злоумышленники получают доступ к управляющим серверам или контроллерам, они могут загрузить вредоносное ПО, изменить настройки системы или вывести оборудование из строя, что приведет к значительным последствиям для предприятия [3].

Методы защиты автоматизированных производств

Для обеспечения кибербезопасности предприятий необходим комплексный подход, включающий технические, организационные и административные меры.

1. Сегментация сети. Разделение производственной и корпоративной сетей, а также ограничение доступа к критическим узлам снижает вероятность распространения атак.

2. Механизмы аутентификации и шифрования. Использование многофакторной аутентификации (MFA) и надежных криптографических алгоритмов позволяет защитить передаваемые данные и предотвратить несанкционированный доступ.

3. Обновление и патчинг программного обеспечения. Регулярное обновление операционных систем, контроллеров и ПО позволяет устранить известные уязвимости, которые могут быть использованы злоумышленниками.

4. Мониторинг сетевого трафика и аномальной активности. Внедрение систем обнаружения и предотвращения вторжений (IDS/IPS) позволяет своевременно выявлять подозрительную активность и реагировать на кибератаки.

5. Обучение персонала. Проведение тренингов и повышение осведомленности сотрудников о методах социальной инженерии и других киберугрозах снижает вероятность успешных атак.

6. Резервное копирование данных. Создание и хранение резервных копий критически важных данных на независимых носителях гарантирует возможность быстрого восстановления работы предприятия в случае атаки.

7. Физическая защита оборудования. Использование систем контроля доступа, видеонаблюдения и биометрической идентификации позволяет минимизировать риски, связанные с несанкционированным проникновением на объект [3].

Киберугрозы представляют серьезную проблему для автоматизированных производств, создавая риски финансовых потерь, технологических сбоев и нарушения безопасности. В условиях активного развития промышленного интернета вещей (IoT) и цифровизации производства необходимость защиты промышленных систем становится первостепенной задачей. Применение комплексных мер кибербезопасности, включающих как технические, так и организационные подходы, позволит минимизировать риски и обеспечить надежную работу автоматизированных производств в условиях современных киберугроз.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Белоус А.И., Солодуха В.А. Основы кибербезопасности: стандарты, концепции, методы и средства обеспечения. — М.: Техносфера, 2021. — 320 с.
2. Цирлов В.Л. Основы информационной безопасности автоматизированных систем: краткий курс. — Ростов н/Д: Феникс, 2008. — 256 с
3. Росс Г.В., Табаков А. Проблемы безопасности автоматизированных информационных систем на предприятиях // Комплексная защита информации: материалы IX Международной конференции, 1–3 марта 2005 г., Раубичи. — Минск, 2005. — С. 150–158.

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕМ В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Басанов Д.Н., Бабенко А.Г.

Уральский государственный горный университет

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы моделирования системы автоматического управления теплоснабжением (САУ ТС) для объектов горной промышленности. Предложена методика разработки модели, учитывающей специфику тепловых процессов в условиях горных предприятий. Описаны основные компоненты системы, принципы ее работы и преимущества внедрения автоматизации для повышения энергоэффективности и снижения эксплуатационных затрат.

Введение

Теплоснабжение является важным элементом инфраструктуры горнодобывающих предприятий, обеспечивающим комфортные условия для персонала и бесперебойную работу технологического оборудования. Однако традиционные системы теплоснабжения часто характеризуются низкой эффективностью, высокими энергопотерями и отсутствием гибкости в управлении. В условиях горной промышленности, где тепловые нагрузки могут значительно варьироваться в зависимости от времени года, глубины разработки и технологических процессов, необходимо внедрение современных решений для оптимизации теплоснабжения.

Автоматизированные системы управления (АСУ ТП) позволяют решить эти задачи за счет точного контроля и регулирования параметров теплоносителя, минимизации энергопотребления и повышения надежности работы оборудования. В данной статье рассматривается подход к моделированию САУ ТС, адаптированной для условий горной промышленности, с использованием современных методов и инструментов.

1 Актуальность проблемы

Горнодобывающие предприятия являются энергоемкими объектами, где значительная часть затрат приходится на теплоснабжение. Традиционные системы теплоснабжения часто работают в режиме избыточной мощности, что приводит к перерасходу энергоресурсов. Кроме того, в условиях горных предприятий наблюдаются следующие проблемы:

неравномерное распределение тепловых нагрузок;

высокие потери тепла из-за протяженности тепловых сетей;

отсутствие оперативного контроля и регулирования параметров теплоносителя.

Эти факторы обуславливают необходимость внедрения автоматизированных систем управления, способных адаптироваться к изменяющимся условиям и минимизировать энергопотребление.

2 Методы и подходы к моделированию САУ ТС

Для разработки модели системы автоматического управления теплоснабжением используются следующие методы:

2.1 Математическое моделирование тепловых процессов

Основой модели являются уравнения теплопередачи и теплообмена, описывающие процессы распределения тепла в системе. Учитываются такие параметры, как температура теплоносителя, давление, расход и тепловые потери. Математическая модель позволяет определить оптимальные режимы работы системы и выявить узкие места.

2.2 Имитационное моделирование

Для анализа работы системы в различных режимах используется имитационное моделирование. Создается виртуальная модель, которая учитывает изменение внешних условий (температура окружающей среды, тепловые нагрузки) и позволяет тестировать алгоритмы управления.

2.3 Использование программных средств

Для реализации модели применяются современные программные средства, такие как MATLAB и Simulink. Эти инструменты позволяют визуализировать процессы, настраивать параметры системы и проводить тестовые запуски.

3 Структура системы автоматического управления теплоснабжением

Разработанная модель САУ ТС включает следующие компоненты:

3.1 Датчики и измерительные устройства:

- датчики температуры (внутри помещений и на трубопроводах);
- датчики давления и расхода теплоносителя;
- устройства для измерения влажности и других параметров.

3.2 Исполнительные устройства:

- регулирующие клапаны для изменения расхода теплоносителя;
- насосы для поддержания давления в системе;
- электроприводы для автоматической настройки параметров.

3.3 Контроллеры и системы управления:

- программируемые логические контроллеры (ПЛК) для обработки данных и управления процессом;
- алгоритмы управления, основанные на PID-регуляторах.

4 Результаты моделирования

Разработанную модель системы автоматического управления теплоснабжением можно протестировать в различных режимах работы, что позволит получить ряд значимых результатов. В ходе испытаний можно достичь оптимизации расхода теплоносителя за счет внедрения автоматического регулирования, что способствует снижению его потребления. Кроме того, можно добиться снижения энергопотребления благодаря минимизации тепловых потерь в системе.

Одним из ключевых преимуществ модели станет повышение стабильности температурного режима даже в условиях переменных нагрузок, что особенно важно для обеспечения надежности работы системы. Также можно отметить упрощение диагностики и обслуживания системы за счет автоматизации процессов контроля, что позволяет оперативно выявлять и устранять возможные неисправности. Эти результаты позволят подтвердить эффективность предложенного подхода к автоматизации теплоснабжения.

5 Преимущества внедрения САУ ТС

Внедрение системы автоматического управления теплоснабжением на горнодобывающих предприятиях предоставляет ряд существенных преимуществ. Одним из ключевых аспектов является снижение эксплуатационных затрат, которое достигается за счет оптимизации энергопотребления и более рационального использования ресурсов. Кроме того, повышается надежность работы теплового оборудования, что уменьшает вероятность аварийных ситуаций и простоев. Важным экологическим эффектом является улучшение экологических показателей, так как снижение энергопотребления приводит к уменьшению выбросов вредных веществ в атмосферу. Наконец, внедрение такой системы способствует созданию комфортных условий для персонала, обеспечивая стабильный температурный режим в производственных помещениях.

Эти преимущества делают систему автоматического управления теплоснабжением важным элементом современной инфраструктуры горнодобывающих предприятий.

Заключение

Моделирование системы автоматического управления теплоснабжением демонстрирует значительный потенциал для повышения энергоэффективности и надежности тепловых процессов на горнодобывающих предприятиях. Разработанная модель позволит оптимизировать работу системы, снизить затраты на энергоресурсы и повысить качество управления. Дальнейшие исследования могут быть направлены на интеграцию САУ ТС с другими автоматизированными системами (АСУЭ, АСУПП) для создания единой цифровой платформы управления предприятием.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Козлов, Д. А. Автоматизация управления теплоснабжением горнодобывающих предприятий - Горная промышленность. – 2021. – № 5. – С. 45–52.
2. Лебедев, С. Н. Применение PID-регуляторов в системах теплоснабжения - Автоматизация в промышленности. – 2022. – № 3. – С. 28–35.

3. Гусев, В. М. Методы математического моделирования тепловых процессов в MATLAB/Simulink - Энергосбережение и водоснабжение. – 2020. – № 4. – С. 60–68.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА WEB ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ СОЗДАНИЯ И РАСЧЁТА СХЕМ И КОМПОНЕНТОВ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ ШКАФОВ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 1000 В

Борисенко С.К., Тютин П.В., Нагаткин Е.Ю., Волкова Е.А.

Уральский государственный горный университет

Современная электротехника требует высокой точности и скорости выполнения проекторочных работ, особенно когда речь идет о разработке сложных электротехнических систем, таких как шкафы управления и распределения электроэнергии. Традиционные методы проектирования и расчётов часто требуют значительных временных затрат, особенно при выполнении рутинных операций — подборе компонентов, расчете схем и согласовании их с нормативной документацией. Это может приводить к ошибкам, связанным с человеческим фактором, задержке сроков реализации проектов и увеличению себестоимости производства [8].

Кроме того, инженеры-электрики сталкиваются с проблемой отсутствия унифицированных инструментов, позволяющих эффективно автоматизировать процесс создания схем и подбора необходимого оборудования. Доступные решения зачастую ограничены функционалом либо сложностью интеграции с существующими системами управления проектами [5].

Для устранения указанных проблем предлагается разработка специализированного веб-приложения, предназначенного для автоматизации процесса создания и расчёта схем и компонентов электротехнических шкафов напряжением до 1000 В. Такое приложение позволит значительно сократить временные затраты инженеров, повысить точность проектирования и минимизировать вероятность ошибок [9].

Основные функции приложения:

1. Автоматическое создание схем: приложение будет автоматически генерировать электрические схемы на основе заданных параметров и требований. Пользователь сможет задать основные характеристики системы (например, мощность нагрузки, требования к безопасности), после чего программа предложит оптимальные варианты компоновки оборудования [4].

2. Расчёт компонентов: Программа выполнит расчёт необходимых компонентов (автоматы защиты, кабели, трансформаторы и др.) исходя из характеристик электрической сети и подключаемых нагрузок. Этот модуль поможет избежать перегрузок и выбрать наиболее подходящие комплектующие [7].

3. Интеграция с базами данных: для упрощения работы пользователей планируется интеграция с каталогами производителей электротехнического оборудования. Это позволит быстро подбирать доступные компоненты, соответствующие требованиям проекта, а также учитывать актуальные цены и наличие на складе [1][10].

4. Проверка соответствия стандартам: Веб-приложение будет содержать встроенный модуль проверки проектной документации на соответствие нормативным документам (ПУЭ, ГОСТ и другие). Это снизит риск возникновения несоответствий и ускорит процесс согласования проекта [2][8].

5. Поддержка многопользовательской работы: возможность коллективной работы над проектом позволит нескольким инженерам одновременно вносить изменения и отслеживать прогресс. Система контроля версий обеспечит прозрачность всех изменений и возможность отката к предыдущим версиям [3][9].

6. Генерация отчетов и документации: приложение должно уметь формировать отчеты, спецификации и чертежи, готовые для передачи заказчику или на производство. Это избавит от необходимости вручную составлять документацию и сократит количество ошибок [1][5][8].

7. Удобный интерфейс и простота использования: важнейшим аспектом является интуитивно понятный интерфейс, который упростит работу даже для новичков в области электротехники. Наличие обучающих материалов и инструкций также повысит доступность приложения для широкого круга специалистов.

8. Масштабируемость и гибкость: приложение должно обладать возможностью расширения функциональности и адаптации под специфические нужды заказчика. Например, поддержка новых стандартов, добавление дополнительных модулей или интеграция с ERP-системами предприятия [1].

Разработка данного веб-приложения приведёт к следующим положительным эффектам:

1. Сокращение времени на проектирование и расчет электротехнических шкафов благодаря автоматизации большинства процессов.

2. Повышение качества проектов за счет минимизации человеческого фактора и встроенных проверок соответствия нормам.

3. Оптимизация расходов путем выбора наилучших вариантов комплектации и исключения излишних запасов.

4. Упрощение взаимодействия между различными участниками проекта (инженеры, заказчики, производители).

5. Улучшение контроля за выполнением проектов и увеличение производительности труда.

Таким образом, предлагаемое решение станет важным инструментом для повышения эффективности и снижения издержек в сфере проектирования электротехнических систем.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Васильев В. К., Степанов В. Ф. Интеграция информационных систем в электроэнергетике. Москва: Инфра-М, 2017. ISBN 978-5-16-012548-9.

2. ГОСТ Р 50571.19-2000. Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Защита от поражения электрическим током.

3. Иванов С. В., Кузнецов А. П. Web-технологии в автоматизации проектирования электротехнических систем. Новосибирск: Наука, 2015. ISBN 978-5-02-038431-5.

4. IEEE Std 519-2014. Recommended Practice and Requirements for Harmonic Control in Electric Power Systems.

5. Международные стандарты ИЕС (Международная электротехническая комиссия) по вопросам проектирования и эксплуатации электротехнических установок.

6. Петров А. В., Ивановский М. А. Автоматизация проектирования электротехнических систем. Москва: Издательство "Энергия", 2019. ISBN 978-5-00000-000-0.

7. Попов Е. Г., Сидоров Ю. А. Современные технологии автоматизации проектирования электротехнических систем. Санкт-Петербург: Питер, 2018. ISBN 978-5-4461-0501-2.

8. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Издание седьмое, переработанное и дополненное. Москва: Энергосервис, 2003.

9. Смирнов В. П., Морозова Т. С. Разработка программного обеспечения для автоматизации проектирования электрооборудования. Екатеринбург: УрФУ, 2016. ISBN 978-5-321-02450-1.

10. Электронные базы данных производителей электротехнического оборудования (Siemens, ABB, Schneider Electric и др.).

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ГАЗОВОЙ СРЕДЫ В ШАХТАХ

Абдрахманов М.И., Журавлев А.В., Юзупанов Е.Г.

Уральский государственный горный университет

Автоматизированные системы контроля газовой среды в шахтах играют ключевую роль в обеспечении безопасности и эффективности горных работ. Они предназначены для непрерывного мониторинга концентраций газов, таких как метан (CH_4), оксид углерода (CO), диоксид углерода (CO_2) и других, а также для управления вентиляционными системами и предупреждения аварийных ситуаций.

Функции и компоненты автоматизированных систем контроля

Основными функциями таких систем являются:

- Автоматический газовый контроль (АГК): непрерывное измерение концентраций газов в шахтной атмосфере.
- Автоматическая газовая защита (АГЗ): оперативное реагирование на превышение допустимых концентраций газов, включая отключение электрооборудования и активацию аварийной вентиляции.
- Автоматический контроль расхода воздуха (АКВ): мониторинг и регулирование объемов воздушных потоков для обеспечения эффективного проветривания выработок.
- Автоматический контроль состояния дверей вентиляционных шлюзов (АКВШ): обеспечение правильной работы вентиляционных шлюзов для предотвращения неконтролируемых воздушных потоков.
- Автоматический контроль и управление проветриванием тупиковых выработок (АПТВ): обеспечение надлежащей вентиляции в зонах с ограниченным воздушным обменом.

Современные системы контроля состоят из следующих основных компонентов:

- Датчики: устройства для измерения концентраций газов, скорости воздушных потоков, температуры и других параметров.
- Подземные вычислительные устройства: обрабатывают данные, поступающие от датчиков, и передают их на поверхность.
- Сигнализирующие устройства: оповещают персонал о превышении допустимых параметров и инициируют защитные меры.
- Источники питания и коммуникационные системы: обеспечивают надежную работу системы и передачу данных на диспетчерский пункт [1].

Примеры внедрения автоматизированных систем контроля

В России и за рубежом реализованы различные системы автоматизации вентиляции и контроля газовой среды:

- Ventilation on Demand (VOD) в Канаде: оптимизирует работу вентиляции на основе текущих потребностей шахты, используя IoT-датчики и алгоритмы для управления воздушными потоками, что снижает энергозатраты на 30–50%.
- Интеллектуальная система контроля метана в Австралии: использует алгоритмы машинного обучения для прогнозирования выбросов метана и автоматизации вентиляции, что снизило количество аварийных остановок на 70% [1].
- Использование дронов в Китае: дроны оснащены сенсорами для мониторинга концентрации газов, температуры и пылевого загрязнения, что позволяет проводить проверки в труднодоступных местах и повышает безопасность.
- IoT-решение компании ABB в Швеции: интегрирует системы управления вентиляцией с другими инженерными процессами, включая подъемные механизмы, что снижает энергопотребление на 20% и количество аварийных ситуаций на 30% благодаря автоматизации и анализу данных в реальном времени.

Система «Микон III»

Одним из примеров отечественных решений является система «Микон III», разработанная ООО «ИНГОРТЕХ». Она предназначена для автоматического непрерывного измерения параметров состояния промышленных и горно-технологических объектов, включая параметры шахтной атмосферы и микроклимата. Система обеспечивает местное и централизованное диспетчерское управление оборудованием, обработку информации, ее отображение и хранение [2].

«Микон III» отличается следующими особенностями:

- Высокоскоростная универсальная система передачи информации (СПИН): обеспечивает единую платформу для всех систем, поставляемых ООО «ИНГОРТЕХ».
- Универсальный шахтный контроллер (КУШ): обладает развитым инженерным интерфейсом для программирования и отладки.
- Датчики с цифровым интерфейсом: обеспечивают точное и надежное измерение параметров [2].

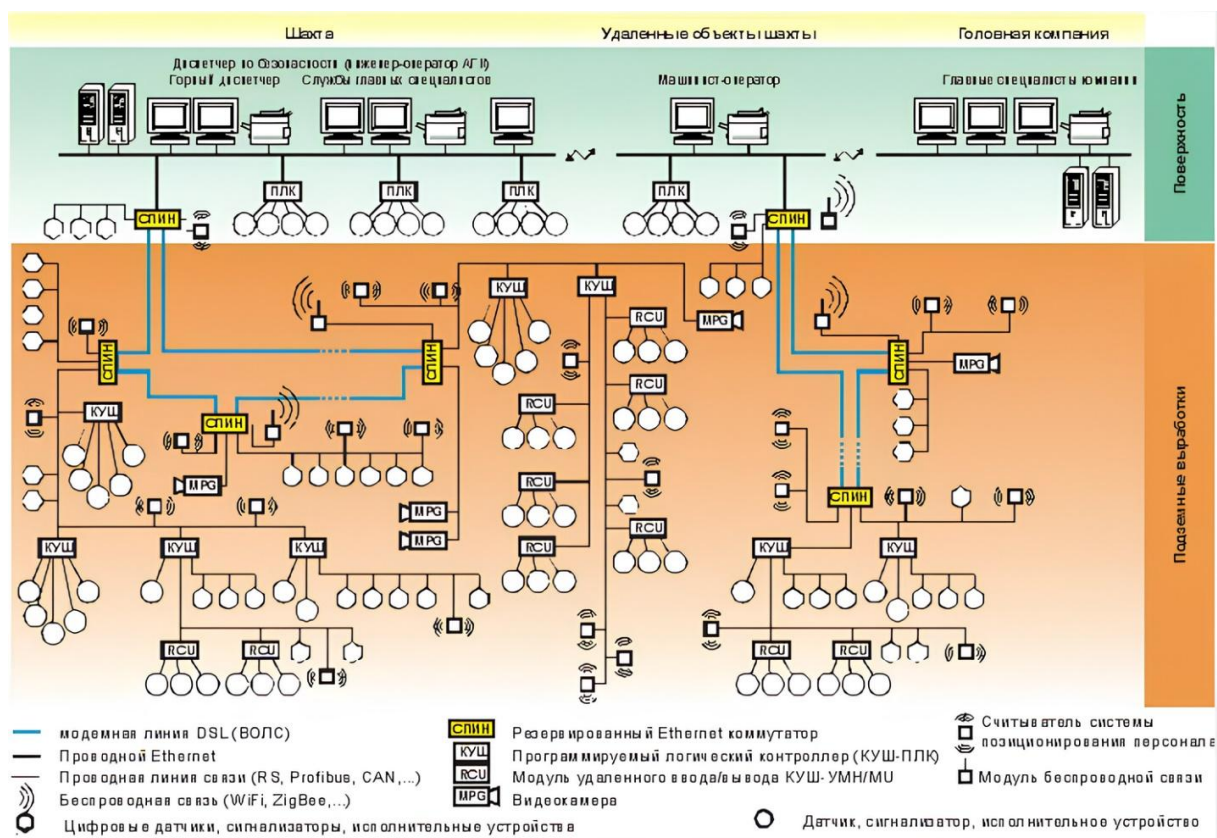


Рисунок 1 – Структура системы «Микон III»

Система имеет многоуровневую структуру, включающую полевой уровень (датчики и исполнительные устройства), контроллерный уровень (подземные устройства контроля и управления) и коммуникационный уровень (передача данных на поверхность и диспетчерский пункт) (Рис. 1) [2].

Отечественные разработки, такие как система «Микон III», демонстрируют высокий потенциал в области автоматизации и контроля шахтной атмосферы, соответствуя современным требованиям и стандартам [2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Прахова М. Ю., Шаловников Э. А., Краснов А. Н., Хорошавина Е. А., Фёдоров С. Н. Системы автоматизации в газовой промышленности. — М.: Инфра-Инженерия, 2019. — 480 с.
2. Автоматизированная газоаналитическая шахтная многофункциональная система «Микон III». — URL: <https://www.ingortech.ru/system/mikon-iii-sistema-gazoanaliticheskaya-shahtnaya-mnogofunkcionalnaya/> (дата обращения: 07.03.2025).

СНИЖЕНИЕ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ С ПОМОЩЬЮ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Журавлев А.В., Петровых Л.В.

Уральский государственный горный университет

Современные промышленные предприятия и транспортные системы являются основными источниками загрязнения окружающей среды. Для эффективного контроля выбросов вредных веществ и минимизации их воздействия на экосистему широко применяются автоматизированные системы мониторинга. Такие системы (рис. 1) позволяют не только фиксировать уровень загрязнения, но и прогнозировать экологические риски, оперативно реагируя на изменения в окружающей среде [1].



Рисунок 1 - Схема автоматизированной системы экологического мониторинга

Автоматизированные системы мониторинга окружающей среды представляют собой комплекс программных и аппаратных средств, обеспечивающих сбор, обработку и анализ данных о выбросах вредных веществ. Основные компоненты таких систем включают:

- Датчики и сенсоры, измеряющие концентрацию загрязняющих веществ в воздухе, воде и почве;
- Программные платформы, анализирующие полученные данные и выявляющие отклонения от установленных норм;
- Системы оповещения, информирующие ответственные органы и предприятия о превышении допустимых уровней выбросов;
- Мобильные и стационарные станции мониторинга, позволяющие оперативно получать данные из различных регионов [1].

Современные технологии, такие как интернет вещей (IoT) и искусственный интеллект (AI), значительно повышают эффективность экологического мониторинга, обеспечивая анализ больших массивов данных в реальном времени и формирование точных прогнозов [2].

Одним из предприятий, активно использующих автоматизированные системы мониторинга выбросов, является ОАО "Икапласт" (Екатеринбург). На производственных площадках предприятия установлена современная система экологического контроля, включающая:

- Сетку датчиков мониторинга загрязняющих веществ на выбросных трубах и в окружающей среде;
- Интеллектуальные алгоритмы анализа данных для выявления отклонений;

- Автоматизированные фильтры и очистные установки с управлением в реальном времени;
- Интеграцию с государственной системой экологического мониторинга для оперативного реагирования.

Данные системы позволяют предприятию своевременно выявлять превышения нормативов выбросов и оперативно корректировать производственные процессы для снижения негативного воздействия на окружающую среду.

Применение автоматизированных систем позволяет не только фиксировать уровень загрязнения, но и разрабатывать стратегии его снижения. Ключевые направления использования таких технологий включают:

- Оптимизацию технологических процессов на промышленных предприятиях для уменьшения выбросов;
- Применение систем фильтрации и очистки, управляемых интеллектуальными алгоритмами, для снижения концентрации вредных веществ;
- Использование цифровых двойников производственных процессов для моделирования и прогнозирования последствий выбросов;
- Интеллектуальное управление транспортными потоками, позволяющее снизить уровень выбросов за счет оптимизации маршрутов и снижения загруженности дорог;
- Развитие альтернативных источников энергии, включая солнечную, ветровую и водородную энергетику, что способствует уменьшению выбросов CO₂ и других вредных веществ [3].

Автоматизированные системы мониторинга и контроля выбросов являются эффективным инструментом в борьбе с загрязнением окружающей среды. Их применение позволяет не только оперативно выявлять нарушения, но и принимать превентивные меры для снижения экологических рисков. Интеграция современных технологий в сферу экологического контроля способствует устойчивому развитию и сохранению природных ресурсов для будущих поколений. Использование интеллектуальных систем управления выбросами становится неотъемлемой частью стратегии экологической безопасности и устойчивого развития общества.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хаустов А. П., Редина М. М. Экологический мониторинг: учебник для вузов / А. П. Хаустов, М. М. Редина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Изд-во Юрайт, 2025. — 549 с.
2. Проскуряков А. Ю. Алгоритмы автоматизированных систем экологического мониторинга промышленных производств. — М.; Берлин: Директ-Медиа, 2015. — 200 с.
3. Севрюкова Е. А. Экологический мониторинг: учебник для вузов / под общей ред. В. И. Каракеяна. — Москва: Юрайт, 2023. — 397 с.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ КПД ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И ИХ ВНЕДРЕНИЕ В РОССИИ

Журавлев А.В., Юзупанов Е.Г., Петровых Л.В.

Уральский государственный горный университет

Тепловые электростанции играют ключевую роль в мировой энергетике, обеспечивая до 60% всей производимой электроэнергии. Однако их КПД ограничен законами термодинамики и конструктивными особенностями оборудования. Современные научные разработки направлены на повышение эффективности работы ТЭС за счет улучшения параметров рабочего тела, снижения потерь энергии и использования инновационных технологий.

Рост требований к энергоэффективности и экологической безопасности заставляет энергокомпании внедрять новые технологии. В России, где значительная часть генерации осуществляется на угольных и газовых станциях, модернизация оборудования становится особенно актуальной [1].

Современные методы повышения КПД включают в себя:

1. Повышение параметров пара является одним из самых эффективных способов повышения КПД, включает в себя работу при сверхкритических (СКУ) и ультра-сверхкритических (УСКУ) параметрах пара, что позволяет достичь значений КПД выше 45%, показатели традиционных паросиловых установок (35–40%) [2].



Рисунок 1 – Троицкая ГРЭС

Троицкая ГРЭС (Интер РАО) – использующая сверхкритические параметры пара (СКУ), что позволяет повысить КПД котлов, снизить удельный расход топлива и выбросы вредных веществ (рис 1).

2. Применение парогазовых установок (ПГУ).

Парогазовые установки объединяют газовую турбину, работающую на природном газе, и паровую турбину, использующую тепло отходящих газов. Это позволяет достичь КПД 50–60%.

Преимуществами ПГУ является:

- Высокий КПД за счет комбинированного использования энергии;
- Снижение расхода топлива на выработку единицы электроэнергии;
- Экологическая безопасность;

Адлерская ТЭС – применение современных парогазовых установок (ПГУ) с КПД около 55%, увеличивает эффективность производства электроэнергии и сокращает расход природного газа.

3. Утилизация низкопотенциального тепла.

Использование вторичных энергетических ресурсов, таких как регенеративный подогрев питательной воды, тепловые насосы и утилизация тепла дымовых газов, позволяет дополнительно повысить КПД [2].

Методы утилизации тепла:

- Использование экономайзеров и подогревателей воздуха;
- внедрение систем рекуперации конденсата;
- установка тепловых насосов;

Киришская ГРЭС – утилизация тепла отходящих газов позволяет повысить общий КПД станции, снизить тепловые потери и улучшить экологические показатели.

4. Цифровизация и автоматизация.

Современные системы управления позволяют оптимизировать процессы работы электростанций, предотвращая аварийные ситуации и минимизируя потери энергии.

Технологии цифровизации включают в себя:

- Использование цифровых двойников – виртуальных моделей ТЭС;
- автоматизированные системы управления (АСУ ТП);
- анализ данных с использованием искусственного интеллекта [3].

Сургутская ГРЭС-2 – внедрение цифровых технологий и автоматизированных систем управления позволило оптимизировать работу оборудования, повысить надежность и снизить эксплуатационные затраты.

5. Альтернативное топливо и комбинированные технологии.

Переход на водород, биотопливо и совместное сжигание различных видов углеводородов позволяет повысить КПД ТЭС и снизить экологический ущерб.

Перспективные технологии:

- Совместное сжигание угля с биомассой.
- Водородная энергетика.
- Применение синтетических газов.

Рефтинская ГРЭС – тестирование технологии совместного сжигания угля и биомассы направлено на снижение выбросов углекислого газа и диверсификацию топливного баланса [1].

Модернизация тепловых электростанций с использованием новых технологий позволяет значительно повысить их КПД, снизить расход топлива и уменьшить негативное влияние на окружающую среду. В России активно ведутся работы по модернизации существующих мощностей, что соответствует мировым тенденциям в энергетике [2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Григорьева О. К. Теплоэнергетика. Тепловая экономичность паротурбинных энергоблоков / Новосибирский государственный технический университет. — Новосибирск: НГТУ, 2018. — 320 с.
2. Жирнов С. Е. Современные методы повышения КПД котельных агрегатов // Вестник науки. — 2024. — №7 (76), том 1. — С. 902–905.
3. Луковенко А. С. Методы повышения надежности и качества электроэнергии тяговых подстанций с применением компьютерных технологий: монография. — Москва: КноРус, 2023. — 690 с.

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ЗАГАЗОВАННОСТИ ГАЗООПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ НА БАЗЕ ПЕРЕДВИЖНЫХ ГАЗОАНАЛИЗАТОРОВ С ТРЕКОВОЙ СИСТЕМОЙ

Мишарина Ю.А.^{1,3}, Забеганов И.В.^{2,3}, Бочков В.С.³

¹ АО «ЕВРАЗ КГОК»

² ООО «Объединённая нефтегазовая группа»

³ ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Аннотация. В статье рассматриваются передвижные газоанализаторы, работающие на основе трековой системы, предназначенные для мониторинга загазованности на газоопасных объектах (ГОС). Описываются принципы их функционирования, преимущества перед стационарными системами, а также перспективы внедрения в промышленности, коммунальные службы и транспортные объекты.

Контроль загазованности является одной из ключевых задач на предприятиях нефтегазовой, химической, горнодобывающей промышленности, а также в подземных и замкнутых пространствах, таких как тоннели, шахты, газораспределительные станции и трубопроводные магистрали. Стационарные газоанализаторы, широко применяемые в промышленных зонах, имеют ограничения, связанные с необходимостью установки в фиксированных точках, что не всегда обеспечивает достаточный уровень мониторинга. В отличие от них, передвижные газоанализаторы с трековой системой позволяют проводить мониторинг в динамическом режиме, оперативно обнаруживать утечки газа и повышать безопасность рабочих процессов.

Передвижные газоанализаторы с трековой системой представляют собой автоматизированные устройства, перемещающиеся по заранее установленным направляющим (рельсовым или тросовым путям). Они могут работать в автономном режиме или управляться оператором дистанционно.

Основные компоненты системы:

1. Трековая система – представляет собой направляющие пути (рельсы, монорельс или тросы), по которым перемещается газоанализатор. Они могут быть закреплены на стенах, потолке, полу или вдоль технологических трубопроводов.

2. Передвижной модуль (платформа) – устройство, установленное на треке, оборудованное двигателем (электрическим или пневматическим), обеспечивающим движение по маршруту.

3. Газоанализатор – включает в себя набор датчиков, работающих по различным принципам (оптические, электрохимические, полупроводниковые), способных детектировать:

- Метан (CH₄)
- Угарный газ (CO)
- Диоксид углерода (CO₂)
- Водород (H₂)
- Аммиак (NH₃)
- Летучие органические соединения (VOC)

4. Система передачи данных – передает информацию о концентрации газов в режиме реального времени в диспетчерский центр или на облачный сервер.

5. Программное обеспечение – обеспечивает анализ собранных данных, их визуализацию и формирование отчетов.

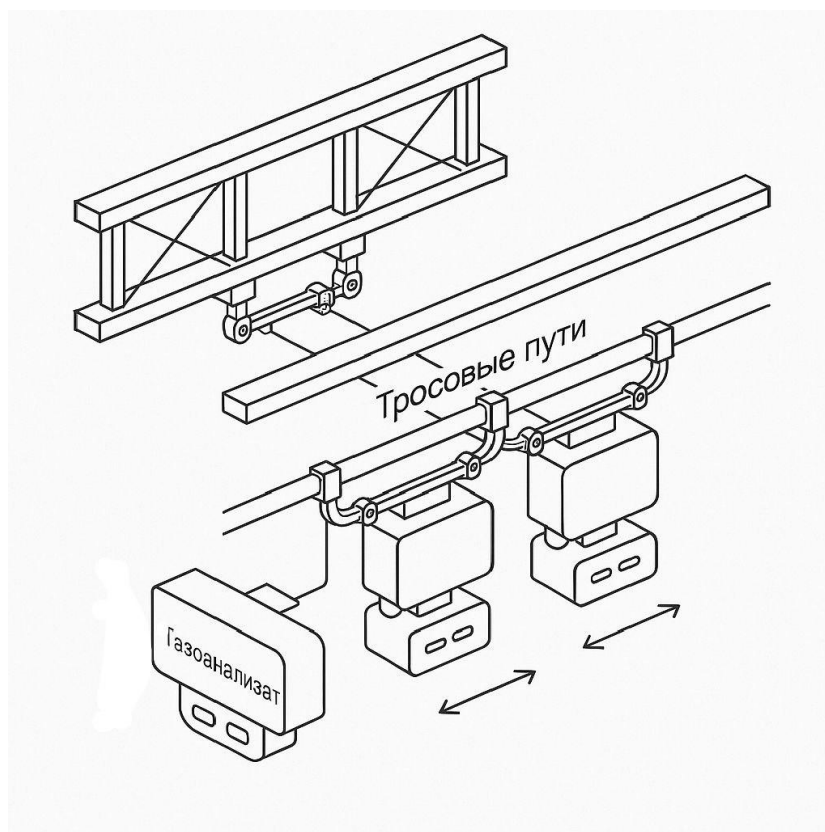


Рисунок 1 – Основные компоненты системы

Принцип работы:

Газоанализатор движется по трековой системе, собирая данные о концентрации различных газов.

1. Если обнаружена опасная концентрация газа, система автоматически передает тревожный сигнал в диспетчерский пункт.
2. В зависимости от конфигурации система может автоматически активировать вентиляцию, закрыть газовые магистрали или предупредить персонал.
3. Полученные данные анализируются для выявления потенциальных мест утечек и составления карты загазованности объекта.

Преимущества передвижных газоанализаторов на трековой системе

1. Оперативный контроль – система обеспечивает непрерывный мониторинг загазованности в динамике.
2. Минимизация затрат – исключается необходимость установки большого количества стационарных сенсоров по всей территории объекта.
3. Гибкость и масштабируемость – возможность адаптации системы к различным объектам без сложных монтажных работ.
4. Высокая точность измерений – движение по фиксированной траектории исключает ошибки, связанные с неравномерным размещением датчиков.
5. Автоматизация работы – система может работать без участия человека, снижая риски для персонала.
6. Долговечность – датчики защищены от агрессивной среды и механических повреждений, так как установлены на движущей платформе.

Передвижные газоанализаторы на трековой системе применяются в различных отраслях:

- Нефтегазовая промышленность – контроль утечек газа на газоперерабатывающих

заводах, газораспределительных станциях, трубопроводах.

- Горнодобывающая отрасль – мониторинг загазованности в шахтах и рудниках.
- Промышленные предприятия – контроль выбросов опасных газов в производственных помещениях.

- Транспортные тоннели – контроль уровня CO, CH₄, CO₂ и других газов в метрополитенах, железнодорожных и автомобильных тоннелях.

- Коммунальные службы – контроль утечек бытового газа в подземных коммуникациях.

Современные технологии позволяют улучшить функциональность передвижных газоанализаторов:

- Интеграция с искусственным интеллектом – автоматический анализ данных и предсказание потенциальных утечек газа.

- Улучшенные сенсоры – разработка более чувствительных датчиков на основе наноматериалов.

- Энергосбережение – использование автономных источников питания, таких как солнечные панели и аккумуляторные батареи.

Взаимодействие с беспилотными системами – объединение с дронами и роботизированными платформами для комплексного мониторинга.

Заключение

Передвижные газоанализаторы на трековой системе представляют собой инновационное решение для мониторинга загазованности в промышленных и коммунальных объектах. Их использование позволяет значительно повысить уровень безопасности, снизить риски аварийных ситуаций и минимизировать затраты на контроль утечек газа. Внедрение подобных систем в ключевых отраслях промышленности и транспорта станет важным шагом к цифровизации и автоматизации контроля воздушной среды.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Требования к установке сигнализаторов и газоанализаторов (ТУ-газ-86)
2. СТО Газпром 2-1.17-629-2012 Системы автоматического управления объектов производственно-технологических комплексов. Автоматические системы контроля загазованности. Технические требования
3. ISO 26142:2010 – Стандарт контроля утечек газа.
4. ГОСТ 17.2.4.02-2013 – Методы измерения концентрации вредных веществ в воздухе.

ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЙ В СФЕРЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И АВТОМАТИЗАЦИИ ДЛЯ ОФИСНЫХ ЗДАНИЙ НА ПРИМЕРЕ THE EDGE

Колов А.В., Петровых Л.В.

Уральский государственный горный университет

В условиях роста мирового энергопотребления и необходимости сокращения углеродного следа интеграция современных систем становится неотъемлемой частью устойчивого развития. Эффективное использование интеллектуальных технологий позволяет оптимизировать управление ресурсами, снижать эксплуатационные затраты и создавать комфортное рабочее и жилое пространство. Одним из наиболее ярких примеров такой интеграции является здание The Edge в Амстердаме. Здание было построено еще в 2015г, но даже сейчас применённые там решения считаются инновационными. Цель данной статьи – систематизировать современные подходы к офисным зданиям и проанализировать ключевые технологии.

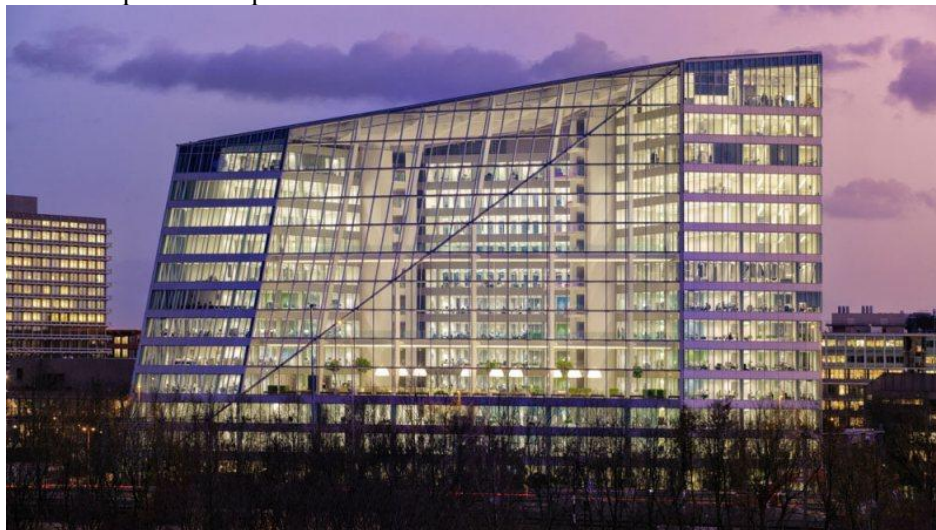


Рисунок 2 - Здание The Edge вечером. Фото Ronald Tilleman, Flickr/Deloitte Nederland

Здание The Edge представляет собой передовой образец энергоэффективной инфраструктуры, в котором используются следующие технологии:

Интеллектуальное освещение. Система Light over Ethernet (LoE) позволяет управлять светильниками с использованием IP-технологий. Каждое устройство получает персональные команды по изменению яркости и цветовой температуры.

Интегрированные датчики и системы контроля. Сеть датчиков присутствия, движения, температуры и влажности позволяет в реальном времени мониторить состояние различных зон здания.

Энергорециркуляция. Избыточный вентиляционный воздух используется для предварительного обогрева или охлаждения внутренних помещений. Система перераспределения тепловой энергии снижает затраты на отопление и кондиционирование.

Солнечные электростанции. Установка солнечных панелей на фасадах и крышах здания позволяет генерировать собственную энергию, уменьшая зависимость от внешних источников и снижая выбросы углекислого газа.

Тепловое хранение. Глубокие колодцы для накопления тепловой энергии обеспечивают стабильное и дешёвое поддержание микроклимата в помещениях в различные периоды года.

Мобильные и цифровые решения. Интеграция мобильных приложений позволяет каждому сотруднику взаимодействовать со зданием и настраивать его под себя.

Естественное освещение и вентиляция. Здание специально построено для максимизации естественного освещения и использования потоков воздуха для экономии.

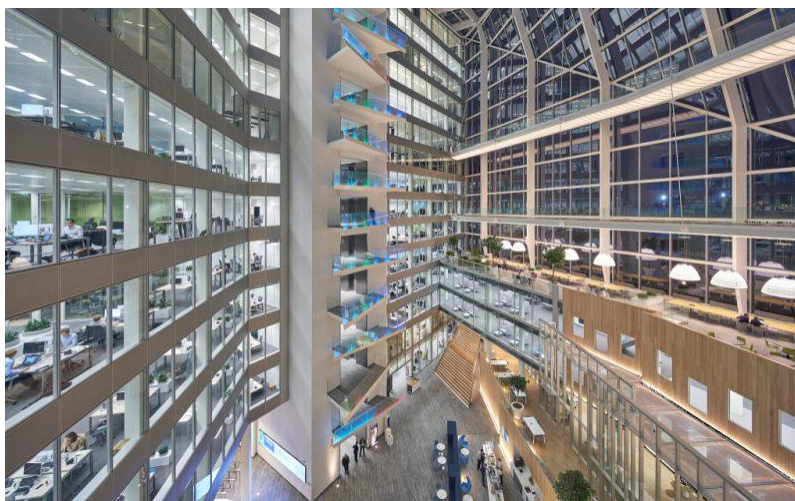


Рисунок 3 - Атриум здания The Edge. Фото Ronald Tilleman, Flickr/Deloitte Nederland

Light over Ethernet (LoE) — интеллектуальная система управления освещением, разработанная для The Edge компанией Philips. Её основа — 6000 IP-адресуемых светодиодных светильников, питаемых и управляемых через Ethernet-кабели. Это устранило необходимость в традиционной электропроводке, сократив энергопотребление на 50% и снизив углеродный след [1].

Ключевая особенность — двойная функция Ethernet: передача данных и питания [2]. Половина светильников оснащена датчиками присутствия и освещённости, что позволяет системе автоматически регулировать свет в реальном времени. Технология «coded-light» обеспечивает геолокацию сотрудников с точностью до 20 см через смартфоны, активируя освещение только в зонах активности.

Одной из ключевых особенностей The Edge является тесная интеграция здания с мобильными устройствами сотрудников. Специальное приложение позволяет каждому пользователю персонализировать условия труда и получать доступ к различным функциям здания. Основные возможности системы включают:

Доступ и персонализация. Сотрудники могут входить в здание, находить свободные рабочие места, управлять освещением и микроклиматом в зависимости от своих предпочтений.

Гибкая система распределения офисов. The Edge не имеет фиксированных рабочих мест. Необходимое рабочее пространство за вас определяет программа на основе вашего расписания: будете работать сидя или стоя, нужна отдельная комната или лучше подойдет переговорная. [3] Это повышает количество знакомств с другими сотрудниками и стимулирует обмен идеями.

Экономия ресурсов. Если система фиксирует, что сотрудник покинул рабочее место, освещение и климат-контроль автоматически переводятся в энергосберегающий режим.

Опыт здания The Edge иллюстрирует пример офисного здания будущего. Британская система сертификации BREEAM дала этому офису самый высокий коэффициент экологичности на момент сертификации — 98,4 %. Уминая, система подбирает вам подходящее рабочее место. Здание знает предпочтения каждого сотрудника и к моменту прихода в офис уже подготавливает любимую температуру и включает свет нужной яркости и температуры. Именно так должно выглядеть здание будущего, повышающее комфорт, производительность и повышая экологичность до предела. Используемые подходы и технологии необходимо дальше развивать и применять, в том числе и в России.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. BRE grounds. "The Edge, Amsterdam receives BREEAM Award for new office construction" [В Интернете] // BRE grounds. - <https://bregroup.com/case-studies/the-edge-amsterdam>.
2. Mahan Josh. What is PoE Lighting? 7 Best Power over Ethernet (PoE) Lighting Options [В Интернете] // C&C Technology Group. - 12 Май 2023 г.. - <https://cc-techgroup.com/power-over-ethernet-poe-lighting/>.
3. EdEx Electro. "The Edge — самое умное здание в мире" [В Интернете] // EdEx Electro devices experts. - http://ed-ex.ru/novosti/edge_samoe_umnoe_zdanie.

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНОГО ТРАНСПОРТА В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Магданов Р.А., Ельянков М.А.

Уральский государственный горный университет

Горная промышленность — одна из самых сложных и опасных отраслей, где безопасность и эффективность играют ключевую роль. В последние годы беспилотная техника и автономный транспорт активно внедряются в эту сферу, предлагая новые решения для повышения производительности и снижения рисков [1].

Внедрение роботизированных технологий в горное дело предоставляет множество преимуществ. Безопасность: роботы могут выполнять задачи в опасных и недоступных для человека местах, уменьшая риск производственных несчастных случаев. Эффективность: автоматизированные системы могут работать непрерывно, без необходимости перерывов, что повышает производительность. Снижение экологического воздействия: использование роботов позволяет сократить воздействие горнодобывающей деятельности на окружающую среду, так как они могут более точно контролировать расход ресурсов и выбросы. Сокращение затрат: роботизированная техника может снизить затраты на оплату труда и увеличить срок службы оборудования [1].

Можно выделить некоторые области применения беспилотного транспорта на горном предприятии:

1. Геологоразведка и картографирование: дроны оснащаются высокоточным геодезическим оборудованием (LiDAR, мультиспектральными камерами). Это позволяет быстро и с высокой точностью создавать 3D-карты месторождений. Использование БПЛА для аэрофотосъёмки значительно ускоряет процесс разведки и снижает затраты на традиционные наземные исследования [2].

2. Контроль процесса добычи, строительства объектов и их охрана: беспилотники выполняют полёты для круглосуточного мониторинга работы объекта или целого комплекса объектов, работы сотрудников. Такие задачи могут выполняться и днём, и ночью. Для этого используются специальные камеры (тепловизионные, инфракрасные), а также при необходимости дополнительные осветительные приборы или иное оборудование в качестве полезной нагрузки [3].

3. Управление хвостовыми отвалами: хвостовые отвалы, или хвостохранилища, представляют собой специальные комплексы для хранения опасных побочных продуктов горнодобывающего предприятия, пустых пород и др. Беспилотные системы включают не только сами летательные аппараты, но и прикладные программы для обработки полученных данных и их дальнейшего применения на практике [3].

4. Исследование подземных шахт и их инфраструктуры: из-за особенностей пространства (замкнутые полости, ограниченная видимость, пыль и наличие многочисленных препятствий) применение дронов в подземных шахтах в настоящее время ещё ограничено. Однако специалисты считают, что перспективы связаны с развитием новых модификаций летательных аппаратов и дополнительного оборудования для них (например, защиты, специальных камеры и датчиков), а также программных усовершенствований [3].

5. Мониторинг состояния заброшенных шахт и прилегающих зон: эти объекты представляют собой серьёзную опасность, если не выполнять регулярный мониторинг. Проводить его непосредственно на земле и традиционными методами очень опасно и затратно. Однако делать это необходимо, и в этом вопросе помогают беспилотники. Оборудование позволяет контролировать ситуацию со скоплением и утечкой газов, наблюдать за геологическими изменениями, которые могут привести к катастрофическим последствиям, наводнениям и другим стихийным бедствиям [3].

7. Оптимизация подъездных дорог и инфраструктуры: Сеть подъездных дорог оказывает значительное влияние на эффективность горнодобывающей деятельности. Беспилотники могут

выполнять мониторинг территории, которой владеет компания, для учёта используемых земель, проведения рекультивации, обеспечения безопасности населения и окружающей среды и др. [3]

8. Транспортировка породы: роботизированные самосвалы используют GPS, сенсоры и системы связи для безопасной навигации по шахтам. Они могут работать круглосуточно, оптимизируют маршруты, чтобы минимизировать расход топлива и повысить производительность. Например, беспилотные машины способны работать в сутки на 1,5 часа дольше, чем самосвалы, управляемые людьми [4] [5] [6].

Также, можно выделить ряд преимуществ при внедрении роботизированного беспилотного транспорта: 1) Повышение производительности горных работ на 15-34%. 2) Снижение затрат на перевозки горной массы на 10-30%. 3) Увеличение срока эксплуатации оборудования на 15%. 4) Возможность работы в неблагоприятных условиях. 5) Открытие новых возможностей для анализа данных. Современные автономные машины оснащены датчиками и системами мониторинга, которые собирают информацию о производительности, расходах и состоянии оборудования. Эта информация может быть использована для дальнейшей оптимизации процессов [7] [8].

Беспилотные летательные аппараты, автономные самосвалы и другие роботизированные решения уже сегодня успешно применяются в геологоразведке, мониторинге инфраструктуры, транспортировке породы и других ключевых направлениях горного дела. Дальнейшее развитие технологий, включая совершенствование датчиков, систем навигации и программного обеспечения, позволит расширить сферу их применения, в том числе в сложных условиях подземных шахт.

Таким образом, цифровизация и автоматизация горной промышленности — это не только тренд, но и необходимость, способная обеспечить устойчивое развитие отрасли в долгосрочной перспективе. Внедрение инновационных решений способно сделать добычу полезных ископаемых более безопасной, экономически выгодной и менее вредной для окружающей среды.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Прокопьева В.М., Каймонов М.В. Обзор роботизированной техники в горном деле. Чебоксары: Издательство «Интерактив плюс», 2023. 71 с.
2. Росстип. [Электронный ресурс] – URL [<https://rosstip.ru/news/5269-drony-v-gornom-dele-primeneni-i-preimushchestva>]
3. Дпром. [Электронный ресурс] – [<https://dprom.online/mtindustry/primeneniie-bpla/>]
4. Росстип. [Электронный ресурс] – URL [<https://rosstip.ru/news/3271-robotizatsiya-na-shakhtakh-kak-avtomatizatsiya-protseessov-povysila-bezopasnost>]
5. CNews. [Электронный ресурс] – URL [https://www.cnews.ru/news/top/2024-07-02_robosobaku_vpervye_v_rossii]
6. Техинсайдер. [Электронный ресурс] – URL [<https://www.techinsider.ru/technologies/1591771-iskusstvennyy-intellekt-v-gornom-dele-kak-drony-i-roboty-pomogayut-nam-iskat-poleznye-iskopaemye/>]
7. Кабинет1. [Электронный ресурс] – URL [<https://cabinet.one/prof-post/primeneniie-avtonomnoy-i-distantsionno-upravlyaemoy-tekhniki-na-otkrytykh-gornyx-rabotakh>]
8. Клебанов Д.А., Макеев М.А., Сиземов Д.Н. Применение автономной и дистанционно-управляемой техники на открытых горных работах. Москва: Научная производственная компания «Гемос Лимитед», 2020. 14-18 с.

ВЛИЯНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ, УСТРОЙСТВ ПЛАВНОГО ПУСКА И ЧАСТОТНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ НА ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ СИСТЕМ

Мингазов Д.Р., Петровых Л. В.

Уральский государственный горный университет

Электродвигатели являются основными потребителями электроэнергии в промышленности, обеспечивая до 70% энергозатрат [1]. Повышение их эффективности, а также внедрение систем управления, таких как устройства плавного пуска и частотного преобразователя, позволяют сократить расход энергии, минимизировать пусковые токи и продлить срок службы оборудования. Актуальность темы обусловлена глобальным трендом на снижение углеродного следа и рационализацию ресурсов в рамках целей устойчивого развития [2].

Современные энергоэффективные двигатели (класс IE3 и IE4) отличаются оптимизированной конструкцией магнитопровода, уменьшенными потерями в обмотках и улучшенным охлаждением. Их КПД превышает 90%, что на 5–10% выше устаревших аналогов [3].

Их преимущества:

- Снижение потерь в режиме холостого хода
- Устойчивость к перегрузкам
- Совместимость с системами автоматизации

Устройства плавного пуска (рис. 1) обеспечивают постепенное увеличение напряжения на обмотках двигателя, что исключает резкие скачки тока. Это, снижает механические нагрузки на привод и электросеть.

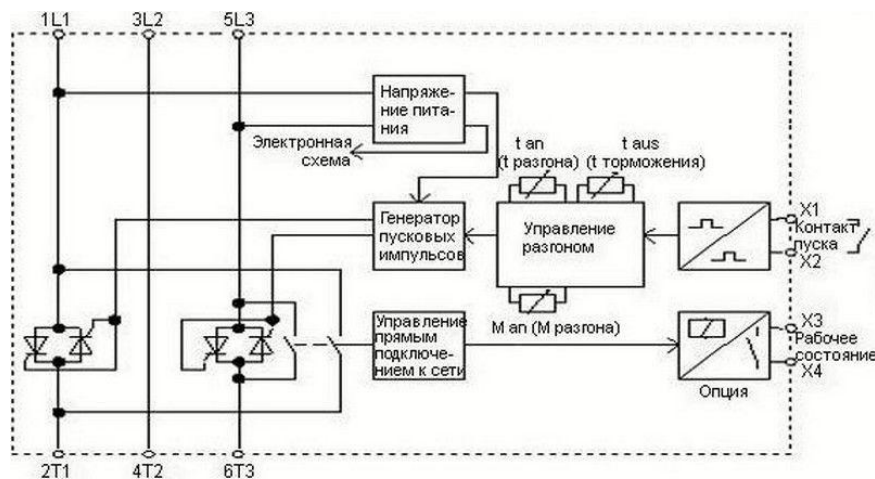


Рисунок 1 - Схема работы устройства плавного пуска в пусковом режиме

Частотный преобразователь регулируют скорость вращения двигателя путем изменения частоты питающего напряжения, это позволяет адаптировать мощность привода к текущей нагрузке, сокращая энергопотребление на 30–50% [4].

Ключевые функции частотного преобразователя:

- Плавный пуск и остановка
- Динамическое управление скоростью
- Защита от перегрузок

Внедрение частотного преобразователя и устройства плавного пуска на конвейерных линиях горнодобывающего предприятия (Урал) позволило достичь следующих результатов:

- Снижение энергопотребления — **28%**
- Увеличение срока службы двигателей — **на 40%**
- Сокращение простоев — **15%** (табл. 1)

Таблица 1 - Сравнение показателей до и после модернизации

Параметр	До внедрения	После внедрения
Энергопотребление, кВт·ч/мес	12 500	9 000
Количество отказов/год	8	3

Несмотря на преимущества, внедрение технологий имеет свои недостатки:

1. **Высокая стоимость оборудования.** Окупаемость Частотный преобразователь составляет 2–4 года [5]

2. **Необходимость переобучения персонала**

3. **Сложности интеграции в устаревшие системы**

Для минимизации рисков рекомендуется: использовать государственные субсидии на модернизацию, внедрять поэтапную автоматизацию.

Применение энергоэффективных электродвигателей в сочетании с устройством плавного пуска и частотного преобразователя способно сократить энергопотребление промышленных систем на 25–40%, снизить эксплуатационные затраты и уменьшить экологическую нагрузку. Дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку адаптивных алгоритмов управления и удешевление технологий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. International Energy Agency (IEA). *Energy Efficiency 2023 Report*. — Paris, 2023.
2. Петров К.Л. Энергосбережение в промышленности // Энергоэксперт. — 2022. — № 3. — С. 45–52.
3. Сидоров В.М. Современные электродвигатели: теория и практика. — М.: Техносфера, 2021.
4. Гусев А.А. Частотное регулирование в промышленности. — СПб.: Энергомаш, 2020.
5. Министерство энергетики РФ. Программа поддержки энергоэффективности. — 2023. URL: <https://minenergo.gov.ru>.

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ ДЫМОСОСОВ НА КГОК С АВТОМАТИЧЕСКИМ УВЕДОМЛЕНИЕМ О ПРЕВЫШЕНИИ ВИБРАЦИИ

Мишарина Ю.А.^{1,3}, Забеганов И.В.^{2,3}, Бочков В.С.³

¹ АО «ЕВРАЗ КГОК»

² ООО «Объединённая нефтегазовая группа»

³ Уральский государственный горный университет

Аннотация. В статье представлена разработка автоматизированной системы мониторинга вибрационного состояния дымососов горно-обогатительного комбината (ГОК). Описаны структурные элементы системы, принципы работы и алгоритм автоматической отправки уведомлений в Telegram инженерно-техническому персоналу (ИТР) при превышении допустимого уровня вибрации. Анализируются преимущества внедрения системы, включая снижение вероятности аварийных отказов и минимизацию затрат на эксплуатацию и ремонт оборудования.

Ключевые слова: вибрационный мониторинг, диагностика, автоматизация, дымососы, IoT, телеметрия, промышленная безопасность.

Дымососы являются неотъемлемым элементом технологического процесса горно-обогатительных комбинатов, обеспечивая отвод газов и пылевых выбросов. Их работа связана с высокими динамическими нагрузками, что требует регулярного контроля технического состояния. Вибрационный мониторинг является одним из наиболее эффективных методов диагностики механического оборудования, позволяя выявлять отклонения от нормы на ранних стадиях и предотвращать аварийные ситуации.

Современные решения в области промышленного мониторинга включают интеграцию датчиков, систем обработки данных и отечественных программных решений, обеспечивающих автоматизированное отслеживание состояния оборудования. В данной работе рассматривается разработка системы, обеспечивающей контроль вибрационных параметров дымососов и автоматическое оповещение персонала при выявлении критических значений [2].

Система мониторинга вибрации дымососов включает следующие компоненты:

- Датчики вибрации – устанавливаются на корпусе дымососа и фиксируют параметры вибрации в режиме реального времени.
- Контроллер сбора данных – агрегирует сигналы с датчиков и передает их на сервер.
- Сервер обработки данных – анализирует поступающие данные, сравнивает их с пороговыми значениями и принимает решение о необходимости уведомления.
- Интерфейс уведомлений (Telegram-бот) – отправляет предупреждающие сообщения инженерно-техническому персоналу цеха.

Датчики вибрации фиксируют текущее состояние оборудования и передают данные на контроллер. Контроллер отправляет полученные значения в серверную часть для анализа. Сервер сравнивает данные с установленными порогами:

- если уровень вибрации ниже предельно допустимого, система продолжает мониторинг;
- если уровень вибрации превышает допустимые значения, формируется тревожное уведомление.

Telegram-бот отправляет сообщение в групповой чат инженерно-технического персонала цеха с указанием времени, идентификатора оборудования и значений вибрации.

Контроль вибрации основан на нормативах, принятых в промышленности. Согласно ГОСТ 20815-2014 [1], допустимые значения виброскорости для оборудования с частотой вращения 1500 об/мин составляют:

- До 4,5 мм/с – нормальный режим работы;
- 4,5–7,1 мм/с – предаварийное состояние, требуется диагностика;
- Более 7,1 мм/с – критическое состояние, требуется немедленное вмешательство.

Данные с датчиков анализируются с применением фильтрации шумов и алгоритмов обнаружения аномалий [4]. При выявлении резких скачков или превышения установленного порога система направляет экстренное уведомление.

Преимущества внедрения системы

- Ранняя диагностика неисправностей – предотвращение серьезных поломок путем выявления проблем на ранней стадии.
- Снижение аварийных простоев – минимизация производственных потерь за счет своевременных ремонтных мероприятий.
- Автоматизация процессов – исключение необходимости постоянного контроля со стороны персонала.
- Оперативность реагирования – моментальное уведомление ответственных сотрудников.
- Экономия затрат – уменьшение расходов на капитальный ремонт и замену

Для тестирования системы были использованы отечественные компоненты:

- Датчики вибрации
- Контроллер сбора данных
- Операционная система
- Интеграция с Telegram API для отправки уведомлений.

Система была протестирована на дымососах одного из ГОК. В течение месяца эксплуатации зафиксированы несколько случаев кратковременного превышения уровня вибрации (до 5,2 мм/с), что позволило оперативно провести диагностику и устранить дисбаланс крыльчатки.

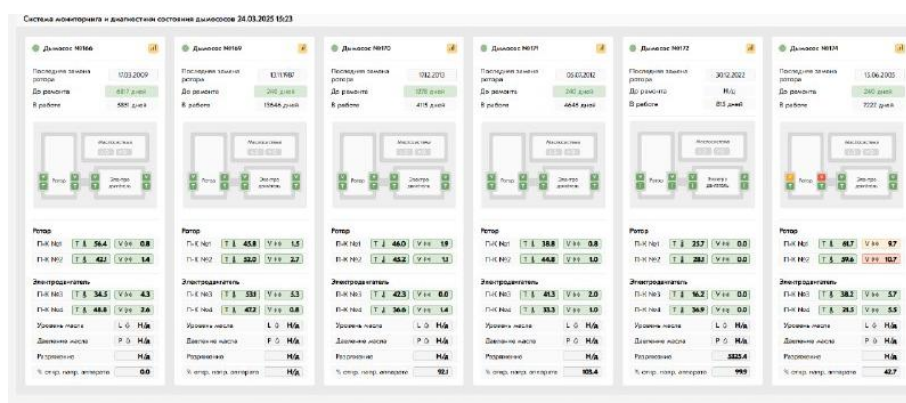


Рисунок 1 – Система мониторинга

Разработанная система мониторинга и диагностики вибрационного состояния дымососов ГОК позволяет повысить надежность работы оборудования, снизить вероятность аварий и минимизировать экономические потери. В дальнейшем планируется расширение функционала путем внедрения алгоритмов предиктивной аналитики на основе машинного обучения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 20815-2014. Машины динамического действия. Нормы допустимой вибрации.
2. ISO 10816-3:2009. Mechanical vibration – Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating parts.
3. Беляев С. А. Автоматизированные системы диагностики и мониторинга технического состояния оборудования. – СПб.: Политехника, 2020. – 256 с.
4. Морозов Д. В. Вибрационный контроль в промышленности: технологии, методы и оборудование. – Екатеринбург: УГГУ, 2021. – 198 с.
5. Киселёв А. Н. Вибромониторинг и диагностика роторных машин. – М.: ИЦ Мониторинг, 2019. – 275 с.

МОНИТОРИНГ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗДОРОВЬЯ ШАХТЁРОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ТРУДОВЫХ ФУНКЦИЙ

Налимова О.А., Ельняков М.А.

Уральский государственный горный университет

Шахтёрская профессия сопряжена с высоким уровнем профессиональных рисков, включая воздействие вредных факторов среды, значительные физические нагрузки и ограниченный доступ к медицинской помощи в условиях работы. Мониторинг здоровья шахтёров является важным инструментом профилактики заболеваний и повышения безопасности труда. [1][2]

Современные методы контроля состояния здоровья шахтёров включают:

1. Медосмотры – шахтёры, занятые на подземных работах, проходят проверку перед сменой, а также во время и после смены — по необходимости.

2. Мониторинг влияния условий труда на здоровье шахтёров – технология обеспечивает автоматизированное создание и управление базами данных об условиях труда, профессиональных маршрутах, состоянии здоровья работающих.

3. Оценка профессиональных рисков – для каждого горнорабочего определяются перечень врачей-специалистов, сроки и методы обследования с учётом природы и степени профессионального риска.

4. Противодействие шуму и вибрации – для этого указывают в технической документации виброшумовые характеристики и проверяют их после ремонта, внедряют прерывистый характер работы, автоматические установки с дистанционным управлением, резиновые глушители и втулки для амортизации вибрирующих частей механизмов. [3][5][6]

Мониторинг здоровья шахтёров фокусируется на следующих ключевых параметрах:

1. Сердечно-сосудистая система шахтёров часто страдает из-за специфики труда: нервно-эмоционального напряжения, воздействия интенсивного шума, пыли, вредных газообразных примесей, вызывающих состояние гипоксии, нерационального питания.

2. Дыхательная система шахтёров подвергается воздействию комплекса производственных факторов рудничной атмосферы, среди которых ведущим является сочетанное воздействие пыли.

3. Биохимические маркеры: повышенный уровень карбоксигемоглобина свидетельствует о воздействии угарного газа.

4. Общее физическое состояние: снижение работоспособности, усталость и нарушение координации требуют корректировки условий труда. [7][8][9][10]

Применение носимых устройств и цифровых технологий в мониторинге здоровья шахтёров имеет ряд преимуществ:

1. Ранняя диагностика заболеваний – благодаря носимым устройствам и цифровым технологиям, удаленный осмотр пациентов даёт возможность определить точную симптоматику болезней и обеспечить персонализированное лечение.

2. Повышение безопасности – носимые устройства, интегрированные с ИИ, следят за здоровьем и безопасностью шахтёров. Они отслеживают ЧСС, уровень усталости и воздействие вредных веществ. При возникновении проблем с безопасностью эти устройства могут быстро оповестить шахтёров и руководителей.

3. Обучение персонала – носимые устройства позволяют осуществлять мониторинг показателей здоровья шахтёров и средств их индивидуальной защиты, а также обучать персонал безопасным методам и действиям в чрезвычайных ситуациях. [11][12][13][14]

Несмотря на преимущества цифрового мониторинга здоровья шахтёров, существуют определённые проблемы, требующие решений:

1. Высокая стоимость внедрения. Использование современных носимых устройств и аналитических систем требует значительных финансовых затрат. Решением может быть постепенное внедрение технологий.

2. Низкая осведомлённость и сопротивление персонала. Многие шахтёры могут скептически относиться к новым технологиям. Введение образовательных программ и тренингов поможет повысить уровень принятия цифровых решений.

3. Технические сложности. Работа в экстремальных условиях может повлиять на работоспособность датчиков. Решением является разработка специализированных защищённых устройств, адаптированных для шахтёрских условий.

4. Конфиденциальность данных. Сбор и анализ персональных медицинских данных требует соблюдения норм защиты информации. Введение строгих протоколов безопасности и анонимизации данных позволит минимизировать риски.

Одним из перспективных направлений мониторинга здоровья шахтёров является внедрение искусственного интеллекта (ИИ) для обработки и анализа больших данных. Алгоритмы машинного обучения могут выявлять скрытые закономерности в физиологических показателях, предсказывая потенциальные риски и рекомендуя профилактические меры. Также перспективным направлением является разработка интегрированных систем мониторинга, объединяющих носимые устройства, стационарные датчики в шахтах и облачные технологии для централизованного анализа данных в режиме реального времени. [4]

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Тихонова Г.И., Пиктушанская Т.Е., Горчакова Т.Ю., Серебряков П.В. Продолжительность жизни шахтёров-угольщиков с установленным диагнозом профзаболевания. Москва: Научно - исследовательский институт медицины труда им. акад. Н.Ф. Измерова, 2022. 7 с.
2. Сувидова Т.А., Олещенко А.М., Кислицына В.В. Основные направления оптимизации деятельности Роспотребнадзора, направленные на профилактику профессиональных заболеваний у шахтёров. Москва: Научно - исследовательский институт медицины труда им. акад. Н.Ф. Измерова, 2019. 5 с.
3. Березовская А.В. Факторы опасности здоровью шахтёров и меры противодействия этим рискам Кемерово: Кузбасский государственный академический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2023.
4. Мокшанов М.В. Применение искусственного интеллекта в анализе данных: обзор текущего состояния и будущих направлений. Москва. Universum: Технические науки, 2024. 9с.
5. Парламентская газета. [Электронный ресурс] – [\[https://www.pnp.ru/politics/dlya-provedeniya-medosmotrov-shakhtyorov-razrabotali-pravila.html\]](https://www.pnp.ru/politics/dlya-provedeniya-medosmotrov-shakhtyorov-razrabotali-pravila.html).
6. Вестник гигиены. [Электронный ресурс] – [\[https://dnmu.ru/wp-content/uploads/2024/05/%D0%92%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BD%D0%B8%D0%BA-%D0%B3%D0%B8%D0%B3%D0%B8%D0%B5%D0%BD%D1%8B-%E2%84%964-2023-15-20.pdf\]](https://dnmu.ru/wp-content/uploads/2024/05/%D0%92%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BD%D0%B8%D0%BA-%D0%B3%D0%B8%D0%B3%D0%B8%D0%B5%D0%BD%D1%8B-%E2%84%964-2023-15-20.pdf).
7. Ушаков А.А., Косяченко Г.Е., Тишкевич Г.И., Соболев Ю.А. Условия труда и риск развития сердечно-сосудистой патологии у горнорабочих калийных рудников. Минск, 7 с.
8. Диссертация. [Электронный ресурс] – [\[https://www.dissercat.com/content/sostoyanie-bronkholegochnoi-sistemy-gornorabochikh-zanyatykh-na-razrabotke-i-osvoenii-osadoc\]](https://www.dissercat.com/content/sostoyanie-bronkholegochnoi-sistemy-gornorabochikh-zanyatykh-na-razrabotke-i-osvoenii-osadoc).
9. Трудовая оборона. [Электронный ресурс] – [\[https://oborona.media/occupational-dusts/\]](https://oborona.media/occupational-dusts/).
10. Статья. [Электронный ресурс] – [\[https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.06849772-67e63da2-03bc29f0-74722d776562/https/www.frontiersin.org/journals/public-health/articles/10.3389/fpubh.2024.1368557/full\]](https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.06849772-67e63da2-03bc29f0-74722d776562/https/www.frontiersin.org/journals/public-health/articles/10.3389/fpubh.2024.1368557/full).
11. SciPro. [Электронный ресурс] – [\[http://scipro.ru/article/14-06-2024\]](http://scipro.ru/article/14-06-2024).
12. Wipo. [Электронный ресурс] – [\[https://www.wipo.int/ru/web/global-health/w/news/2024/news_0012\]](https://www.wipo.int/ru/web/global-health/w/news/2024/news_0012).
13. ultralytics. [Электронный ресурс] – [\[https://www.ultralytics.com/ru/blog/ai-in-the-mining-industry-from-ore-to-optimization\]](https://www.ultralytics.com/ru/blog/ai-in-the-mining-industry-from-ore-to-optimization).
14. Картаслов. [Электронный ресурс] – [\https://kartaslov.ru/%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B8/%D0%9E%D0%BB%D0%BD%D0%BA%D1%82_%D0%

ДВУХПОЗИЦИОННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ (НА ПРИМЕРЕ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ)

Ржанников И. М., Патраков С.С., Леонов Р. Е.

Уральский государственный горный университет

В работе рассматривается возможность создания системы с двухпозиционным регулированием [1]. Такие системы могут найти применение в насосных станциях, где требуется высокая безотказность работы.

С развитием городов и предприятий, требуют особого внимания системы водоснабжения, которые являются важным пунктом для жизни и работы человека. В зависимости от назначения можно выделить следующие виды насосных станций:

- 1) Станции хозяйственно-питьевого водоснабжения населенных пунктов и промышленных предприятий;
- 2) Станции оборотного водоснабжения промышленных предприятий; канализационные;
- 3) Станции систем теплоснабжения;
- 4) Станции противопожарного водоснабжения и др.

Далее особенности систем управления такими насосными станциями рассматривается на примере канализационных насосных станций.

Оборудование для управления такими станциями устанавливается в шкафы с требуемой степенью защиты.

Шкаф управления насосами (далее ШУН) предназначен для управления двигателями насосов канализационной насосной станции. ШУН обеспечивает необходимые технологические переключения и защиты данного оборудования.

Автоматика ШУН основана на работе промежуточных реле и контакторах [2].

Ниже рассмотрен алгоритм откачки воды. При описании применены следующие обозначения:

- 1) ВУ1 – верхний уровень 1;
- 2) ВУ2 – верхний уровень 2;
- 3) НУ – нижний уровень;
- 4) АБУ – аварийный верхний уровень.

При появлении сигнала нижнего уровня (НУ) и верхнего уровня (ВУ1) запускается первый насос.

При появлении сигнала (ВУ2) и наличии сигнала (ВУ1) включается второй насос. Насос работает до исчезновения сигнала (ВУ1).

Если насосы не справляется и появляется сигнал (АБУ), при наличии сигнала уровня (ВУ2), дополнительно запускается резервный насос. Резервный насос работает до пропадания (ВУ2).

На рисунке 1 приведена схема управления запуском насосов.

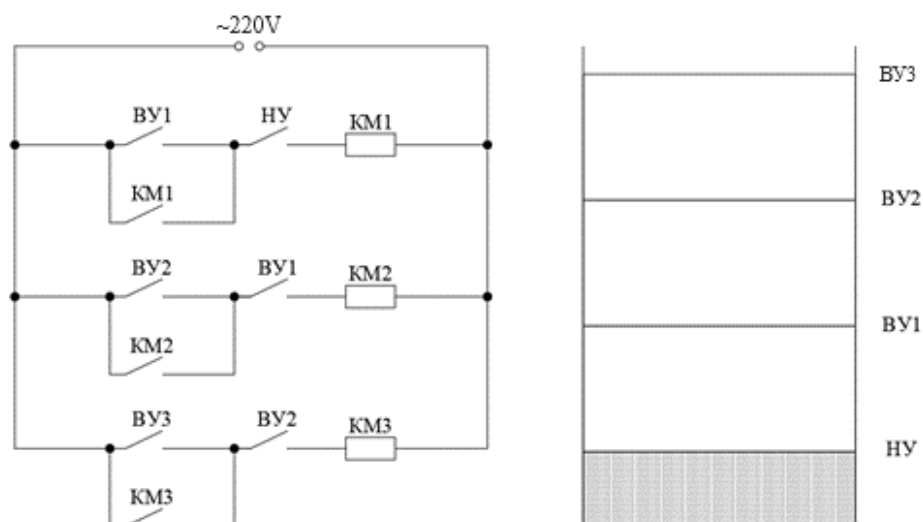


Рисунок 1 – Схема управления запуском насосов

Двухпозиционное управление остается эффективным решением для многих промышленных и бытовых систем водоснабжения и водоотведения. Его основное преимущество заключается в высокой надежности и низкой стоимости реализации, что делает его идеальным решением для задач, где не требуется высокая точность поддержания параметров.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического регулирования. — СПб.: Профессия, 2004. — 751с.
2. Ротач В.Я. Теория автоматического управления технологическими процессами. — М.: Энергия, 1985 -147с.

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ НА ГОРНОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Скоморохов М. С., Лядский В.Л.

Уральский государственный горный университет

В современном информационном обществе защита конфиденциальности и контроль доступа к информации становятся все более актуальными задачами. Системы контроля и управления доступом являются одним из основных инструментов для обеспечения безопасности на предприятиях горной промышленности.

Что такое "система контроля доступа"? Зачем она нужна? Основная цель системы контроля доступа - ограничить доступ человека к объекту (помещению, предприятию) до тех пор, пока он не подтвердит свои права на проход. В прошлом такие системы использовались только на военных объектах, но сейчас возможность оборудовать свой объект системой контроля доступа (СКУД) есть у каждого. Однако возникает вопрос, почему старый способ контроля через проходную с вахтерами и службой безопасности уже не подходит? Ответ прост - люди могут совершать ошибки, пропускать знакомых без допуска на предприятие, а система контроля доступа исключает такие ошибки, так как действует только по заданной программе и не учитывает субъективные факторы.

СКУД позволяет осуществлять постоянный контроль на охраняемой территории, обеспечивать безопасность сотрудников и посетителей, а также предотвращать несанкционированный доступ к информационным и материальным ценностям. Все СКУД функционируют по одинаковым принципам, разница между ними лишь в надежности, качестве и удобстве использования. Одним из наиболее распространенных является метод идентификации по карте доступа или бейджу. Этот метод позволяет определить легитимность доступа на основе информации, содержащейся на карте или бейдже. Другим менее распространенным методом является биометрическая идентификация, которая основывается на уникальных физиологических или поведенческих характеристиках человека.

Система контроля доступа в основном состоит из:

- пользовательского идентификатора – им может быть электронное устройство, карта, брелок или данные человека. Если это электронное устройство, то, как правило, внутри него имеется чип с антенной или используется магнитная полоса. Если ли же это данные человека, то, в основном, используют отпечаток одного из пальцев или же всей руки сразу, либо радужную оболочку глаза, или иные биометрические признаки личности: черты лица, геометрия кисти руки, рисунок сосудов за сетчаткой глаза, расположение вен на руке и т. д.;
- считывателя – устройство, выполняющее считывание информации с пользовательского идентификатора и направляющее полученные данные в контроллер системы доступа;
- преграждающих устройств (точки прохода), таких как турникеты, двери с замками, ворота, шлагбаумы, шлюзы;
- кнопки выхода (RTE), которая служит для кратковременного разрешения прохода, при этом контроллер системы контроля доступа запоминает факт выхода через точку прохода;
- контроллера системы контроля доступа – ключевой электронный модуль, реализующий идентификацию объектов доступа, по полученной информации от считывателей и осуществляющий управление разграничением доступа на территорию, управление преграждающими и сигнализирующими устройствами, получение событий от различных датчиков и принятие соответствующих решений с передачей их исполнительным устройствам и программному обеспечению;
- программного обеспечения СКУД - элемента системы, с помощью которого можно централизованно управлять контроллерами системы, используя персональный компьютер (ПК), вести мониторинг происходящих событий, формировать отчеты и т. д.;

- конверторов среды для подключения модулей СКУД друг к другу и к ПК, предоставляющих возможность организовать контроль доступа и учет рабочего времени на предприятии с несколькими проходными и большим количеством дверей или турникетов;
- вспомогательного оборудования (кнопки, блоки бесперебойного питания и т. п.).

Принцип работы биометрической системы контроля и управления доступом основан на использовании уникальных биометрических характеристик человека для аутентификации и идентификации. Основные этапы работы такой системы можно описать следующим образом:

1. Сбор биометрических данных

При первом использовании системы пользователь предоставляет свои биометрические данные с помощью сенсора.

2. Создание биометрического шаблона

Собранные данные обрабатываются для создания уникального биометрического шаблона. Этот шаблон представляет собой цифровое представление биометрической характеристики. Используются алгоритмы обработки изображений и анализа данных для извлечения ключевых особенностей (например, рельефа отпечатка пальца).

3. Хранение шаблонов

Созданный биометрический шаблон сохраняется в базе данных системы вместе с другой информацией о пользователе (например, идентификатором, правами доступа). Шаблоны обычно хранятся в зашифрованном виде для обеспечения безопасности данных.

4. Аутентификация пользователя

При следующем обращении к системе пользователь снова предоставляет свои биометрические данные. Система захватывает новые данные и создает временный шаблон. Этот шаблон сравнивается с ранее сохраненными шаблонами в базе данных.

5. Принятие решения

На основе результатов сравнения система принимает решение:

Доступ разрешен: если совпадение между шаблонами превышает установленный порог, пользователю предоставляется доступ.

Доступ отклонен: если совпадение ниже порога, доступ не предоставляется, и система может зафиксировать попытку несанкционированного доступа.

6. Управление доступом

Если доступ разрешен, система активирует элементы управления доступом (например, открывает дверь, отключает сигнализацию и т. д.). Все действия фиксируются в системе для последующего анализа и отчетности.

7. Обновление и обучение

Системы могут периодически обновлять свои алгоритмы для повышения точности распознавания и адаптации к изменениям.

Преимущества системы контроля и управления доступом с биометрической идентификацией:

1. Высокий уровень безопасности: Биометрические данные сложно подделать, что делает системы более защищенными по сравнению с традиционными методами (например, паролями).

2. Удобство использования: Пользователям не нужно запоминать пароли или носить с собой ключи — достаточно их уникальных характеристик.

3. Скорость обработки: Биометрические системы могут быстро обрабатывать данные и предоставлять доступ почти мгновенно.

Недостатки:

1. Стоимость: установка и обслуживание биометрических систем может быть дорогостоящим процессом.

2. Конфиденциальность: сбор и хранение биометрических данных вызывает опасения по поводу конфиденциальности и потенциального их использования в неправомерных целях.

3. Ошибки распознавания: хотя современные системы имеют высокую точность, они не застрахованы от ошибок, что может привести к отказу в доступе законным пользователям.

Системы контроля и управления доступом являются неотъемлемой частью обеспечения безопасности в современных организациях горной промышленности. Однако, несмотря на свою эффективность, они также сталкиваются с проблемами, связанными с обходом системы и управлением большим количеством пользователей. В будущем, с развитием технологий,

ожидается появление новых методов и технологий, которые помогут улучшить эффективность и безопасность систем контроля и управления доступом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <https://meldana.com/blog/zavody-i-proizvodstva/skud-na-predpriyatii/>
2. <https://habr.com/ru/articles/832214/>
3. <https://bio-smart.ru/biometricheskie-tehnologii#!/tab/579582110-2>
4. https://www.aktivsb.ru/statii/biometricheskie_skud_.html

РАЗРАБОТКА БЛОК-СХЕМЫ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ОСАЖДЕНИЯ ЧАСТИЦ В ОТСТОЙНИКАХ С УЧЕТОМ РАЗЛИЧНЫХ ОБЛАСТЕЙ

Смирнов В. А., Меркулова П. А., Леонов Р. Е.

Уральский государственный горный университет

Ключевые слова: Отстойник, осаждение, автоматизация, число Архимеда, закон Стокса, число Рейнольдса, фракционный состав, блок схема.

Современные технологии обогащения полезных ископаемых включают широкий спектр процессов, направленных на разделение твердой и жидкой фаз для повышения качества конечного продукта. Одним из ключевых этапов является использование отстойников и сгустителей, которые позволяют эффективно сгущать пульпу за счет осаждения твердых частиц под действием силы тяжести.

Несмотря на значительные достижения в области моделирования процесса осаждения, существующие методологии часто основываются на упрощенных допущениях, таких как шарообразная форма частиц и нестесненные условия движения. Эти допущения, хотя и облегчают расчеты, не всегда адекватно описывают реальные условия работы отстойников. В связи с этим актуальной задачей является разработка более точных моделей, учитывающих сложные режимы осаждения и фракционный состав пульпы.

Целью данной работы является разработка блок-схемы для расчета времени осаждения частиц в отстойнике с учетом различных режимов фракционного состава. Предложенная блок-схема станет основой для создания компьютерной модели, которая может быть использована для проектирования систем автоматического управления процессом осаждения.

Для точного моделирования процесса осаждения необходимо учитывать различные факторы, такие как размер частиц, плотность и вязкость пульпы, а также геометрические параметры оборудования. Зная данные параметры можно рассчитать силы, действующие на частицу. Сила сопротивления $F_{сопр}$, пропорциональна сечению частицы S и квадрату скорости осаждения v :

$$F_{сопр} = \zeta S \frac{\rho_{ср} v^2}{2}, \quad (1)$$

при:

$$S = \pi r^2, \quad (2)$$

где: ζ — коэффициент сопротивления.

Скорость осаждения частицы v постоянна, т.к. сила тяжести частицы в среде уравновешивается силой сопротивления:

$$F_g - F_{арх} = F_{сопр}, \quad (3)$$

при:

$$F_g = mg; F_{арх} = m_{ср}g, \quad (4)$$

где: F_g — сила тяжести; $F_{арх}$ — сила выталкивания; m — масса частицы; $m_{ср}$ — масса среды в объеме частицы; $\rho_{ср}$ — плотность среды.

Массу шарообразной частицы можно найти по формуле:

$$m = \rho V = \rho \frac{\pi d^3}{6}, \quad (5)$$

где: ρ — плотность частицы; $d=2*r$ — диаметр частицы.

Для сферических твердых частиц в безразмерной форме уравнение (5) имеет следующий вид:

$$\zeta \cdot Re = \frac{4}{3} Ar, \quad (6)$$

где: Re — число Рейнольдса; Ar — критерий Архимеда.

Режим осаждения частицы определяется числом Рейнольдса (Re), которое вычисляется по формуле:

$$Re = \frac{vd\rho_{cp}}{\mu_{cp}}, \quad (7)$$

где: μ_{cp} — вязкость среды.

Критерий Архимеда определяется по следующей формулой:

$$Ar = \frac{d^3 \rho_{cp}^2 g}{\mu_{cp}^2} \cdot \frac{\rho - \rho_{cp}}{\rho}, \quad (8)$$

По информации из литературного источника [1] существует зависимость коэффициента сопротивления ζ от критерия Рейнольдса Re , в котором можно выделить три области осаждения:

1. Ламинарная область ($Ar < 36$): Область действия закона Стокса. В этой области гидравлическое сопротивление осаждению прямо пропорционально скорости. При этом:

$$Re = \frac{Ar}{18}, \quad (9)$$

2. Переходная область ($36 \leq Ar \leq 83000$): Наиболее частая область работы. В этой зоне гидравлическое сопротивление осаждению возрастает быстрее, чем в ламинарной области. При этом:

$$Re = 0.152 Ar^{0.714}, \quad (10)$$

3. Автомодельная область ($Ar > 83000$): Область действия закона Ньютона. В этой области гидравлическое сопротивление осаждению пропорционально квадрату скорости, а коэффициент сопротивления не зависит от скорости. При этом:

$$Re = 1.74 \sqrt{Ar}, \quad (11)$$

Время осаждения рассчитывается как:

$$t = \frac{H}{v}, \quad (12)$$

где H — расстояние, которое должна пройти частица.

На рисунке 1 представлен график зависимости коэффициента сопротивления ζ от числа Рейнольдса Re . Этот график наглядно демонстрирует области осаждения:

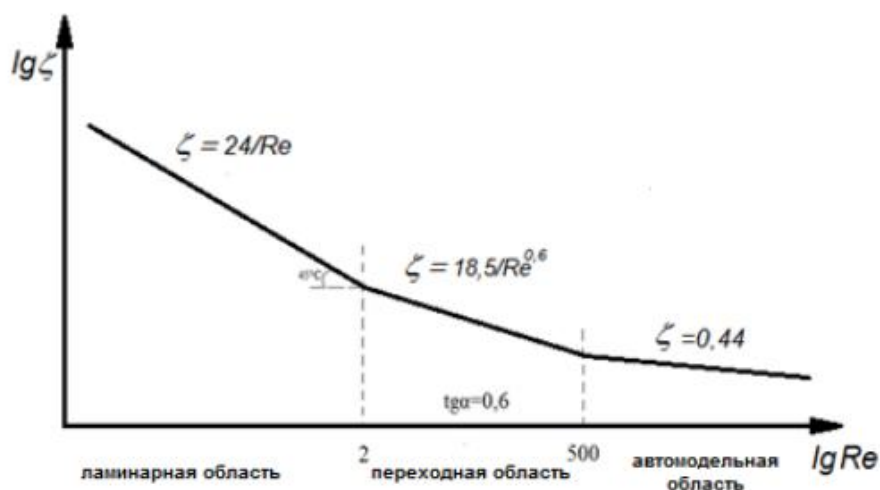


Рисунок 4 - Зависимость коэффициента сопротивления ζ от критерия Рейнольдса Re

Для автоматизации расчета времени осаждения частиц в отстойнике была разработана блок-схема, описывающая последовательность вычислений. Блок-схема позволяет учитывать различные режимы осаждения, размеры частиц, плотность и вязкость пульпы, а также геометрические параметры отстойника. Разработанная блок схема представлена ниже на рисунке 2:

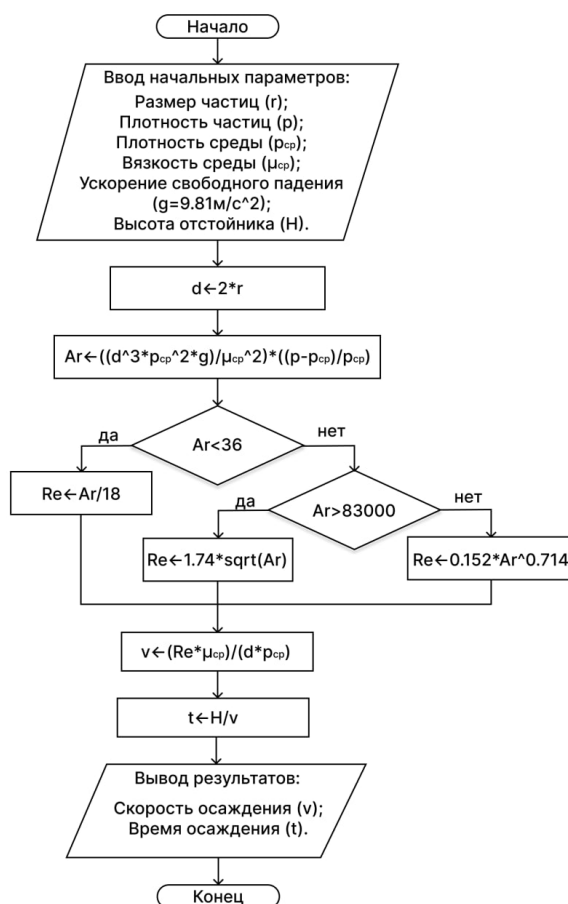


Рисунок 5 - Блок-схема для моделирования процесса осаждения частиц в отстойниках

Блок-схема, в соответствии порядком расчета, сформулированным в [1], начинается с ввода начальных данных, включающих данные о физических показателях частиц и среды осаждения, а также геометрические параметры отстойника. Далее рассчитываются диаметр частиц d и число Архимеда Ar по формуле (8) для определения области осаждения. Затем с учетом области рассчитывается число Рейнольдса Re по формулам (9-11). Далее вычисляется скорость осаждения

частицы из формулы (7) и находится время осаждения по формуле (12). В конце происходит вывод результатов. Блок-схема завершается после вывода результатов.

В итоге можно выделить несколько преимуществ использования предложенной блок-схемы:

1) Разработанная блок-схема позволяет учитывать три основные области осаждения (ламинарная, переходная и автомодельная), что повышает точность расчетов по сравнению с моделями, основанными только на законе Стокса [2]. Это особенно важно для анализа процессов в реальных условиях, где встречаются частицы различного размера.

2) Блок-схема создана с учетом дальнейшей реализации в программных средах, таких как MATLAB Simulink. Это позволяет интегрировать модель в системы автоматического управления процессом осаждения, что способствует повышению эффективности работы отстойников.

3) Модель учитывает широкий диапазон параметров, таких как плотность и вязкость пульпы, размеры частиц и геометрия отстойника. Это делает её универсальной для различных типов оборудования и условий работы.

Результаты исследования могут быть использованы для оптимизации работы отстойников, снижения затрат на процесс осаждения, а также минимизации экологического воздействия в связи со снижением объема отходов и минимизации загрязнения окружающей среды.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лекция 14. Разделение гетерогенных систем: осаждение, отстойники [Электронный ресурс] // Сайт Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева — 2020. — URL: https://www.muctr.ru/upload/iblock/abe/Spring_14th_lecture.pdf.
2. Леонов Р. Е., Сосновская Д. В. S-модель осветления руды в сгустителе // Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2022. — № 11-1. — С. 190—198.
3. Шарилов Ю. В., Николаев А. Н., Кравчук А. А. Влияние стабилизации конечной плотности сгущения пульпы на качество концентрата // Metallurg. — 2016. — № 2. — С. 85—88.
4. Матвеев И. А., Матвеев А. И., Григорьев Ю. М., Еремеева Н. Г. Экспериментальное и теоретическое изучение движения частиц в водном потоке // Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2018. — № 11. — С. 171—177.
5. Болотаева И. И. Исследование и разработка автоматизированной системы управления процессом сгущения пульп в металлургии: автореф. дис. канд. техн. наук. — СКГМИ(ГТУ). — 2006. — 23 с.

АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ

Мелюхин В.В., Матвеев В.В.

Уральский государственный горный университет

В настоящее время при исследовании изделий и процессов предприятия применяют цифровые двойники, которые часто становятся частью автоматизированных систем управления процессами и жизненным циклом изделий [1, 2]. Цифровые двойники представляют собой программную систему, созданную на основе математических и компьютерных моделей, которые описывают структуру, функциональность и поведение объектов исследования [3]. Применение цифровых двойников должно быть основано на производственно – хозяйственной необходимости и производственно – экономической целесообразности и обусловлено определенными основными аспектами (рис. 1).



Рисунок 1 – Основные аспекты разработки и применения цифровых двойников

К аспекту причин разработки относится следующее:

1. Высокая сложность анализа, обработки информации об объекте исследования;
2. Недостаточная достоверность информации о состоянии объекта исследования;
3. Недостаточная полнота текущего анализа и оценки объекта исследования;
4. Невозможность полной обработки информации об объекте исследования из-за больших объёмов информации;
5. Невозможность своевременного контроля параметров объекта исследования;
6. Наличие ошибок при проектировании, изготовлении изделий и управления процессами.

К аспекту цели применения относится следующее:

1. Улучшение характеристик процессов разработки, производства, сбыта изделия и управления процессами;
2. Улучшение характеристик процессов обеспечения производства и управления;
3. Повышение качества проектируемых и выпускаемых изделий;
4. Уменьшение затрат на создание и эксплуатацию изделий;
5. Повышение обоснованности и оперативности принятия решений;
6. Расширение и углубление контроля и анализа процессов производства и управления;
7. Совершенствование организационной и производственной структур предприятия.

К аспекту причин разработки относится следующее:

1. Определение степени готовности предприятия к внедрению;
2. Определение направлений и объектов внедрения цифровых двойников;
3. Определение требований к объектам внедрения цифровых двойников;
4. Определение необходимости и целесообразности внедрения цифровых двойников;
5. Сравнительная оценка и выбор вариантов внедрения цифровых двойников;
6. Обеспечение работ по проектированию и внедрения цифровых двойников;
7. Определение требований по реконструкции, модификации объектов автоматизации, обеспечивающих эффективное функционирование цифровых двойников;

8. Обеспечение функционирования и развития цифровых двойников;
9. Обеспечение анализа эффективности цифровых двойников отдельных объектов и системы в целом;
10. Унификация методов и средств внедрения цифровых двойников.

В перспективе развитие цифровых двойников будет связано с дальнейшей интеграцией технологий искусственного интеллекта, машинного обучения и больших данных. Это позволит сделать модели ещё более точными и адаптивными, расширив сферу их применения в управлении не только отдельными объектами, но и комплексными системами. Рост вычислительных мощностей и развитие сетевых технологий откроют новые возможности для создания масштабируемых решений, способных объединять данные с различных уровней автоматизации и управления [1, 2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бурлаков В. В., Мясоедова Т. К. Цифровой двойник: ключ к совершенствованию бизнес-процессов телекоммуникационных компаний: монография. — М.: Солон-пресс, 2024. — 104 с.
2. Дмитриев В. М., Гембух Л. А., Сахабутдинов А. Е. Цифровые двойники: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по техническим направлениям подготовки и всем формам обучения. — Томск: Изд-во Томского гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2024. — 88 с.
3. ГОСТ Р 57700.37-2021. Компьютерные модели и моделирование. Цифровые двойники изделий. Общие положения. – Введ. 01.03.2022. – М.: Стандартиформ, 2022. – 15 с.

К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОМЫШЛЕННОГО ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ (IIOT) В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Мелюхин В.В., Шишак С.А., Абдрахманов М.И.

Уральский государственный горный университет

Промышленный интернет вещей (Industrial Internet of Things, далее IIoT) — это система взаимосвязанных устройств, датчиков и аналитических платформ, предназначенных для сбора, передачи и обработки данных в реальном времени с целью автоматизации и оптимизации промышленных процессов. IIoT представляет собой развитие концепции интернета вещей (Internet of Things, далее IoT), ориентированное на применение в промышленности. В отличие от классического IoT, который в основном используется в бытовых и потребительских устройствах (например: умные дома, носимые гаджеты), IIoT предназначен для сложных производственных процессов [1].

Основное отличие IIoT от IoT это более высокие требования к надежности, безопасности и обработке данных в реальном времени. IIoT-решения позволяют автоматизировать производство за счет интеллектуального взаимодействия датчиков, исполнительных механизмов и аналитических платформ [1].

В сравнении с традиционными датчиками и системами автоматизации, IIoT обладает следующими преимуществами:

- более глубокая интеграция с IT-системами – данные передаются в облачные сервисы и анализируются для оптимизации процессов;
- предиктивное обслуживание – прогнозирование отказов оборудования снижает вероятность аварий;
- гибкость и масштабируемость – возможность адаптации под различные производственные условия.

Горнодобывающая промышленность активно внедряет цифровые технологии для повышения эффективности производства. IIoT является значимой частью в рамках цифровизации предприятия, которая включает:

- автоматизированное управление оборудованием – снижение ошибок за счет минимизации влияния человеческого фактора;
- мониторинг производственных процессов – онлайн-контроль за работой оборудования и его состоянием;
- анализ больших данных – оптимизация логистики, прогнозирование расхода материалов и ресурсов.

Цифровизация горного предприятия делают с целью повысить эффективность производства, улучшить безопасность труда и снизить затраты за счёт автоматизированного мониторинга и управления процессами [1,2].

Цифровизацию горного предприятия делают с целью повысить эффективность производства, улучшить безопасность труда и снизить затраты [1,2]. У этого процесса есть свои преимущества и сложности (рис. 1).



Рисунок 1 - Схема преимуществ и сложностей цифровизации горного предприятия
Преимущества цифровизации горного предприятия:

- повышение безопасности: мониторинг опасных зон и автоматический контроль параметров среды (например, аэрологические параметры);
- повышение производительности: более точное управление техпроцессами и снижение простоев оборудования;
- экономия ресурсов: снижение затрат на топливо, электроэнергию и ремонт за счет предиктивной аналитики.

Сложности цифровизации горного предприятия:

- высокая стоимость внедрения: необходимость инвестиций в инфраструктуру и обучение персонала;
- кибербезопасность: защита от кибератак, поскольку ПоТ-системы обрабатывают критически важные данные;
- интеграция с устаревшими системами: необходимость адаптации ПоТ под существующую ИТ-инфраструктуру.

Современные решения на базе ПоТ в горнодобывающей отрасли выходят далеко за рамки простого мониторинга оборудования. Они представляют собой комплекс инновационных подходов, способствующих не только оптимизации текущих процессов, но и созданию новых возможностей для повышения эффективности и безопасности производства [1, 2].

Примеры использования ПоТ на горном предприятии:

1. Дистанционный мониторинг и цифровые двойники. С помощью сети датчиков создаются «цифровые двойники» производственных объектов – виртуальные копии шахт или карьеров, позволяющие в режиме реального времени наблюдать за состоянием оборудования и технологическими процессами. Это не только ускоряет диагностику неисправностей, но и позволяет смоделировать различные сценарии работы, оптимизируя графики обслуживания и снижая риск аварий [1].

2. Предиктивное обслуживание с элементами искусственного интеллекта. Анализ потоков данных с датчиков с применением алгоритмов машинного обучения, позволяет не просто прогнозировать поломки, а заранее определять оптимальное время для проведения профилактических работ. Такой подход помогает минимизировать внеплановые простои, оптимизировать затраты на ремонт и значительно продлить срок службы оборудования [2].

3. Интеграция с дронами и роботизированными системами. В условиях труднодоступных или опасных зон горного производства ПоТ-системы интегрируются с беспилотными летательными аппаратами и роботизированными комплексами. Дроны могут проводить инспекцию труднодоступных мест, фиксируя изображения и данные, а роботизированные системы – выполнять задачи по ремонту или мониторингу в реальном времени. Это расширяет возможности контроля и позволяет оперативно реагировать на изменение условий в производственной среде [1].

4. Инновационные подходы в аналитике и управлении процессами. Собранные данные с помощью ПоТ-систем используются для комплексного анализа работы всего предприятия. Это позволяет не только оптимизировать отдельные процессы, но и интегрировать различные звенья производства в единое информационное пространство. Благодаря этому руководство предприятия получает возможность принимать обоснованные решения на основе точной и своевременной информации, что ведет к повышению конкурентоспособности и снижению издержек [2].

Таким образом, применение ПоТ в горнодобывающей промышленности становится драйвером трансформации традиционных методов управления производством. Применение цифровых двойников, искусственного интеллекта, дронов и роботов – все эти инновационные инструменты способствуют повышению эффективности и безопасности горных предприятий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Андреев Ю. С., Третьяков С. Д. Промышленный интернет вещей: учебное пособие / Ю. С. Андреев, С. Д. Третьяков. – Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2019. – 54 с. – Режим доступа: <https://books.ifmo.ru/file/pdf/2549.pdf>, свободный. (Дата обращения: 13.03.2025).
2. Алексеева Т. В., Гумеров Э. А. Киберфизические системы промышленного Интернета вещей // Прикладная информатика. Научные статьи. – 2021. – 10 с. – Режим доступа: <https://www.litres.ru/book/t-v-alekseeva/kiberfizicheskie-sistemy-promyshlennogo-interneta-veschey-66217744/>, свободный. (Дата обращения:

13.03.2025).

Мелюхин В.В., Шишак С.А., Матвеев В.В.

Уральский государственный горный университет

Системы с цифровым прототипом, представляют собой виртуальные модели физических объектов или процессов, которые позволяют прогнозировать поведение реальных объектов с высокой точностью. Цель создания каждой конкретной системы с цифровым прототипом состоит в обеспечении наиболее полного использования потенциальных возможностей объекта управления для решения поставленных перед ним задач. Эффективность систем с цифровым прототипом определяют сравнением результатов этих систем и затрат всех видов ресурсов, необходимых для её создания и развития. К показателям затрат ресурсов относят материальные, людские, финансовые, временные и другие затраты.

Критерий эффективности систем с цифровым прототипом определяют по множеству показателей, каждый из которых описывает одну из сторон рассматриваемой системы. При определении результатов от функционирования систем с цифровым прототипом задают универсальную систему обобщённых показателей, таких как, оперативность (своевременность), устойчивость, качество управления и другие.

Оценку эффективности систем с цифровым прототипом проводят при:

- формировании требований, предъявляемых системе с цифровым прототипом;
- анализе создаваемых и функционирующих систем с цифровым прототипом в соответствии с заданными требованиями;
- выборе наилучшего варианта создания, функционирования и развития системы с цифровым прототипом;
- формировании наиболее целесообразного варианта построения системы с цифровым прототипом по критерию «эффективность – затраты».

Целесообразные варианты построения систем с цифровым прототипом выбирают путём балансирования показателей увеличения эффективности, получаемой за счёт создания или совершенствования этих систем и затрат. Математически эту задачу формируют в виде максимальной эффективности при постоянных затратах или при минимальных затратах и постоянной эффективности. В случаях же, когда увеличение эффекта представлено в денежном выражении, то определяют экономическую эффективность систем с цифровым прототипом.

Оценку экономической эффективности систем с цифровым прототипом проводят для:

- анализа и обоснования целесообразности создания функционирования и развития систем с цифровым прототипом;
- установление основных направлений применения систем с цифровым прототипом;
- выбора наиболее экономически эффективного варианта разработки и внедрения систем с цифровым прототипом;
- отражения показателей экономической эффективности систем с цифровым прототипом в нормах, нормативах и планах предприятий, объединений, министерств;
- формирования соответствующих показателей государственной статистической отчётности;
- определения размеров отчислений в фонды экономического стимулирования и создания систем с цифровым прототипом.

Выбор наиболее экономически эффективного варианта создания систем с цифровым прототипом по максимуму народнохозяйственного экономического эффекта, представляющего собой разность между собой результатами деятельности и затратами за установленный для данного мероприятия расчётный период, с учётом народнохозяйственных экономических нормативов и других (социальных, экологических и прочих) установленных ограничений. В качестве начала расчётного периода, в пределах которого учитывают затраты, принимают год начала разработки систем с цифровым

прототипом. Конец расчётного периода определяют в соответствии со сроком морального старения технических средств и проектных решений систем с цифровым прототипом [1].

Обязательным условием определения экономической эффективности систем с цифровым прототипом является сопоставимость показателей по следующим параметрам:

- во времени;
- по ценам и тарифным ставкам заработной платы;
- по элементам затрат;
- по объёмам производства и номенклатуре выпускаемой продукции или услуг;
- по сокращению ручного труда за счёт автоматизации;
- по методам исчисления стоимостных показателей.

Источниками экономической эффективности является сокращение потерь и реализация резервов улучшения деятельности объекта в результате создания, функционирования и развития систем с цифровым прототипом.

Внедрение цифровых прототипов в промышленность и производство сопровождается рядом рисков и ограничений, включая высокую стоимость, сложность интеграции, зависимость от квалифицированных специалистов и ограниченную точность моделей. Однако современные тенденции, такие как интеграция искусственного интеллекта, развитие цифровых двойников, использование облачных технологий и Интернета вещей, способствуют преодолению этих трудностей. В долгосрочной перспективе цифровые прототипы позволяют существенно повысить эффективность производства, снизить издержки и улучшить качество выпускаемой продукции. Развитие технологий цифрового прототипирования будет определять конкурентоспособность предприятий в условиях цифровой трансформации [2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 24.702-85. Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Эффективность автоматизированных систем управления. Основные положения. – Введ. 01.01.1987. – М.: Издательство стандартов, 1987. – 5 с.
2. Прохоров А., Коник Л. Цифровая трансформация. Анализ, тренды, мировой опыт. – М.: ООО «КомНьюс Груп», 2019. – 368 с.

РАЗРАБОТКА ДЕРЕВЬЕВ ОТКАЗОВ ДЛЯ КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ РЕГИСТРАЦИИ СЕЙСМИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ

Мелюхин В.В., Шишак С.А., Абдрахманов М.И.

Уральский государственный горный университет

Горные предприятия подвержены риску различных сейсмических явлений, среди них можно выделить горные удары. Для мониторинга состояния горного массива устанавливаются специализированные системы регионального прогноза, которые регистрируют сейсмические события, анализируют их параметры и информируют о превышении энергии события некоторого порогового уровня, если такое случается. Ошибки в работе такой системы могут привести к пропуску потенциально опасных событий или ложным срабатываниям, поэтому необходим анализ надёжности системы для выявления возможных сценариев отказов. Система регионального контроля и прогноза состояния горного массива (далее Система) предназначена для определения сейсмической активности горного массива в масштабах горного отвода шахты (рудника) с целью регистрации местоположения и энергий сейсмических событий для оперативной оценки вероятности проявления динамических явлений [2].

Одним из ключевых компонентов Системы является подсистема оценки уровня энергии сейсмических событий. Суть работы этой подсистемы сводится к следующему:

Регистрация сигнала – датчики фиксируют колебания горного массива и передают цифровой сигнал на блок анализа.

Определение параметров события – программные алгоритмы вычисляют энергию (E) и местоположение зарегистрированного сейсмического события.

Сравнение с пороговым значением – полученная энергия события E сравнивается с некоторым пороговым значением $E_{пз}$. Если $E \geq E_{пз}$, то событие считается потенциально опасным, и Система формирует состояние тревоги. Если $E < E_{пз}$, то событие регистрируется как «неопасное» или игнорируется при дальнейшей обработке [2].

Таким образом, корректная работа этой подсистемы напрямую влияет на своевременное принятие мер по обеспечению безопасности. Ошибки в оценке значения энергии могут привести к неправильной оценке рисков. Для правильной работы такой подсистемы необходимо корректно выявлять состояния «опасно», «неопасно» и «отказ».

Одним из инструментов анализа такого типа задач являются деревья отказов [1].

Дерево отказов — упорядоченное графическое представление логико-вероятностной связи случайных событий (нарушений, отказов, ошибок и т.д.), приводящих к реализации нежелательного конечного события. С помощью дерева отказов определяют условия и факторы, которые приводят или могут привести к возникновению негативных завершающих событий — полной или частичной утрате функций, деградации рабочих характеристик изделия, ухудшению безопасности или других важных рабочих свойств [1].

Дерево отказов применяется:

На стадии разработки системы – позволяет выявить потенциальные причины отказов и выбрать между разными вариантами дизайна системы.

На стадии функционирования системы – помогает определить, каким образом происходят основные сбои, и оценить важность разных путей, приводящих к вершине события.

При анализе уже свершившегося отказа – наглядно изображает, как разные события, совместно, привели к сбою [1].

Есть три основных варианта функционирования Системы, когда опасное событие есть, когда опасного события нет и когда произошёл отказ Системы. Для каждого события будут построены возможные деревья отказов.

Первый вариант дерева отказов, когда в наборе данных есть событие с энергией выше заданного порога, изображён на рисунке 1.

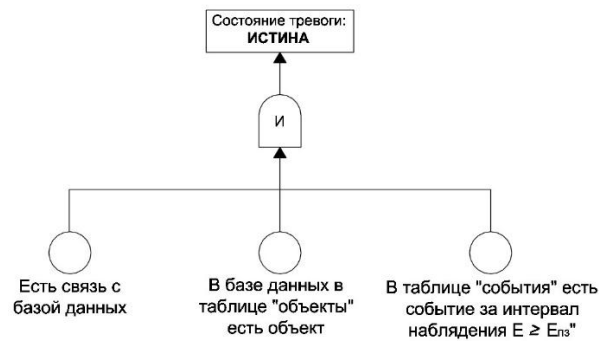


Рисунок 1 – Наличие опасного события

Второй вариант дерева отказов, когда в наборе данных нет событие с энергией выше заданного порога, изображён на рисунке 2.

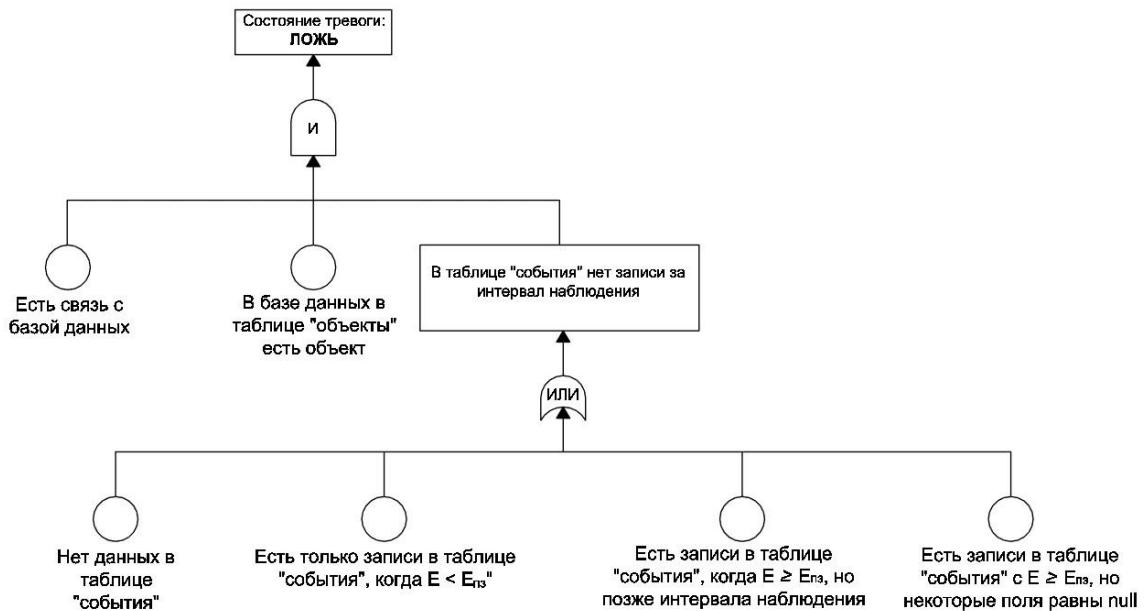


Рисунок 2 – Отсутствие опасного события

Третий вариант дерева отказов, когда наличия события с энергией выше заданного порога происходит отказ системы мониторинга, изображён на рисунке 3.

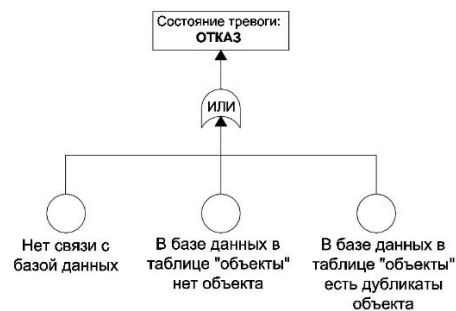


Рисунок 3 – Отказ системы

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Берман А. Ф., Павлов Н. Б., Николайчук О. А. Метод синтеза и анализа деревьев отказов на основе понятий механизма и кинетики событий // Риск: проблема анализа риска. – 2018. – Т. 15, № 3. – С. 16. – Режим доступа: <https://www.risk-journal.com/jour/article/viewFile/147/145>, свободный. (Дата обращения: 12.03.2025).
2. Система регионального прогноза динамических явлений «Микон-ГЕО» [Электронный ресурс] // Ингортех. – Режим доступа: <https://www.ingortech.ru/system/regionalnyj-prognoz-dinamicheskyyh-javlenij/>, свободный. (Дата обращения: 12.03.2025).

РОЛЬ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ (IOT) В ОПТИМИЗАЦИИ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ

Мелюхин В.В., Петровых Л.В.

Уральский государственный горный университет

Интернет вещей (IoT) представляет собой сеть взаимосвязанных устройств, которые могут обмениваться данными и взаимодействовать друг с другом. В последние годы эта технология стала важным инструментом в различных сферах, включая энергетику. Одним из ключевых направлений использования IoT является оптимизация энергопотребления, что особенно актуально в условиях глобальных проблем, таких как рост стоимости энергоресурсов и необходимость сокращения выбросов углекислого газа. На рисунке 1 изображена схема взаимодействия интернета вещей [1].



Рисунок 1 - Схема взаимодействия интернета вещей

IoT-устройства позволяют собирать и анализировать данные о потреблении энергии в режиме реального времени, находящихся в одной сети, что дает возможность более точно регулировать использование ресурсов и предотвращать их перерасход. Внедрение IoT-систем в энергосетях и в быту способствует не только повышению энергоэффективности, но и улучшению управления распределением энергии, что особенно важно в условиях нестабильности рынка и дефицита энергии. Применение IoT-технологий для управления энергопотреблением не ограничивается бытовыми нуждами. Все чаще они используются в промышленности и энергетической инфраструктуре, что позволяет повысить гибкость системы и снизить потери. Например, система интеллектуального учета и анализа данных о потреблении энергии в режиме реального времени помогает оптимизировать работу электрических сетей и снизить риски перебоев в поставках энергии [1].

В России технологии Интернета вещей активно внедряются в различные сферы энергетики. Например, компания «Россети» реализовывает проект по установке «умных счетчиков» электроэнергии в домах и на предприятиях. Эти устройства позволяют дистанционно собирать информацию о потреблении энергии и передавать ее в систему для анализа и прогнозирования пиковых нагрузок. Подобные решения способствуют значительному снижению потерь энергии и позволяют оптимизировать работу электросетей [4].

Примером успешного внедрения Интернета вещей в сфере городского энергоснабжения является комплексный проект «Умный город» в Москве. В рамках этого проекта IoT-устройства используются для мониторинга энергопотребления в зданиях, автоматического управления отоплением и освещением в зависимости от внешних условий и присутствия людей в помещениях. Это позволяет снизить потребление энергии на 15–20%. На рисунке 2 изображена схема комплексного проекта «Умного города» в Москве [3].

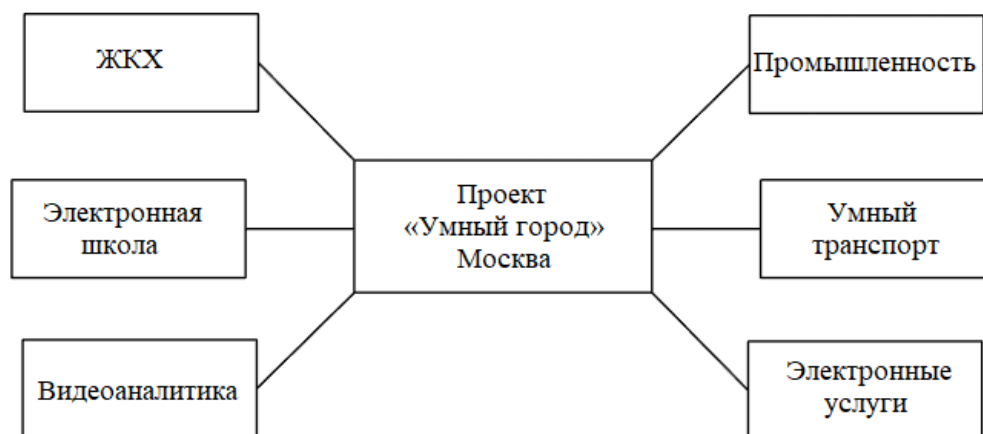


Рисунок 2 - Схема комплексного проекта «Умного города» в Москве

Использование IoT в сфере энергосбережения имеет ряд значительных преимуществ:

- Повышение точности прогнозирования. Устройства IoT могут собирать данные с высокой разрешающей способностью, что позволяет эффективно прогнозировать энергопотребление и корректировать его в режиме реального времени.
- Удаленный мониторинг и управление. IoT-системы позволяют пользователю или операторам дистанционно отслеживать и управлять энергопотреблением, что снижает затраты на обслуживание и повышает гибкость системы.
- Автоматизация процессов. Внедрение Интернета вещей позволяет автоматизировать процессы управления энергией в зданиях, на производственных объектах и в городах, что снижает влияние человеческого фактора и количество ошибок в управлении [2].

С развитием технологий Интернета вещей и совершенствованием инфраструктуры можно ожидать значительного расширения применения этих технологий в энергетической сфере. Особое внимание стоит уделить интеграции Интернета вещей с искусственным интеллектом, что позволит создавать системы, способные к самообучению и оптимизации энергопотребления на основе исторических данных и текущих условий. Например, система, интегрированная с искусственным интеллектом, будет прогнозировать пиковые нагрузки и автоматически регулировать энергопотребление в зависимости от прогноза погоды, уровня солнечной активности или спроса [1,2].

Таким образом, использование интернета вещей в сфере энергопотребления представляет собой мощный инструмент для оптимизации и повышения энергоэффективности. В России уже есть успешные примеры внедрения этих технологий, и в будущем можно ожидать их широкого распространения. Внедрение интернета вещей в энергетику способствует не только экономии ресурсов, но и снижению экологической нагрузки, что является важным шагом на пути к устойчивому развитию.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Глушак Е.В., Куприянов А.В. Введение в интернет вещей: учебное пособие. Самара: Издательство Самарского университета, 2023. 104 с.
2. Шестакова Л.В., Кычкин А. В., Викентьева О. Л., Дерябин А. И. Проектирование IoT-платформы для управления энергоресурсами интеллектуальных зданий. М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2020. 150 с.
3. Проект «Умный город» [Электронный ресурс] // Московская служба новостей. – 2023. – Режим доступа: https://www.mos.ru/city/projects/smartcity/?utm_source=chatgpt.com (дата обращения: 13.03.2025).
4. Россети начинают массово внедрять «умные» счетчики [Электронный ресурс] // Россети. – 2023. – Режим доступа: <https://eepir.ru/new/rosseti-nachinayut-massovo-vnedryaty-umnye-schetchiki/> (дата обращения: 13.03.2025).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ЗАПОЛНЕНИЯ ШАРОВОЙ МЕЛЬНИЦЫ НА ОСНОВЕ ИЗМЕРЕНИЯ КОСВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Абзалов Н. А., Бочков В. С.

Уральский государственный горный университет

В условиях ухода иностранных компаний с рынка России потребовалась замена и создание отечественных аналогов различного оборудования и систем автоматического регулирования. Возникла потребность в разработке системы для определения загруженности сырьём мельниц [1, 2, 3]. Данная система необходима для эффективной работы оборудования.

Проблема информационного обеспечения автоматических систем управления технологическими процессами измельчения заключается в отсутствии возможности непосредственного измерения текущих значений ряда технологических параметров, характеризующих протекание процесса измельчения (заполнение мельниц, помехонасыщенность измеренных значений и т. д.)

Известно, что работа измельчительных агрегатов (мельниц разного типа) сопровождается возникновением шумовых эффектов, обусловленных факторами физической природы (акустическим, вибрационным и электрическим полями). При этом характеристики этих полей (интенсивность, частотные свойства) в значительной степени зависят от степени объёмного заполнения барабана мельниц измельчаемым материалом, что предопределяет возможность построения систем стабилизации объёмного заполнения аппарата, основанных на использовании этих эффектов.

Показано, что при улучшении измельчаемости руды и условий измельчения при постоянной подаче руды объёмное заполнение мельницы падает, и наоборот растёт при ухудшении условий. Таким образом, стабилизируя объёмное заполнение на заданном уровне, можно в определенной степени подстраивать текущую производительность под изменяющиеся условия. Поддерживая объёмное заполнение на максимально возможном уровне, можно добиться следующих результатов:

использовать мельницу в режиме максимально возможной в данных условиях производительности;

снизить абсолютный и удельный расход электроэнергии, что объясняется известным положением, утверждающим, что минимум энергии разрушения достигается при максимуме возможного объёмного заполнения;

стабилизация объёмного заполнения в определенной степени стабилизирует циркуляционную нагрузку. Это объясняется тем, что последняя состоит из двух частей: циркуляционного объема, находящегося в мельнице и объема, находящегося в контуре классифицирующего аппарата. Стабилизация циркуляционной нагрузки в некоторой степени улучшает стабилизацию плотностного режима при поддержании соотношения «руда-вода».

К сожалению, прямые методы контроля объёмного заполнения мельницы рудой отсутствуют. С другой стороны, существует ряд косвенных методов измерения объёмного заполнения мельницы рудой.

Способ автоматического контроля заполнения мельниц с помощью магнитомодуляционных датчиков. Достоинством магнитомодуляционного датчика является возможность индикации угла отрыва шаров в мельнице. Недостатками датчика являются низкая надежность вследствие наличия скользящего контакта и токосъемных шин для передачи информации, необходимость переделки футеровки мельницы, громоздкость, сложность и высокая стоимость оборудования, износ немагнитной вставки в футеровке мельницы.

Радиотелеметрический способ контроля загрузки мельниц дает невысокую точность вследствие того, что модуляция телеизмерительного датчика возникает раньше, чем датчик входит в зону перехода шаров с круговых траекторий на параболические и в зону перехода шаров с параболических траекторий на круговые, и оканчивается позже, чем датчик выходит из этих зон.

Имеется опыт использования радиоизотопного индикатора заполнения мельниц мокрого самоизмельчения руд (РИЗМ). Анализ статических характеристик РИЗМа показывает, что одному и тому же показателю приемника могут соответствовать разные значения фактической степени загрузки мельницы рудой. Кроме того, РИЗМ не удалось применить для автоматического контроля загрузки рудой шаровых мельниц из-за особенности их работы в водопадном режиме. Эти недостатки не позволяют применять РИЗМ для надежного определения загрузки рудой мельниц мокрого самоизмельчения и шаровых мельниц.

Контроль загрузки шаровой мельницы по активной мощности приводного двигателя мельницы. В качестве измерителя активной мощности можно применять стандартные приборы. Это является достоинством предлагаемого способа. Недостатком его является то, что активная мощность является функцией веса рудно-шарового тела в мельнице и угла отклонения центра тяжести рудно-шарового тела от вертикальной оси симметрии мельницы. Угол отклонения центра тяжести определяется силами внутреннего трения в мельнице, которые зависят от физико-механических свойств исходной руды, плотности пульпы в мельнице, профиля и степени износа футеровки и другими факторами. Поскольку в процессе нормальной работы мельницы вышеуказанные факторы являются переменными величинами, силы внутреннего трения изменяются, и однозначно судить о шаровой загрузке мельницы только по активной мощности приводного двигателя мельницы не представляется возможным.

Процесс измельчения материала в шаровой мельнице сопровождается излучением звуковой энергии, возникающей из-за соударений шаров и материала друг с другом и о футеровку. Считается, что сила звука, излучаемого мельницей, зависит от величины загрузки мельницы рудой.

Наиболее перспективным и эффективным из существующих подходов представляется метод, основанный на измерении виброускорения на цапфах мельниц. Именно он чаще всего применяется на производстве и дает наибольший объем достоверной информации. Однако влияние рабочего процесса соседних агрегатов на характер измеряемого сигнала вибрации создает существенные искажения сигнала, практически не поддающиеся анализу. Сигнал виброускорения поверхности барабана мельницы является одним из наиболее помехозащищенным.

Также стоит выделить разработки в методах контроля акустического или вибрационного шума мельницы. Наиболее известными являются разработки ОАО «Союзцветметавтоматика» «Звук-7» (акустический шум) и УРК-3 (вибрационный шум). Однако они устарели, как по принципу измерения, так и по элементной базе. Идеологическим развитием является виброакустический анализатор ВАЗМ-1, который является универсальным интеллектуальным прибором нового поколения, реализованном на базе РС-совместимого контроллера. Прибор использует три типа шумовых параметров: акустический шум, вибрационный шум, энергетический шум.

Анализатор ВАЗМ-1 предназначен для оперативного контроля нагрузочной характеристики мельниц различного типа (шаровых, стержневых, самоизмельчения). В анализаторе реализован метод оценки технологической нагрузки мельницы, основанный на наличии связи между величиной загруженного материала (включая исходное сырье, мелящие тела и пески) и уровнем ее шумового поля (по вибрационному и/или акустическому компонентам). Дальнейшим развитием анализатора ВАЗМ-1 является анализатор ВАЗМ-1М позволяющий стабилизировать технологическую нагрузку мельницы, предсказывать начало «перегрузки», не допускать «завала» мельницы и косвенно оценивать характеристики измельчаемой руды. Пример установки комплекса анализатора ВАЗМ-1М представлен на рисунке 1.

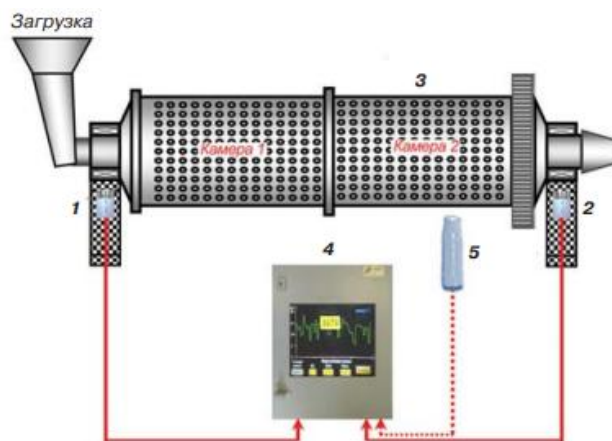


Рисунок 6 – Схема установки комплекса анализатора ВАЗМ-1М: 1, 2 – вибродатчик; 3 – мельница МШЦ 1948×10520; 4 – анализатор; 5 – микрофон

Однако повышение точностных характеристик должно достигаться за счёт обработки нескольких видов сигналов.

Заключение

В целом, применение косвенных методов для оценки загруженности мельницы может значительно улучшить операционные процессы и повысить общую эффективность работы предприятия.

Главными преимуществами от использования косвенных методов является: увеличение производительности мельницы без её модернизации, точная установка целевых параметров загрузки, снижение износа футеровки, повышение эффективности, снижение энергопотребления.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Стринг, И.А. Основы металлургии. Т. VI. Средства и системы автоматического контроля и управления в цветной металлургии – М.: «Металлургия», 1973 – 679 с.
2. Афанасьев А. И., Зубов В. В., Симисинов Д. И., Чиркова А. А. Измельчение горной породы в центробежных мельницах // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2025. – № 3. – С. 18–29. DOI: 10.25018/0236_1493_2025_3_0_18.
3. Афанасьев А. И., Зубов В. В., Симисинов Д. И., Чиркова А. А. Математическая модель движения кусков горной породы в роторе центробежной дробилки // Горный журнал. 2025, № 4. С. 59-64. DOI: 10.17580/gzh.2025.04.08
4. Текст: электронный // [сайт]. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/48399879.pdf>
5. Текст: электронный // [сайт]. URL: https://rudmet.net/media/articles/Article_CM_04_23_pp.71-76_1.pdf
6. Еременко Ю.И., Полещенко Д.А., Глущенко А.И., Пожарский Ю.М. О возможности определения уровня загрузки шаровой мельницы в результате нейросетевого анализа спектра сигнала виброускорения ее цапфы // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2016. №216. С. 38-47.

ПРИМЕНЕНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ

Журавлев А.В., Юзупанов Е.Г., Петровых Л.В.

Уральский государственный горный университет

Современное производство стремится к автоматизации и повышению энергоэффективности, что требует надежных и устойчивых источников энергии. Возобновляемые источники энергии (ВИЭ), такие как солнечная, ветровая, гидроэнергетика и биомасса, становятся важными составляющими устойчивого развития промышленных предприятий. Интеграция ВИЭ в автоматизированные производственные процессы позволяет снизить затраты на электроэнергию, уменьшить углеродный след и повысить экологическую безопасность предприятий [2].

В данной статье рассматриваются основные подходы к внедрению ВИЭ в автоматизированное производство, анализируются преимущества и вызовы, а также приводятся примеры успешного применения таких технологий в России.

Интеграция возобновляемых источников энергии в промышленные объекты требует тщательного анализа и грамотного проектирования. Наиболее распространённые технологии включают:

1. Солнечные панели, которые могут использоваться, как для локального электроснабжения, так и в составе общей сети предприятия [3].

2. Ветровые электростанции, применяемые для обеспечения электроэнергией крупных производств, расположенных в регионах с высокой ветровой активностью.

3. Биоэнергетические установки, использующие отходы деревообработки, сельскохозяйственного производства и другие органические материалы.

4. Гидроэнергетика, особенно в небольших производствах, расположенных вблизи рек.

Автоматизированные системы управления позволяют адаптировать потребление энергии под переменные характеристики ВИЭ. Важную роль в этом играют системы накопления энергии (аккумуляторы, суперконденсаторы) и интеллектуальные алгоритмы управления нагрузкой [2].

Преимущества использования ВИЭ в промышленности

- Снижение затрат на электроэнергию: после первоначальных вложений в оборудование ВИЭ обеспечивают низкие эксплуатационные расходы;

- Уменьшение выбросов углекислого газа: использование возобновляемых источников энергии снижает углеродный след предприятия [1];

- Энергонезависимость: собственные источники электроэнергии позволяют предприятиям снизить зависимость от централизованных сетей;

- Долговечность оборудования: современные солнечные панели и ветрогенераторы имеют срок службы 20-30 лет, что делает их долгосрочным вложением;

- Экологическая безопасность: использование ВИЭ снижает негативное воздействие на окружающую среду [1];

- Имидж и конкурентоспособность: использование ВИЭ способствует повышению репутации компании как экологически ответственного бизнеса, что привлекает инвесторов и клиентов;

- Государственная поддержка и льготы: во многих странах предприятия, использующие возобновляемые источники энергии, могут получать субсидии, налоговые льготы и иные формы поддержки.

ПАО «Газпром» активно использует возобновляемые источники энергии на удалённых объектах. В частности, системы телемеханики СТН-3000-Р оснащаются солнечными батареями, что позволяет обеспечить их энергоснабжение без необходимости подключения к централизованным сетям. Эти решения применяются на газоперекачивающих станциях и месторождениях в труднодоступных районах.

Исследования, проведённые на одном из механических заводов в Иркутске, показали, что использование солнечных панелей позволяет снизить затраты на электроэнергию до 30%.

Специальные алгоритмы управления энергоснабжением обеспечивают автоматическое переключение между солнечными батареями и централизованной сетью.

В Вологодской области действует мини-ТЭЦ «Белый Ручей», работающая на биомассе. Предприятие перерабатывает отходы деревообработки в топливо для выработки электроэнергии и тепла. Это снижает зависимость от угля и газа, а также сокращает затраты на утилизацию отходов.

Некоторые металлургические предприятия в России начали использовать энергию ветра. Например, на заводе в Челябинской области установлены ветрогенераторы, которые обеспечивают часть производственных мощностей энергией, что снижает нагрузку на сеть и операционные расходы [2].

Несмотря на очевидные преимущества, интеграция ВИЭ в автоматизированные производства сталкивается с рядом проблем:

- Высокие первоначальные инвестиции: закупка и установка оборудования требуют значительных капиталовложений;
- Переменность генерации: производительность солнечных и ветряных станций зависит от погодных условий, что требует создания систем хранения энергии;
- Недостаточное развитие инфраструктуры: в некоторых регионах России отсутствуют необходимые сети и технологии для эффективного использования ВИЭ;
- Необходимость модернизации оборудования: для работы с ВИЭ предприятиям требуется адаптировать существующие системы энергоснабжения.

Однако государственные программы поддержки ВИЭ, а также развитие технологий хранения энергии позволяют прогнозировать рост их применения в промышленности. В ближайшие годы ожидается увеличение доли солнечных и ветровых установок, а также расширение использования биоэнергетики.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алхасов, А. Б. Возобновляемая энергетика / А. Б. Алхасов; под ред. В. Е. Фортова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Физматлит, 2012. — 255 с.
2. Алхасов, А. Б. Освоение геотермальной энергии / А. Б. Алхасов [и др.]; под ред. В. Е. Фортова. — Москва: Физматлит, 2022. — 320 с.
3. Бальзанников, М. И. Возобновляемые источники энергии: аспекты комплексного использования / М. И. Бальзанников, В. В. Елистратов. — Самара: Офорт, 2008. — 331 с.

ДОСТОИНСТВА ИНТЕГРАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ SMART GRID В ЭНЕРГОСИСТЕМУ

М. В. Литвинов, С.В. Ситдикова, Д.С. Стожков.

Уральский государственный горный университет

В последние десятилетия в развитых странах мира наблюдается активное внедрение и развитие технологии Smart Grid, или интеллектуальных энергетических сетей. Эта инновационная концепция представляет собой качественно новый подход к организации энергосистем, который сочетает в себе передовые технологии генерации, передачи, распределения и потребления электроэнергии. Уже сегодня десятки пилотных проектов по всему миру демонстрируют эффективность Smart Grid, где такие решения, как «умные счетчики», «умные лифты», «умные дома», а также интеграция возобновляемых источников энергии, таких как солнечные панели и ветрогенераторы, приносят значительные преимущества как потребителям, так и энергетическим компаниям. Потребители получают возможность снизить затраты на электроэнергию за счет оптимизации потребления, а энергетические компании достигают существенной экономии благодаря снижению пиковых нагрузок и уменьшению потерь в сетях.

Разработка концепции Smart Grid изначально была сосредоточена на модернизации элементов энергосистемы, работающих на высоком и сверхвысоком напряжении. Однако положительные эффекты от внедрения таких технологий распространяются на всю энергосистему в целом, включая генерацию, передачу, распределение и конечное потребление электроэнергии. Это позволяет создать более гибкую, устойчивую и эффективную энергетическую инфраструктуру, способную адаптироваться к изменяющимся условиям и требованиям. Интеллектуальные сети обеспечивают не только повышение надежности и качества энергоснабжения, но и открывают новые возможности для интеграции распределенной генерации, включая солнечные и ветровые электростанции, а также системы накопления энергии.

Электрические сети играют центральную роль в процессе перехода к новой модели энергетики. Они выступают в качестве связующего звена между производителями и потребителями электроэнергии, обеспечивая надежность и стабильность энергоснабжения. Современные технологии, используемые в интеллектуальных сетях, позволяют оборудованию адаптироваться к изменяющимся условиям работы, а также обеспечивают эффективное взаимодействие между всеми участниками энергетического рынка. Внедрение передовых информационно-диагностических систем и автоматизированных систем управления позволяет создать единую интеллектуальную платформу, которая охватывает все этапы — от производства электроэнергии до ее конечного потребления.

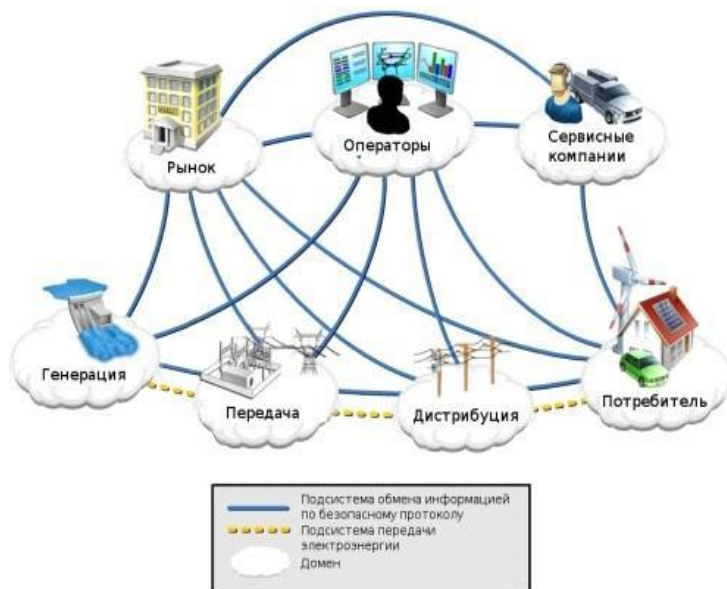
Одним из ключевых элементов интеллектуальных сетей является выпрямитель, который в современных условиях часто реализуется в виде преобразователя с коррекцией коэффициента мощности. Такие устройства используются для питания различных потребителей и делятся на два основных типа: активный выпрямитель напряжения (ABN) и активный выпрямитель тока (ABT). Оба типа включают в себя мостовую схему на основе IGBT-транзисторов с обратными диодами, а также фильтры на стороне переменного и постоянного тока.

Внедрение интеллектуальных сетей также сталкивается с рядом вызовов. Среди них — необходимость значительных инвестиций в модернизацию инфраструктуры, обеспечение кибербезопасности, интеграция новых технологий с существующими системами, а также обучение персонала для работы с современным оборудованием. Однако потенциал Smart Grid огромен: они способны не только повысить надежность и эффективность энергоснабжения, но и способствовать переходу к более экологичной и устойчивой энергетике.

Интеллектуальные сети открывают новые возможности для интеграции распределенной генерации, включая солнечные и ветровые электростанции, а также системы накопления энергии. Это позволяет создавать более гибкие и устойчивые энергосистемы, способные адаптироваться к изменяющимся условиям и требованиям. Кроме того, Smart Grid способствуют развитию новых бизнес-моделей, таких как управление спросом (Demand Response) и виртуальные электростанции.

(Virtual Power Plants), которые позволяют потребителям активно участвовать в управлении энергопотреблением и получать дополнительную выгоду.

Таким образом, помимо традиционных линий электропередачи, Smart Grid включает в себя информационные сети, которые объединяют производителей, потребителей и других участников рынка электроэнергии. Пример структуры таких связей на примере энергосистемы представлен на рисунке 1.



Одним из ключевых преимуществ интеллектуальных сетей является их способность к самодиагностике и самовосстановлению. Например, в случае обледенения проводов система автоматически выявляет проблемные участки и перестраивает свою работу, чтобы предотвратить технологические сбои. Это позволяет минимизировать риски аварий и повысить надежность энергоснабжения. Кроме того, Smart Grid обеспечивает резервирование мощностей для нештатных ситуаций и накопление избыточной электроэнергии, которая может быть использована в периоды пиковых нагрузок.

Рисунок 1 - Концептуальная модель энергосистемы

На технологическом уровне внедрение Smart Grid предполагает создание единой автоматизированной системы, которая в режиме реального времени отслеживает и контролирует работу всех участников энергетического процесса — от генерации до конечного потребления. Это позволяет оптимизировать распределение энергии, снизить потери и повысить общую эффективность энергосистемы.

Важным аспектом интеллектуальных сетей является двусторонняя связь с потребителями электроэнергии. Это реализуется через установку «умных» счетчиков, которые передают данные о потреблении энергии в режиме реального времени. Такая информация позволяет потребителям корректировать использование электроприборов, перенося их работу на периоды с минимальной нагрузкой на сеть. Это не только способствует более равномерному распределению энергии, но и помогает потребителям значительно снизить расходы на электроэнергию.

Smart Grid также предоставляет возможность регулировать спрос на электроэнергию, сдвигая его по времени. Например, вместо использования энергии в часы пиковой нагрузки (обычно дневное время), потребители могут запускать энергоемкие устройства, такие как посудомоечные и стиральные машины, сушилки или зарядные станции для электромобилей, в ночное время, когда нагрузка на сеть минимальна.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кобец, Б. Б. Smart Grid в электроэнергетике / Б. Б. Кобец, И. О. Волкова // Энергетическая политика, 2009. № 6. 54–56 с.
2. Кобец Б. Б., Волкова И. О. Инновационное развитие электроэнергетики на базе концепции Smart Grid — М.: ИАЦ Энергия, 2010. 207 с.
3. Алексеев А. А., Подгурская И. Г. Преимущества использования сетей Smart Grid и способы реализации в электроэнергетике // Вестник АмГУ – 2023 - № 103. – С.55-59

ЛАЗЕРНЫЕ ДАТЧИКИ И ЛАЗЕРНЫЕ МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

А. О. Марчук, С.В. Ситдикова

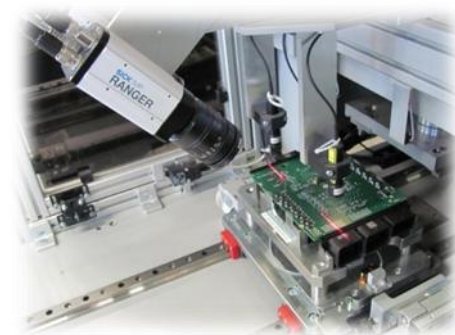
Уральский государственный горный университет

Лазерные датчики широко применяются в измерительной технике благодаря своей высокой точности и экономичности. Их эффективность обусловлена использованием высоко интегрированной электроники, которая обеспечивает надежные и точные результаты. В этой статье рассмотрены основные принципы работы лазерных датчиков, их применение, а также современные методы измерения, включая 3D-сканирование в реальном времени.

Принцип работы лазерных датчиков

Современные лазерные сенсорные системы часто основаны на анализе лазерного луча, отраженного от измеряемого объекта. По сравнению с другими измерительными технологиями, такие системы обеспечивают более высокую точность измерений при относительно низкой стоимости. Это стало возможным благодаря использованию высоко интегрированной электроники для обработки данных.

Один из распространенных методов измерения — это *принцип времени пролета* (Time of Flight, ToF). Лазерный датчик излучает короткий импульс, который отражается от поверхности объекта и возвращается обратно. Время прохождения импульса измеряется электронной системой, а расстояние до объекта рассчитывается на основе скорости света. Этот метод отличается высокой точностью, но требует сложной технологической реализации из-за чрезвычайно короткого времени измерения.



Альтернативным методом является использование *модулированного лазерного сигнала* (рисунок 1). В этом случае лазерный луч излучается непрерывно, а его интенсивность периодически изменяется. Сдвиг фазы между переданным и отраженным сигналом измеряется с

помощью электронного смесителя, что позволяет определить время прохождения сигнала и, соответственно, расстояние до объекта. Сдвиг фазы — это разница во времени между двумя волнами, которая используется для расчета расстояния.

Рисунок 1 - Принцип использования модулированного лазерного сигнала
Триангуляционные датчики

Еще один тип лазерных датчиков основан на принципе триангуляции, который широко используется в геодезии. Триангуляция — это метод определения расстояния до объекта с помощью геометрических соотношений, основанных на измерении углов.

Лазерный луч, генерируемый лазерным диодом, фокусируется линзой и направляется на поверхность измеряемого объекта. Важно, чтобы поверхность не была гладкой и отражающей, так как для точного измерения необходимо рассеяние света во всех направлениях. Если поверхность не подходит для измерений, ее можно подготовить, например, наклеив специальную пленку.

Отраженный световой пучок проецируется на приемный детектор, который определяет положение светового пятна. В зависимости от расстояния до объекта, пятно смещается, что позволяет рассчитать расстояние с использованием геометрических соотношений.

Детекторы в таких системах могут быть позиционно-чувствительными (PSD) или основанными на ПЗС-матрицах (приборы с зарядовой связью), которые используются в камерах. PSD — это устройство, которое определяет положение светового пятна на своей поверхности, а ПЗС-матрица — это светочувствительный сенсор, используемый для захвата изображений.

Для работы с отражающими поверхностями, которые невозможно подготовить, применяются триангуляционные схемы с пространственным разделением передатчика и приемника. Это позволяет проводить измерения даже на сложных поверхностях.

Измерение скорости с помощью лазера

Скорость объекта можно измерить, определяя время, за которое он проходит расстояние между двумя точками. Лазерные датчики, работающие по принципу времени пролета, измеряют расстояние до объекта дважды с небольшим интервалом. Разница в расстоянии и времени между измерениями позволяет рассчитать скорость.

Другой метод предполагает использование световых барьеров, которые фиксируют прохождение объекта через две точки на известном расстоянии. Время между прохождением этих точек используется для расчета средней скорости. Однако этот метод не позволяет определить мгновенную скорость, так как измерение требует определенного времени.

Для более сложных задач, таких как измерение скорости движущихся деталей в промышленности, применяется метод, основанный на эффекте Доплера.

Эффект Доплера — это изменение частоты волны (в данном случае световой) при движении источника или приемника. Два лазерных луча направляются на поверхность объекта, создавая интерференционную картину. При движении объекта частота отраженного света изменяется, что позволяет определить скорость с высокой точностью. Этот метод обеспечивает одно из самых высоких разрешений, но требует более сложного и дорогостоящего оборудования.

3D-сканирование в реальном времени

В последние годы на рынке появились миниатюрные сенсорные модули, использующие лазерный луч для быстрого сканирования окружающей среды и создания трехмерных изображений. Такие системы основаны на технологии лидара (Light Detection and Ranging, LIDAR), которая позволяет измерять расстояние до объектов с высокой точностью.

Лидар — это метод дистанционного зондирования, использующий лазерный луч для измерения расстояния.

Лазерный луч сканирует пространство, систематически отклоняясь в двух направлениях. Для каждой точки измеряется время пролета луча, что позволяет определить расстояние до объекта. Результатом сканирования является трехмерное изображение, которое может быть использовано для навигации, мониторинга или контроля качества.

Некоторые системы используют несколько параллельных лазерных лучей для сканирования, что позволяет охватывать большие области с меньшими затратами. Такие решения широко применяются в беспилотных автомобилях, робототехнике и других областях.

Применение лидарных систем в промышленности

Лидарные системы активно используются для мониторинга движущихся объектов в производственных цехах, таких как транспортные системы, детали машин или опорные рычаги. Они также применяются для обнаружения людей в опасных зонах. Лидарные модули могут быть объединены в сеть, что позволяет контролировать большие территории с высокой точностью.

Результаты исследований показывают, что лидарные системы эффективны для мониторинга производственных зон, а также для применения в других областях, таких как безопасность коммерческих объектов, мониторинг транспортной инфраструктуры и поддержка строительных проектов.

Лазерные методы измерения находят широкое применение в промышленности благодаря своей точности, надежности и экономичности. Современные технологии, такие как триангуляция, эффект Доплера и лидар, позволяют решать сложные задачи, связанные с измерением расстояния, скорости и созданием трехмерных моделей. В будущем ожидается дальнейшее развитие этих технологий, что откроет новые возможности для их применения в различных отраслях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <https://techtrends.ru/resources/articles/lazernye-datchiki/>
2. <https://blog.eldorado.ru/publications/lidar-cto-eto-za-tekhnologiya-i-zachem-ona-nuzhna-35587>
3. <https://osa.llc/542/?ysclid=m8jrusj0sd261199659>
4. https://yandex.ru/patents/doc/RU2373543C1_20091120

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТРЕНДЫ В МЕТРОЛОГИИ РОССИИ

Мезенцев А.А., Якимин А.Ю.

Уральский государственный горный университет

Метрология, являясь фундаментальной научной дисциплиной, тесно связана с достижениями физики и математики. В современном мире ее роль трудно переоценить. Проникновение метрологии во все области науки и техники обеспечивает производство качественной продукции и контроль производственных процессов.

Значение точности измерений в различных сферах деятельности человека неоспоримо. Полученные в результате измерений данные служат основой для принятия решений о качестве продукции. Достоверность этих данных напрямую влияет на правильность принимаемых решений. Недостоверные измерения могут привести к снижению качества продукции и ошибочным решениям.



Ключевая задача метрологии – обеспечение единства измерений. Для развития метрологии в России необходимо проведение ряда преобразований:

- Модернизация концепции государственного надзора: важно переориентироваться на усиление взаимодействия с другими контрольными органами.

- Внедрение компактного технического обеспечения для метрологических измерений: это позволит повысить эффективность

работы инспекторов и сделать их более мобильными.

Необходима также модернизация некоторых стандартов контроля и испытаний, не соответствующих требованиям единства измерений. Создание системы аккредитации лабораторий позволит установить единую систему оценки их технической компетентности. Внедрение системы сертификатов Международной организации по сертификации позволит избежать дублирования испытаний импортной измерительной техники.

Наконец, важно углубить международное сотрудничество в области развития метрологии.

В условиях стремительного прогресса информационных технологий точная и надёжная фиксация разнообразных параметров невозможна без развитой метрологической базы.

Параллельно возрастают требования к метрологическим лабораториям. В настоящей работе предлагается обзор ряда технологий и направлений, которые с высокой степенью вероятности окажут существенное влияние на развитие метрологии в будущем.

Интернет вещей (IoT) в метрологии

Благодаря стремительному развитию "Интернета вещей" (IoT), устройства обрели возможность обмениваться данными и взаимодействовать друг с другом, что создаёт новые возможности для метрологических лабораторий в области мониторинга и сбора данных.

Расширение применения IoT в метрологическом оборудовании откроет путь к автоматизации процессов контроля и сбора данных, повысив их эффективность и точность.

Усовершенствование 3D-сканирования

За короткий период времени 3D-сканирование получило широкое распространение в различных отраслях. В области метрологии оно прогнозируется как ведущая технология в будущем. Возможность быстрого и точного сканирования объектов с последующим немедленным сравнением с требуемыми стандартами позволит использовать данную технологию для эффективного контроля качества и обработки данных.

Продвинутые методы обработки данных

Есть все основания полагать, что разработка программного обеспечения для автоматизации метрологических лабораториями анализа обработки данных получит необычайно ускоренное развитие. Использование продвинутых методов машинного обучения и искусственного интеллекта для определения погрешностей, выбросов и увеличения общей точности измерений тоже серьезно расширится.

Развитие метрологических стандартов

Новые технологии интенсивно развиваются и, метрологические стандарты должны успевать за ними. Развитие новых международных и отраслевых стандартов получит очень серьезный толчок. Только так можно добиться их соответствия последним достижениям в метрологическом оборудовании и методах измерений.

Калибровка и сертификация в режиме онлайн

Сейчас калибровка и сертификация оборудования в метрологических лабораториях обычно проходит в статическом режиме. Бурное развитие «Интернета вещей» и обработки данных в режиме реального времени дало возможность калибровать и проводить сертификацию в живом режиме. Это серьезно сокращает время и усилия на управление метрологическими процессами.

На развитие сферы метрологи в ближайшем будущем наибольшее влияние окажут требования отраслей промышленности и постоянно меняющийся бизнес-ландшафт. Метрологическая лаборатория обязана учитывать это и быть готовой к внедрению в свою работу самых последних и совершенных на данный момент технологий. Только так она обеспечит необходимую точность и надежность измерений.

Разработка новых областей метрологии.

Возможно, в будущем начнут развиваться области, не связанные с измерением только материальных объектов, например, нейрофизиологии и психологии.

Программное обеспечение для учета и контроля

Среди всего многообразия программного обеспечения сейчас развиваются несколько успешно зарекомендовавших себя систем, имеющих отраслевую (метрологическую) специфику. В настоящий момент разработчики информационных систем учета, имея опыт работы в сфере обеспечения единства средств измерений, адаптируют свои решения с учетом потребностей деятельности метрологических служб и лабораторий.

На что стоит обратить внимание при выборе ПО:

- соответствие алгоритмов и форм программы, законодательству и нормам, применяемым в сфере обеспечения единства средств измерений;
- понятный и простой в использовании интерфейс, «безболезненное» внедрение;
- поддержка разработчика, получение обновлений, автоматизация процесса загрузки\выгрузки данных и справочников;
- наличие интеграции с ФГИС Аршин, и внешними учетными системами;
- возможность адаптации ПО под существующие бизнес-процессы, настройка печатных форм, отчетов.

Таким образом, выстроенная инфраструктура, начиная с системы учета и заканчивая интеллектуальными технологиями, позволит метрологическим лабораториям автоматизировать большую часть процессов, сохраняя при этом главную цель – точность.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абрамов А.В. Росстандарту 95. Итоги и планы: Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт), 2020. [Электронный ресурс] URL: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/presscenter/news/>. (Дата обращения: 18.10.2020)
2. https://www.lcbit.ru/blog/trendy-i-novye-tekhnologii-v-metrologii-na-2024-god/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F
3. <https://na-journal.ru/6-2022-tehnika/3979-napravleniya-sovershenstvovaniya-metrologii-v-rossiiskoi-federacii>

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ ТРАНСПОРТНОГО ЗАПАЗДЫВАНИЯ ПРИ ПОМОЩИ ВЗАИМОКОРРЕЛЯЦИОННОЙ ФУНКЦИИ

Меркулова П. А., Смирнов В. А., Патраков С. С., Леонов Р. Е.

Уральский государственный горный университет

К современному горнодобывающему производству предъявляются высокие требования относительно производительности и эффективности технологических процессов. Особое внимание уделяется этапу измельчения руды, который напрямую влияет на качество готовой продукции, энергоэффективность производства и экономические показатели предприятия [1].

Одним из способов повышения эффективности технологических процессов является использование систем автоматического управления. Для корректной настройки систем автоматического управления разрабатываются математические модели объектов управления, описанные при помощи передаточных функций. Адекватность математической модели управляемого объекта является одним из основных требований к автоматическим системам управления на фабриках обогащения [2]. К важным параметрам, влияющим на точность математической модели, относится время транспортного запаздывания. Время запаздывания представляет собой интервал времени от момента подачи входного сигнала до момента начала изменения системы под воздействием этого сигнала [3].

Определение времени запаздывания объекта управления, введенного в эксплуатацию, является актуальной задачей в условиях производства. Это вызвано тем, что передаточные функции действующих объектов управления в процессе их нормальной эксплуатации подвержены изменению [2]. Вследствие этого, возникает потребность в корректировке настроечных параметров системы автоматического управления.

Одним из методов установления времени транспортного запаздывания действующего объекта управления является определение взаимокорреляционной функции между его входными воздействиями и выходными параметрами. Основная задачей взаимокорреляционного анализа является выявление сходств и различий сигналов посредством сравнений их друг с другом [4]. Если сигналы независимы друг от друга, их корреляционная функция равна нулю. Чем шире корреляционная функция, тем большая степень связи двух сигналов друг с другом [3].

Определение времени транспортного запаздывания далее рассмотрено для данных процесса измельчения. На рисунке 1 представлен график взаимокорреляционной функции между расходом воды, подаваемым совместно с дополнительным реагентом в мельницу и величиной, пропорциональной звуковому сигналу.

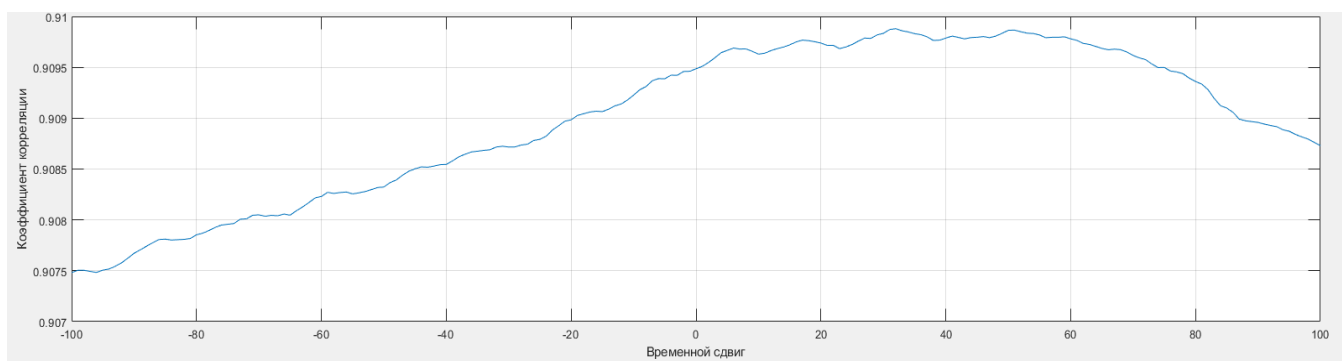


Рисунок 7- График взаимокорреляционной функции между расходом воды, подаваемым совместно с реагентом и величиной, пропорциональной звуковому сигналу

Из графика видно, что максимальное значение коэффициента корреляции достигается при значении 50 у.е.

Полученные результаты имеют практическое значение для расчета настроечных параметров систем автоматического управления. Учет временных сдвигов позволит синхронизировать параметры процесса и повысить точность управления.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Афанасьев А. И., Zubov B. B., Симисинов Д. И., Чиркова А. А. Измельчение горной породы в центробежных мельницах // Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2025. — № 3. — С. 18–29. DOI: 10.25018/0236_1493_2025_3_0_18.
2. Леонов Р. Е., Патраков С. С. Применение частного коэффициента корреляции для выбора канала управления горных и обогатительных процессов // Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2024. — № 1-1. — С. 48—58. DOI: 10.25018/ 0236_1493_2024_011_0_48.
3. Курганов В.В., Цавнин А.В. Управление объектом с запаздыванием // Автоматика и программная инженерия. 2015. № 2. С. 9–13
4. Фазлутдинова, А. И. Корреляционный анализ акустических сигналов. Взаимная корреляционная функция / А. И. Фазлутдинова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2022. — № 51 (446). — С. 60-64. — URL: <https://moluch.ru/archive/446/98085/> (дата обращения: 02.03.2025).
5. Полный курс основы аналоговой схемотехники. Лекции. // МИЭМ. Автор: Андреевская Т. М. — 2005 г. — 108 с.

ДАТЧИКИ ДАВЛЕНИЯ: ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ

Панов А.В., Якимин А.Ю.

Уральский государственный горный университет

Путь к созданию промышленных датчиков давления — это увлекательное путешествие по дорогам научно-технического прогресса и глубокого понимания физических принципов. Этот путь охватывает не только технические, но и социальные аспекты развития общества.

Всё началось с простых приборов, которые позволяли измерять давление с помощью наблюдения за уровнем жидкости в стеклянных трубках. Затем появились более сложные устройства, которые могли фиксировать даже малейшие изменения давления.

Первые попытки измерить давление были связаны с использованием гидростатических методов. Одним из первых значимых достижений в этой области стало изобретение ртутного барометра итальянским учёным Эванджелистой Торричелли в XVII веке. Этот прибор не только открыл новую страницу в истории измерений, но и стал отправной точкой для дальнейших исследований атмосферного давления.

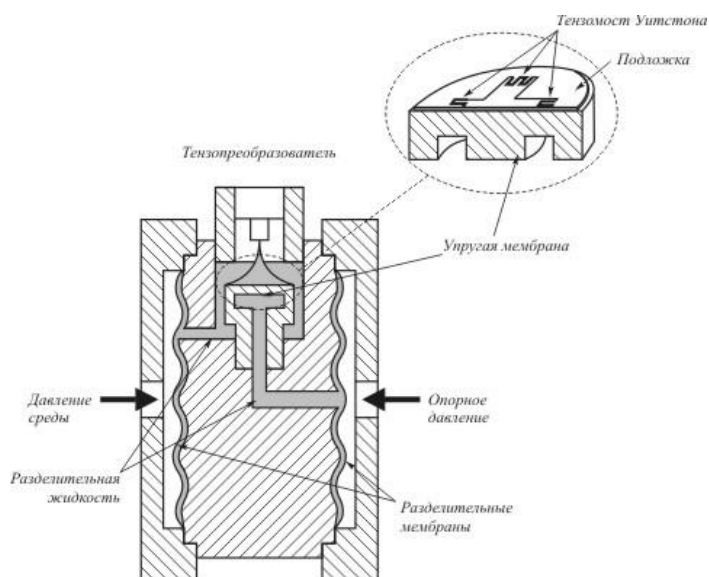


Рисунок 1 - Конструкция пьезорезистивного сенсора

Изобретение барометра положило начало созданию манометрических устройств, способных измерять давление жидкостей и газов. В XVIII–XIX веках манометры активно использовались в инженерных и научных исследованиях. В частности, механические манометры с металлическими пружинами, мембранами и трубками Бурдона позволяли измерять давление в паровых котлах, гидравлических системах и других промышленных установках. Это стало важным этапом в развитии промышленной революции, поскольку обеспечивало контроль безопасности и эффективности работы оборудования.

В XX веке, с развитием электротехники и радиоэлектроники, появились первые электрические датчики давления. Они работали на основе изменения сопротивления, ёмкости или индуктивности

под воздействием давления.

Появление тензорезистивных и пьезоэлектрических датчиков (показанном на рисунке 1) значительно повысило точность измерений и расширило диапазон контролируемых значений. Это стало ключевым фактором в таких областях, как авиастроение, химическая промышленность и медицина.

Во второй половине XX века широкое распространение получили цифровые датчики, которые интегрировались в автоматизированные системы управления.

Это позволило не только фиксировать измеренные параметры, но и передавать их в режиме реального времени на удалённые диспетчерские пункты. Применение полупроводниковых технологий сделало датчики компактными, надёжными и экономичными.

Цифровой датчик давления представляет собой электронное устройство, которое преобразует измеряемое давление в электрический цифровой сигнал. В отличие от аналоговых датчиков, он сразу выдает готовые к использованию данные, а не требует дополнительной обработки.

Сегодня промышленные датчики давления являются неотъемлемой частью автоматизированных систем управления. Они оснащены микропроцессорами, что позволяет не



Рисунок 2 - датчик избыточного давления
Агат-100МТ-ДИ

только фиксировать текущие параметры, но и производить их анализ, корректировку и обработку с высокой точностью. Данные могут передаваться по проводным и беспроводным каналам связи, что значительно упрощает мониторинг и контроль технологических процессов.

Сфера применения датчиков давления обширна. Они используются:

- В авиации и космонавтике для контроля давления в топливных системах и кабинах летательных аппаратов;
- В автомобильной промышленности для мониторинга давления в шинах и тормозных системах;
- В медицине для измерения кровяного давления и контроля работы искусственных органов;

- В бытовой технике, например, в стиральных машинах и системах отопления;
- В промышленности и энергетике для контроля давления в трубопроводах и резервуарах.

Датчики давления продолжают совершенствоваться, становясь всё более точными, надёжными и адаптированными к различным условиям эксплуатации.

Некоторые тенденции развития датчиков давления:

Миниатюризация. Растущий спрос на миниатюрные датчики давления, особенно для беспилотников и дронов.

Интеграция с интеллектуальными системами. Датчики давления интегрируются с IoT (Интернет вещей), чтобы обеспечить мониторинг и анализ данных в реальном времени.

Беспроводной мониторинг давления. Обеспечивает удалённый мониторинг условий давления в различных авиационных системах.

Многофункциональные датчики. Сочетают измерение давления с другими возможностями, например, измеряют давление и температуру.

Высокотемпературное сопротивление. Датчики разрабатываются с использованием материалов, таких как карбид кремния и керамика, чтобы они могли работать при высоких температурах.

Интеграция с системами управления полётом. Датчики давления становятся важным компонентом систем управления полётом, существует тенденция к более плавной работе за счёт более жёсткой интеграции.

По прогнозам, в период с 2025 по 2037 год объём рынка датчиков давления будет расти, при среднегодовом темпе более 10,3%. Ожидается, что к концу 2037 года наибольшая доля рынка будет приходиться на Азиатско-Тихоокеанский регион.

Заключение

Развитие измерительных приборов, предназначенных для определения давления, — это история постоянного движения вперёд, стремления человека к повышению точности и надёжности измерений.

От первых устройств, использующих ртуть, до современных интеллектуальных сенсоров — этот путь отражает развитие науки, технологий и общества в целом.

Сегодня датчики давления продолжают развиваться, становясь всё более точными, надёжными и приспособленными к различным условиям эксплуатации. Это открывает новые перспективы в области автоматизации и цифровизации промышленности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <https://fb.ru/article/516666/2023-tsifrovyye-datchiki-davleniya-harakteristiki-parametryi-optimizatsiya?ysclid=m8k7yvvy18911994241>
2. <https://nprom.online/market/davlenie-pod-kontrolem/>
3. <https://agat-npo.ru/page/65>
4. <https://www.researchnester.com/ru/reports/pressure-sensor-market/4990>
5. <https://www.verifiedmarketreports.com/ru/blog/top-7-trends-in-aerospace-industry-pressure-sensors/>

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ МОНИТОРИНГА И ОБНАРУЖЕНИЯ ОБРЫВА ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

Потапенко П. А., Ситдикова С.В., Стожков Д.С.

Уральский государственный горный университет

Распределительные сети напряжением 6-35 кВ, включающие воздушные линии (ВЛ), играют ключевую роль в обеспечении надежного электроснабжения потребителей. Одной из наиболее актуальных проблем в эксплуатации таких сетей является возникновение однофазных замыканий на землю (ОЗЗ), которые составляют до 75% от общего числа повреждений и аварийных ситуаций. Это явление не только снижает надежность энергосистемы, но и создает значительные трудности при локализации места повреждения, особенно в условиях сложного рельефа местности и протяженных линий электропередачи.

Сложность диагностики ОЗЗ обусловлена разнообразием схем и параметров распределительных сетей, а также влиянием природно-климатических факторов. В частности, в кабельных сетях 6-35 кВ отсутствие замкнутого контура при однофазных замыканиях и малые значения токов короткого замыкания затрудняют применение традиционных методов определения места повреждения. Кроме того, конструктивные особенности линий электропередачи (ЛЭП) данного класса напряжения не позволяют оперативно выявлять повреждения с использованием стандартных средств релейной защиты и автоматики.

Одним из перспективных направлений в решении проблемы определения мест повреждений ВЛ в распределительных сетях является использование технологии цифрового двойника. Цифровой двойник – это виртуальная модель физического объекта или системы, которая позволяет имитировать ее поведение в реальном времени. В контексте воздушных линий электропередачи 6-35 кВ, технология цифрового двойника позволяет интегрировать данные с беспроводных датчиков, установленных на линиях, с математическими моделями, учитывающими параметры сети, климатические условия и режимы работы.

Отечественным беспроводным индикатором короткого замыкания является комплект ИКЗ-В52Л-УЗ (рисунок 1), который оборудован автономными источниками электропитания и предназначен для локализации поврежденного участка на воздушных линиях (ВЛ) распределительных электросетей напряжением 6-35 кВ, частотой сети 50 Гц и 60 Гц, с любым типом нейтрали (глухозаземленная, резистивная, компенсированная изолированная) с односторонней запиткой, кольцевых линиях с двухсторонней запиткой. ИКЗ-В52Л-УЗ может устанавливаться на линиях вне зависимости от конфигурации подвеса и количества цепей,

диаметром провода 5-40 мм. Комплект состоит из трёх индикаторов: ИКЗ-В52Л-Master (1 шт.) и ИКЗ-В52Л-S (Slave 2 шт.), контролирует и осуществляет непрерывный мониторинг тока и напряжения в каждом фазном проводе воздушной линии электропередач, обеспечивает совместную обработку данных, и передачу данных на сервер сбора данных. Каждый из индикаторов устанавливается непосредственно на провод.



Рисунок 1 - Общий вид комплекта ИКЗ-В52Л-УЗ.

Комплект состоит из трёх индикаторов: ИКЗ-В52Л-Master (1 шт.) и ИКЗ-В52Л-S (Slave 2 шт.), контролирует и осуществляет непрерывный мониторинг тока и напряжения в каждом фазном проводе воздушной линии электропередач, обеспечивает совместную обработку данных, и

передачу данных на сервер сбора данных. Каждый из индикаторов устанавливается непосредственно на провод.

Комплект ИКЗ-B52Л-УЗ определяет аварийные процессы: короткое замыкание от 20 А, однофазные замыкания на землю (ОЗЗ) от 4 А. При обнаружении повреждения линии на сработавшем индикаторе включается световая индикация, начинают вспыхивать сверхъяркие светодиоды. В зависимости от режима мигания можно различить устойчивое и неустойчивое КЗ, неустойчивое ОЗЗ.

Каждый индикатор комплекта передаёт информацию об аварийных ситуациях по радиоканалу ближней связи (радиосвязь стандарта Bluetooth Low Energy (BLE) 2,4 ГГц.). Получение информации и настройка приборов осуществляется с помощью пульта дистанционного управления: смартфона или планшета, с установленным специальным ПО.

Индикатор ИКЗ-B52Л-Master оборудован радиоканалом ближней связи и GSM-каналом передачи данных, для передачи информации от индикаторов к серверу сбора данных. Диспетчер может получить данные, подключаясь к серверу сбора и обработки данных, используя программное обеспечение (ПО), – «Web клиент», или через собственную SCADA-систему получая данные с сервера сбора и обработки данных по протоколу передачи данных по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104. С помощью ИКЗ-B52Л-Master может быть организовано СМС оповещение о произошедших событиях с указанием GPS координат. Считывание GPS координат происходит после перезагрузки и при подаче команд с пульта дистанционного управления или через СКАДА-систему предприятия.

При отсутствии в регионе стабильного покрытия сотовой сети, возможно использование варианта БСПИ со связью, функционирующей по принципу самоорганизующейся сети (Mesh-сеть). Устройства передадут информацию о ситуации на линии электропередачи по цепочке от одного к другому до питающей подстанции. Алгоритмы выбора оптимального маршрута позволяют гарантированно передавать информацию даже в случае выхода некоторых устройств сети из строя.

Индикаторы короткого замыкания, входящие в комплект, обеспечивают контроль и непрерывный мониторинг величины магнитного и электрического поля провода ВЛ. Направление поиска повреждения определяется путем анализа расположения индикаторов, зафиксировавших аварию и не зафиксировавших аварию. Срабатывание индикатора и фиксация аварии прибором происходит при междуфазных коротких замыканиях в контролируемой линии, сопровождающихся скачкообразным увеличением тока в повреждённых фазах с последующим понижением напряжения в линии ниже установленного порога.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Владимиров, Л. В. Дистанционное определение места однофазного замыкания на землю воздушных линий, питающих объекты нефтедобычи [Текст]: дис. ... канд. тех. наук: 05.14.02: защищена 27.07.2012 / Владимиров Леонид Вячеславович. - Омск, 2012. - 162 с.
2. Андреев, В. А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения /В.А. Андреев. - М. : Высшая школа, 2006. - 640 с.
3. Интеллектуальные приборы учёта на основе технологии PLC. Брусков Д.В., Шишкин И.П., Стожков Д.С. В сборнике: Уральская горная школа - регионам. Материалы международной научно-практической конференции. Уральская горнопромышленная декада, 4-13 апреля 2022 года, г. Екатеринбург. Екатеринбург, 2022. С. 146-147.

СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ АВТОМАТИЗАЦИИ. ВЛИЯНИЕ АВТОМАТИЗАЦИИ НА РЫНОК ТРУДА НА ПРИМЕРЕ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Силантьева Д.А., Ельняков М.А.

Уральский государственный горный университет

Введение

Автоматизация и цифровизация стали неотъемлемой частью современного мира, трансформируя экономику, промышленность и повседневную жизнь. Они становятся ключевыми драйверами роста производительности в промышленности, включая горнодобывающий сектор, металлургию и энергетику.

Автоматизация и внедрение искусственного интеллекта (ИИ) трансформируют глобальный рынок труда, порождая противоречивые социальные последствия. С одной стороны, технологии вытесняют традиционные профессии, усиливая риски безработицы. С другой — создают спрос на новые специальности, требующие цифровых компетенций. В статье анализируется баланс между этими процессами, их влияние на общество и стратегии смягчения негативных эффектов.

В России, где горнодобывающая отрасль обеспечивает до 10% ВВП, эти изменения особенно заметны. Сокращение традиционных рабочих мест и одновременное появление новых профессий ставят перед обществом важные вопросы: как минимизировать риски безработицы? Как подготовить кадры для цифровой эпохи? И можно ли найти баланс между технологическим прогрессом и социальной стабильностью?

1. Сокращение рабочих мест: вызовы для российской промышленности

Автоматизация заменяет рутинные и физически тяжелые задачи, что приводит к исчезновению целых профессий. Такое изменение на рынке труда не может остаться незамеченным. В ответ на изменения, в обществе наблюдается рост структурной безработицы, особенно среди низкоквалифицированных работников и усиление социального неравенства: высокооплачиваемые IT-специалисты и «цифровые бедняки».

Российские горнодобывающие компании и рынок труда также потерпели изменения в сторону автоматизации и сокращения штата сотрудников, чей труд по большей мере является физическим.

Компания «Кузбассразрезуголь» внедрила беспилотные самосвалы BELAZ на Талдинском разрезе. Это позволило увеличить эффективность транспортировки угля, но привело к сокращению числа водителей. По оценкам, до 20% рабочих мест, связанных с управлением техникой, могут быть заменены автономными системами к 2025 году.

На подземных рудниках Норильска, таких как «Скалистый», используются роботизированные буровые установки. Это сократило потребность в горнорабочих, выполняющих опасные работы на глубине до 2 км. Однако компания отмечает, что часть сотрудников переведена на обслуживание новых систем.

В моногородах, таких как Норильск или Кедровка (Кемеровская область), зависимость от одного предприятия делает сокращение рабочих мест особенно болезненным. Например, автоматизация на «Бородинском разрезе» (СУЭК) в Красноярском крае потребовала разработки программ переобучения для местных жителей.

2. Создание новых профессий: ответ на вызовы

Автоматизация создает спрос на специалистов, которые могут управлять технологиями и развивать их, находясь в постоянном обучении и быть готовыми к новым изменениям:

- Инженеры робототехники и AI: Разработка и обслуживание промышленных роботов, нейросетей.
- Аналитики данных: Обработка Big Data для прогнозирования спроса, оптимизации логистики.
- Специалисты по кибербезопасности: Защита цифровой инфраструктуры от хакерских атак.
- Эксперты по устойчивому развитию: Внедрение «зеленых» технологий в автоматизированные процессы.

Примером необходимости цифровых специальностей в золотодобыче может послужить «Полюс Золото». На месторождении «Олимпиада» в Красноярском крае внедрены системы автоматического контроля качества руды и AI-алгоритмы для прогнозирования содержания золота.

Угольную отрасль также коснулись изменения. Например, компания СУЭК развивает проекты «умная шахта», где используются IoT-сенсоры для отслеживания состояния оборудования. Это потребовало найма инженеров по кибербезопасности и специалистов по цифровым двойникам.

Для успешного повышения квалификации персонала, компании готовы на сотрудничество с ВУЗами, внедрение собственных учебных центров и дополнительную мотивацию для переквалификации. Несколько примеров успешного внедрения внутреннего обучения приведены ниже по тексту.

- Норникель совместно с Норильским государственным индустриальным институтом запустил курсы по управлению роботизированными комплексами.

- В Кузбассе при поддержке правительства региона действует проект «Цифровой уголь», где шахтеры обучаются работе с системами автоматизированного контроля.

3. Социальные последствия и пути их решения

Поляризация доходов

Рост зарплат IT-специалистов (до 150–200 тыс. рублей в месяц) контрастирует с доходами низкоквалифицированных работников (25–40 тыс. рублей). Это усиливает социальное неравенство в промышленных регионах.

Государственные инициативы

- Программа «Содействие занятости» (нацпроект «Демография») предоставляет гранты на переобучение работникам, находящимся под риском увольнения из-за автоматизации.

- В Татарстане и Свердловской области созданы «Центры компетенций» для подготовки кадров в области робототехники и AI.

Автоматизация производства калийных удобрений холдинга «Уралкалий» в моногороде Березники привела к сокращению 10% рабочих мест. Чтобы смягчить последствия, компания:

- Организовала курсы по управлению автоматизированными системами для бывших аппаратчиков;

- Инвестировала в создание малого бизнеса в сфере IT-услуг.

4. Рекомендации для устойчивого перехода

Развитие партнёрства между бизнесом и вузами - например, сотрудничество УГМК с Уральским федеральным университетом в подготовке инженеров-робототехников.

Поддержка стартапов - создание технологических хабов в регионах, как «Сколково» в Красноярске, фокусирующихся на решениях для горной промышленности.

Гибкое регулирование - адаптация трудового законодательства под новые формы занятости (удалённый мониторинг, проектная работа).

Заключение

Автоматизация в российской промышленности — это не угроза, а возможность перехода к экономике знаний. Однако её успех зависит от способности общества трансформироваться:

- Бизнес должен инвестировать не только в технологии, но и в человеческий капитал.
- Государству важно обеспечить социальные лифты для работников, вытесняемых роботами.
- Образовательные учреждения обязаны пересмотреть программы, добавив курсы по цифровым компетенциям.

Как показал опыт «Норникеля» и «Полюс Золото», автоматизация может стать драйвером роста, если люди остаются в центре преобразований, а сокращение рабочих мест компенсируется созданием новых перспектив. Главное — превратить вызовы в возможности, не забывая о тех, кто рискует остаться за бортом цифровой революции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Распоряжение Правительства РФ от 06.11.2021 № 3142-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности» // Российская газета – 09.11.2021 №12

2. Текст: электронный // [сайт]. URL: <https://dprom.online/mining/olimpiada-tsifrovye-tehnologii-i-avtomatizatsiya-proizvodstva/?ysclid=m8pfc08gcp458029153>

3. Текст: электронный // [сайт]. URL: <https://www.ttelegraf.ru/news/nornikel-zapustil-na-rudnikah-norilskaya-sistemu-udalennogo-bureniya/>

4. Текст: электронный // [сайт]. URL: <https://kuzbas.ru/more.php?UID=48938>

5. Текст: электронный // [сайт]. URL: https://xn--80aapampemcchfmo7a3c9ehj.xn--plai/projects/demografiya/sodeystvie_zanyatosti/

ЭНКОДЕРЫ. ИМПОРТОНЕЗАВИСИМОСТЬ

Соловей В.М., Якимин А.Ю.

Уральский государственный горный университет

В эпоху автоматизации и широкого применения роботизированной техники большое значение приобрели датчики угла поворота и линейных перемещений – энкодеры, которые производят многие европейские фирмы. Как провести замену энкодерам зарубежных брендов? О сложностях в этом деле, решении проблем, поиске альтернатив рассказано в этой статье.

Получилось так, что на российском рынке контроля перемещений в промышленной автоматизации значительную долю занимали европейские производители. Большинство из них ушло с нашего рынка, оставив заказчиков один на один с их коммерческими обязательствами, техническими задачами, вопросами сервиса.

Некоторые из известных европейских производителей энкодеров включают:

- SICK AG
- Baumer
- OMRON
- Pepperl+Fuchs
- HEIDENHAIN

Бренды, указанные выше, – это далеко не полный перечень, по которому необходимо произвести замену энкодеров. Ситуация не выглядит безнадёжной, и в России уже сейчас успешно проводится замена большинства моделей энкодеров зарубежных брендов, но есть и исключения, с которыми не позволяет справиться отсутствие отечественной технологической базы и отсутствие аналогов в дружественных странах.

Среди таких исключений мы для себя выделяем датчики, имеющие следующие особенности:

- конструктивные (особый механический дизайн);
- электронно-цифровые (запатентованные интерфейсы выдачи данных, высокопроизводительные микросхемы и процессоры);
- технологические, сочетающие в себе конструктивные и электронные.

Разберем каждую из этих особенностей для лучшего понимания стоящих перед отечественной промышленностью задач.

Под датчиками с конструктивными особенностями понимается:

- бесподшипниковые решения для контроля угла и скорости вращения, такие приборы еще называют кольцевыми энкодерами (рис. 1). Они служат для двух основных целей: контроля угла в прецизионных системах, например, поворотных столах станков, медицинских томографах, а также для контроля скорости в качестве датчиков шпинделя. Их конструкция является незаменимой для данных применений, так как датчик имеет небольшую высоту, что позволяет встраивать его в ограниченные пространства. Энкодеры для измерения угла отличаются высокими.

Импорт в промышленности силен, почему?

Из-за наличия крупных заказчиков, потребляющих тысячи и тысячи единиц, импортная продукция имеет рынок сбыта и, соответственно, ряд технических и ценовых преимуществ.

В России и СНГ нет некоторых аналогов оборудования и комплектующих, необходимых для создания высокотехнологичной и недорогой продукции. Особенно, если мы говорим о приборостроении, грустно обстоят дела в микроэлектронике.

У зарубежных компаний имеется хорошая система продвижения и поддержки продаж (а также сервиса) опробованная и усовершенствованная на многих рынках.

Зарубежный производитель имеет хорошую поддержку экспорта в своей стране.

Немаловажный фактор в пользу импорта – устоявшейся годами мысли – зарубежное, значит лучшее.

Много оборудования было ввезено, когда это было дешево и к «хорошему» многие потребители уже привыкли.

Много высокотехнологичного оборудования импортируется, и для его сервиса используются импортные оригинальные запчасти.

Есть и другие факторы, но нам хотелось бы обозначить и минусы импорта.

Для предприятий ОПК, некоторых направлений нефтянки, импорт некоторого оборудования сейчас закрыт, что создает проблемы в том числе и при сервисе уже ввезенных машин.

Импорт остается дорогим из-за курса валют.

Из-за особенностей логистики и таможенных процедур импортная продукция имеет длительный срок поставки. Это касается и сервиса. Если нет нужных комплектующих на складе официального представителя, то ждать поставки временами приходится по несколько месяцев или следует тратить на закупку ЗИП на свой склад.

Большой общий минус импорта, все больше импортных производителей разрабатывают и производят уникальные комплектующие (по конструкции или электрическим параметрам), заменить которые для большинства потребителей своими силами не просто. Тогда покупатели вынуждены платить столько, сколько запросит производитель без возможности повлиять на цену.

Но не может не радовать заметная тенденция: покупать отечественные товары становится выгодно и модно. По мере появления спроса, на который также сильно влияют экономика и геополитическая ситуация, появляется больше и больше ориентированных на отечественных потребителей и учитывающих специфику местного рынка решений и производств. Эти производства также успешно начинают работать на экспорт. И теперь часто возникает вопрос: Готов ли потребитель купить отечественное? Пусть пока не такое привлекательное, как импортное, но может стоит сделать вклад в развитие местного производителя? И зачастую в подобных вопросах положительные решения оборачиваются приятным сюрпризом. Заказчик, «рискнув» купить отечественный товар, получает отличный продукт, с сервисом на уровне, и ценой, не зависящей напрямую от колебаний курса валют.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <https://f-enco.ru/blog/article/enkodery-protiv-preobrazovateley-zachem-importozameshchenie/>
2. https://isup.ru/upload/pdf-zhurnala/2023/2/062_065_F-enco.pdf

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРУПНОСТИ КУСКОВ ПОРОДЫ ПОСРЕДСТВОМ АНАЛИЗА КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Чернухин С. А.^{1,2,3}, Кольцов Н. С.¹, Бодров Д. А.¹, Романов Н. С.¹

¹ Уральский государственный горный университет

² Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина

³ Уральский государственный аграрный университет

Аннотация

В данной работе представлена методика определения диаметра кусков породы на основе анализа изображений с применением свёрточных нейронных сетей. Разработанное программное обеспечение позволяет автоматизировать процесс оценки гранулометрического состава горной массы, минимизируя влияние человеческого фактора. Применение предложенного подхода способствует повышению эффективности буровзрывных работ (БВР) за счет оперативной корректировки их параметров [1].

Введение

Разработка месторождений твердых полезных ископаемых зачастую осуществляется с применением буровзрывных работ (БВР), доля которых в себестоимости добычи может достигать 35 % [2]. Для оптимизации данного процесса важно своевременно получать данные о гранулометрическом составе породы, что позволяет оперативно корректировать параметры взрывов и снижать затраты на дальнейшие этапы добычи полезных ископаемых.

В связи с этим было принято решение о разработке нейросетевой модели, способной анализировать изображения развала горной массы, фрагментировать куски породы и определять их диаметр. Для обучения модели использовался специализированный датасет, составленный на основе снимков, полученных на карьерах Свердловской области.

Методология

Процесс определения диаметра кусков породы включает в себя несколько этапов. На первом этапе нейросеть обрабатывает изображение, идентифицируя и выделяя границы объектов, затем на основании периметра фрагмента вычисляется описанная окружность для каждого размеченного куска породы, что позволяет определить размер каждого куска, что позволяет в целом оценить фракционный состав развала на снимке.

Алгоритм включает следующие шаги:

- предварительная обработка изображения (фильтрация шумов, нормализация);
- сегментация объектов на снимке;
- вычисление периметра и площади выделенных фрагментов;
- расчет диаметра эквивалентной окружности;
- визуализация результатов и запись данных в отчет.

Для обучения модели был подготовлен датасет, содержащий изображения кусков породы с заранее известными размерами. Высокое качество обучающих данных критически важно, так как использование недостаточно репрезентативного набора данных приводит к ухудшению точности прогнозирования.

Результаты и обсуждение

Разрабатываемое программное обеспечение позволяет оперативно анализировать изображения горной массы и определять диаметр ее фрагментов. Это, в свою очередь, способствует оптимизации параметров БВР, что ведет к снижению количества негабаритных кусков, уменьшению нагрузки на транспортные и дробильные установки и повышению общей эффективности горных работ [3].

Для оценки точности предложенного метода были проведено тестирование на одном из снимков развала не участвующем в обучении и тестировании приложения (рисунок 1).



Рисунок 1 - Полный цикл обработки изображения с момента загрузки, предобработки и накладывание контуров программой.

На рисунке 2 представлены результаты обработки снимка развала горной породы (рисунок 1). Гистограммы на рисунке 2 демонстрируют частотное распределение фракции породы, позволяя визуально оценить гранулометрический состав развала.

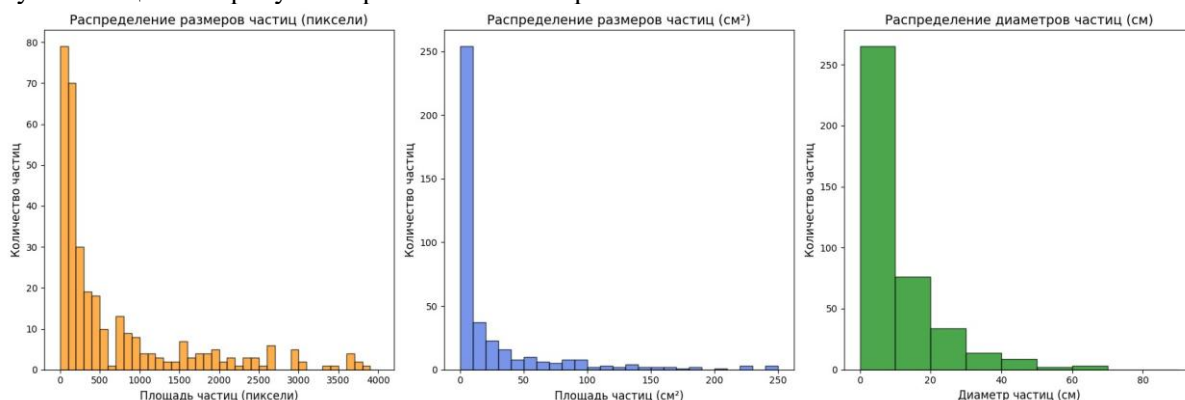


Рисунок 2 - Анализ гранулометрического распределения состава горной массы со снимка

Применение компьютерного зрения для оценки гранулометрического состава заменяет традиционные методы ситового анализа, что существенно сокращает время и трудозатраты на выполнение этой операции. Точность определения диаметров кусков породы зависит от качества обучающих данных и параметров нейросети. В ходе исследований были проведены тестирования с использованием различных датасетов, что подтвердило важность тщательного подбора обучающего материала.

Выводы

Разрабатываемая методика анализа изображений горной массы на основе сверточных нейронных сетей позволяет повысить эффективность буровзрывных работ за счет оперативного контроля гранулометрического состава, тем самым повышая эффективность работы карьера в целом, а также безопасности рабочих. Автоматизированное определение размеров кусков породы минимизирует влияние человеческого фактора и повышает точность корректировки параметров БВР. Дальнейшие исследования будут направлены на совершенствование алгоритмов сегментации и повышение точности прогнозирования модели.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Брухавецкая А. О. Анализ современных разработок в области оценки качества дробления взорванной горной массы // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2023 – № 5 – С. 18–31. DOI: 10.25018/0236_1493_2023_5_0_18.

2. Комплексная методика адаптации параметров БВР к изменяющимся условиям в динамике открытой разработки сложноструктурных месторождений твердых полезных ископаемых / В. Л. Яковлев, С. Н. Жариков, А. С. Реготунов [и др.] // Взрывное дело. – 2024. – № 145-102. – С. 18-42. – EDN CESKRG.

3. О влиянии гранулометрии взорванной горной массы на распределение напряжений в рабочем оборудовании карьерного экскаватора / Великанов В.С., Чернухин С.А., Тельминов Н.С., Дремин А.В., Ломовцева Н.В., Ситдикова С.В. // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2024. Т. 22. №4. С. 30-43. <https://doi.org/10.18503/1995-2732-2024-22-4-30-43>

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Шишак С.А., Мелюхин В.В., Абдрахманов М.И.

Уральский государственный горный университет

Облачные технологии представляют собой модель предоставления вычислительных ресурсов через интернет. Они включают в себя инфраструктуру IaaS, платформы PaaS и программное обеспечение как услугу SaaS. Основной особенностью облачных технологий является их масштабируемость, доступность и возможность удаленного управления вычислительными мощностями.

До появления облачных технологий предприятия использовали локальные серверы и центры обработки данных, что требовало значительных капитальных вложений, постоянного обслуживания и модернизации. Облачные решения, напротив, позволяют предприятиям использовать ресурсы по мере необходимости, сокращая издержки и повышая гибкость [1].

К преимуществам облачных технологий относятся:

- снижение затрат на инфраструктуру и обслуживание;
- высокая степень масштабируемости и гибкости;
- возможность удаленного управления и анализа данных в реальном времени;
- повышенный уровень безопасности за счет резервного копирования и защиты от сбоев.

К недостаткам облачных технологий относят:

- зависимость от стабильного интернет-соединения;
- потенциальные угрозы безопасности данных;
- возможные ограничения при интеграции с устаревшими системами.

Горнодобывающая промышленность предъявляет особые требования к управлению производственными процессами. Внедрение облачных решений позволяет автоматизировать процессы мониторинга, прогнозирования и управления активами, что значительно повышает эффективность работы предприятий данной отрасли, но сталкиваются с рядом сложных задач, связанных с обработкой и анализом больших объемов данных [2]. Среди них:

- Мониторинг и контроль оборудования: требуется сбор и анализ данных с датчиков, установленных на оборудовании, для прогнозирования отказов и повышения надежности.
- Оптимизация производственных процессов: необходим анализ больших массивов информации для поиска узких мест и повышения эффективности производства.
- Системы управления цепочками поставок: важно обеспечивать прозрачность логистических процессов и прогнозировать потребности в ресурсах..

С развитием технологий облачные решения становятся неотъемлемой частью стратегии цифровой трансформации. Они позволяют предприятиям оперативно реагировать на изменения рынка, улучшать процессы прогнозирования и планирования, а также обеспечивать высокий уровень автоматизации производства.

Облачные технологии предлагают решения для оптимизации работы промышленных предприятий:

- Интернет вещей (IoT) и облачные платформы: сбор и анализ данных с датчиков в реальном времени позволяют предсказывать возможные поломки и снижать время простоя оборудования.
- Big Data и машинное обучение: обработка больших объемов информации в облаке помогает выявлять закономерности, автоматизировать принятие решений и прогнозировать производственные риски.
- Цифровые двойники: виртуальные модели оборудования или процессов, работающие на облачных платформах, позволяют проводить тестирование и оптимизацию без влияния на реальное производство [3].
- Интеграция с ERP и SCM системами: облачные решения позволяют эффективно управлять производственными ресурсами, логистикой и финансами.

Несмотря на очевидные преимущества, облачные технологии могут принести определенные риски и вызовы:

- Кибербезопасность: хранение критически важных данных в облаке требует усиленных мер защиты от кибератак и несанкционированного доступа.
- Зависимость от провайдеров облачных услуг: возможны риски, связанные с отказами или сбоями в работе сервисов.
- Юридические и регуляторные ограничения: необходимость соответствия национальным и международным стандартам защиты данных.
- Проблемы интеграции с существующей ИТ-инфраструктурой: необходимость модернизации оборудования и систем управления.

Будущее облачных технологий в промышленности связано с дальнейшей интеграцией с искусственным интеллектом, развитием технологии edge computing и повышением стандартов кибербезопасности.

Облачные технологии представляют собой мощный инструмент для оптимизации и модернизации промышленных предприятий. Они позволяют решать сложные задачи, связанные с обработкой данных, автоматизацией процессов и повышением эффективности производства. Однако успешное применение требует комплексного подхода, учитывающего риски и особенности каждого предприятия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Взгляд на место облачных технологий в промышленности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://avtprom.ru/article/vzglyad-na-mesto-oblachnykh-tekh> (дата обращения: 15.03.2025).
2. Внедрение современных цифровых технологий на горнодобывающих предприятиях [Электронный ресурс] // Mining-media.ru. – Режим доступа: <https://mining-media.ru/ru/article/newtech/17716-vnedrenie-sovremennykh-tsifrovyykh-tekhnologij-na-gornodobyvayushchikh-predpriyatiyakh> (дата обращения: 15.03.2025).
3. Расцвет облачных вычислений в автоматизации процессов промышленных предприятий [Электронный ресурс] // Cloud4Y.ru. – Режим доступа: <https://www.cloud4y.ru/blog/rastsvet-oblachnykh-vychisleniy-v-avtomatizatsii-protseessov-promyshlennykh-predpriyatiy/> (дата обращения: 15.03.2025).

МОНИТОРИНГ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ШАРОВЫХ МЕЛЬНИЦ С ПОМОЩЬЮ ВАЗМ-1М

Шишак С.А., Мингазов Д.Р, Бочков В. С.
Уральский государственный горный университет

Контроль загрузки шаровых мельниц и автоматизация процесса дозагрузки шаров являются важными аспектами, влияющими на эффективность измельчения материалов на различных промышленных предприятиях. Шаровые мельницы находят широкое применение в горнодобывающей отрасли, их загрузка критически важна для обеспечения как производительности, так и качества конечной продукции. Современные технологии автоматизации и контроля помогают минимизировать эти риски, что способствует снижению затрат и увеличению производительности. Одним из возможных способов контроля состояния промышленных агрегатов является вибрационно-акустический анализ. Известно, что работа измельчительных агрегатов (мельниц разного типа) сопровождается возникновением шумовых эффектов, обусловленных факторами физической природы (акустическим, вибрационным и электрическим полями). При этом характеристики этих полей (интенсивность, частотные свойства) в значительной степени зависят от степени объемного заполнения барабана мельниц измельчаемым материалом. Контроль работы трубных мельниц важен, так как они совмещают измельчение исходного продукта (1-я камера) и его доизмельчение (2-я камера). Для эффективного управления процессом контроль необходимо проводить отдельно для каждой камеры, но синхронно по времени. Виброакустический анализатор ВАЗМ-1М решает эту задачу, определяя нагрузку мельницы по шумовым и вибрационным параметрам.

Схема устройства автоматического контроля внутримельничного заполнения шаровых мельниц на основе виброакустических датчиков серии ВАЗМ-1М, который изображен на рисунке 1.

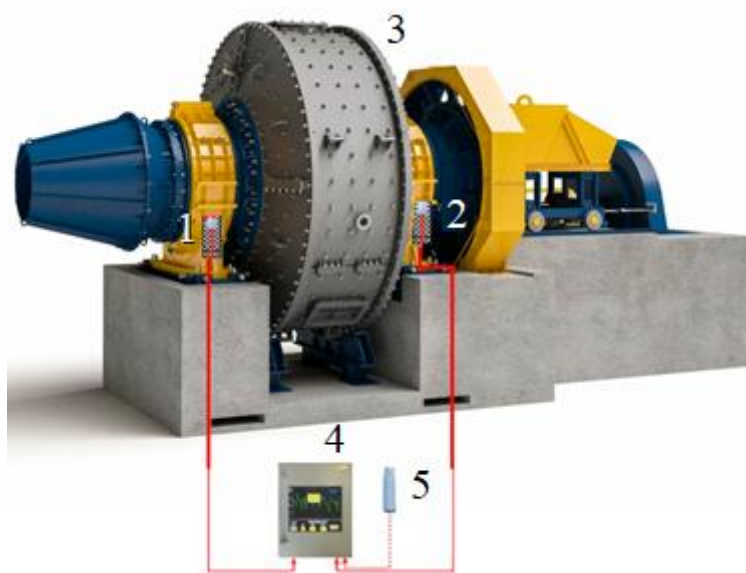


Рисунок 1 - Схема установки комплекса анализатора ВАЗМ-1М: 1, 2 — вибродатчик; 3 — мельница; 4 — анализатор; 5 — микрофон

ВАЗМ-1М анализирует уровень загрузки мельницы, используя вибрационные и акустические датчики. Основной принцип работы заключается в корреляции между шумовыми характеристиками мельницы и объемной загрузкой. Анализатор измеряет параметры виброакустического шума и формирует сигнал, который позволяет операторам или автоматизированной системе регулировать процесс измельчения. ВАЗМ-1М использует два независимых канала для отдельного, но синхронного мониторинга работы каждой камеры

мельницы, что позволяет стабилизировать процесс измельчения и повысить качество конечного продукта. Метод спектрального анализа комплексной нагрузки мельницы поясняется отображением спектра шумового поля мельницы на экране виртуальной панели визуализации анализатора ВАЗМ-1М.

Анализатор ВАЗМ-1М был успешно внедрен на АО «РУСАЛ»

В 2020 году ВАЗМ-1М был внедрен на мельницу для измельчения боксита. В ходе испытаний была выявлена цикличность загрузки мельницы, что позволило настроить автоматическое управление и повысить стабильность процесса.

В рамках проекта были проведены следующие мероприятия:

- Установка анализатора ВАЗМ-1М на двухкамерную мельницу размола боксита.
- Первоначальное тестирование прибора в контрольном режиме без вмешательства в процесс управления.
- Сбор и анализ статистических данных для выявления закономерностей между показаниями анализатора и производительностью мельницы.
- Корректировка установки датчиков: первоначально использовался микрофон, но из-за влияния шума от соседней мельницы он был заменен на вибродатчик, установленный на выходной подшипник мельницы.
- Постепенное внедрение автоматического управления загрузкой мельницы на основе показаний ВАЗМ-1М.

Применение виброакустического анализатора ВАЗМ-1М на АО "РУСАЛ" продемонстрировало его эффективность в управлении процессом измельчения. В результате внедрения удалось повысить производительность оборудования, снизить энергозатраты и стабилизировать технологический процесс. Полученные результаты подтверждают целесообразность дальнейшего распространения данной технологии на другие предприятия горно-металлургического комплекса.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Афанасьев А. И., Зубов В. В., Симисинов Д. И., Чиркова А. А. Измельчение горной породы в центробежных мельницах // Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2025. — № 3. — С. 18–29. DOI: 10.25018/0236_1493_2025_3_0_18.
2. Кашин, Д. А. Контроль качества металлургических брикетов на основе изображений / Д. А. Кашин, А. А. Кульчицкий // Металлургия и машиностроение. — 2022. — С. 92–98.
3. Вада, Т. Прогнозирование мощности вибрационной стержневой мельницы при декристаллизации целлюлозы / Т. Вада, Т. Уэмацу, Х. Шиоми, К. Осаки и др. // Химическая технология. — 2021.
4. Жуковский, Ю. Л. Мониторинг состояния измельчения в барабанных мельницах на основе крутящего момента вала / Ю. Л. Жуковский, Н. А. Королев, Ю. М. Малкова // Горное оборудование и технологии. — 2022. — С. 686–700.
5. Хамбрич, С. А. Инженерный виброакустический анализ: методы и приложения / С. А. Хамбрич, С. Х. Сунг, Д. Дж. Нефске. — М.: Машиностроение, 2014.

РЕГУЛИРОВАНИЕ СКОРОСТИ ПРИВОДА ШАРОВОЙ МЕЛЬНИЦЫ С ПОМОЩЬЮ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ

Шишак С.А., Петровых Л.В.

Уральский государственный горный университет

На обогатительных фабриках шаровые мельницы широко применяются для измельчения руды. Эффективность их работы во многом зависит от стабильности и точности регулирования скорости вращения барабана, что влияет на качество измельчения, производительность и энергопотребление.

Конструкция шаровой мельницы изображена на рисунке 1

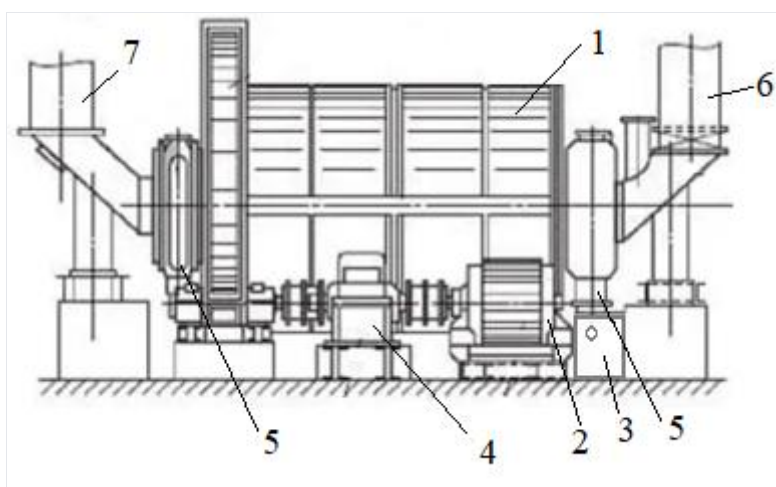


Рисунок 1 - Шаровая мельница

Конструкция шаровых мельниц включает:

Барабан: цилиндрическая ёмкость из стали, футерованная внутри специальными плитами для защиты от износа (1).

Привод мельницы: электродвигатель (2), преобразователь частоты (3), редуктор (4).

Подшипниковые узлы, поддерживающие барабан и обеспечивающие его свободное вращение (5).

Загрузочный (6) и разгрузочный узлы (7): предназначены для подачи и разгрузки материала.

Принцип действия шаровой мельницы заключается в измельчении материала за счет вращения барабана, перемещения материала и движения шаров. Внутри барабана находятся размольные тела, шары, которые измельчают материал при воздействии ударов и истирания. Измельченный материал выгружается из мельницы [1].

В данных режимах работы, шаровые мельницы отличаются большим расходом энергии; при работе вхолостую мельницы, заполненной шарами, расход энергии приблизительно равен расходу энергии при работе мельницы с полной загрузкой, т. е. при измельчении материала. Поэтому работа мельницы с неполной нагрузкой весьма невыгодна. Расход энергии для шаровых мельниц является функцией многих факторов: физических свойств измельчаемого материала, в первую очередь, его удельного веса и твердости, степени заполнения барабана мельницы измельчающими шарами, числа оборотов барабана и др. Шаровые мельницы имеют невысокий к.п.д., не более 15% [2].

Применение преобразователя частоты позволит значительно снизить энергопотребление шаровой мельницы за счет оптимизации работы электродвигателя. Основные механизмы энергосбережения:

- Плавный пуск - пусковой ток ограничивается 1,5-2 номинальными значениями, что снижает потребление энергии и продлевает срок службы оборудования.

- Управление скоростью – скорость вращения поддерживается согласно оптимальному режиму нагрузки.
- Возможность оперативного внесения изменений в технологический процесс работы мельницы без её остановки при помощи управления скоростью вращения электродвигателя.
- Снижение затрат на ремонт оборудования, уменьшение потребления электроэнергии и увеличение рабочего срока службы всего технологического оборудования мельницы.

Преобразователь частоты монтируется в системе электропривода шаровой мельницы с соблюдением технических условий для надежной работы. Чаще всего его размещают в электрощитовой, что защищает оборудование от пыли, влаги и вибраций. При удаленности мельницы от щитовой, преобразователь устанавливают в шкафу рядом с ней.

Для эффективного управления электроприводом шаровой мельницы преобразователь частоты должен интегрироваться в общую систему автоматизации, обеспечивая гибкое регулирование скорости вращения барабана и защиту двигателя от перегрузок. Это требует продуманной схемы управления, включающей в себя не только сам преобразователь, но и дополнительные компоненты, такие как датчики, системы защиты, контроллеры и интерфейсы взаимодействия с оператором. Схема управления преобразователем частоты изображенная на рисунке 2 от компании «INSTART», демонстрирует его подключение к электродвигателю мельницы [3].

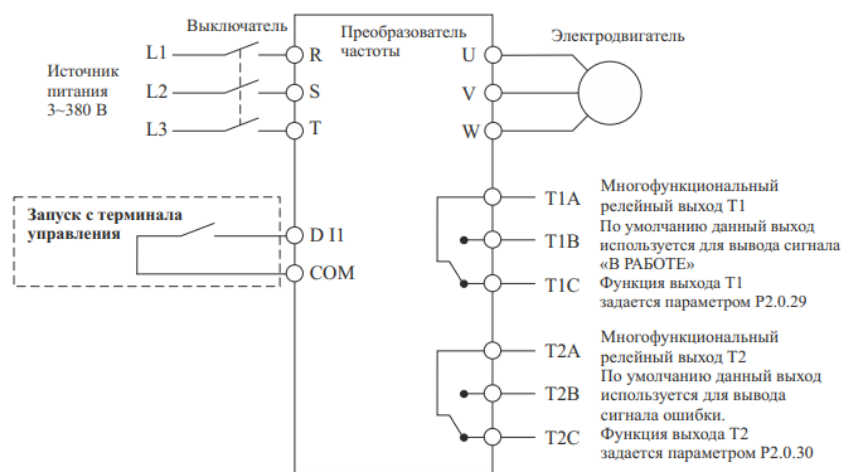


Рисунок 2 – Схема управления преобразователем частоты

Внедрение преобразователя частоты в системе привода шаровой мельницы является эффективным решением, позволяющим не только сократить затраты на электроэнергию, но и повысить общую надежность и производительность оборудования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Афанасьев А. И., Зубов В. В., Симисинов Д. И., Чиркова А. А. Измельчение горной породы в центробежных мельницах // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2025. – № 3. – С. 18–29. DOI: 10.25018/0236_1493_2025_3_0_18.
2. Афанасьев А.И., Зубов В.В., Симисинов Д.И., Чиркова А.А. Исследование измельчаемости руд в роторной центробежной мельнице // Известия вузов. Горный журнал. 2025. № 2. С. 25–34. DOI: 10.21440/0536-1028-2025-2-25-34
3. Андреев Е.Е., Тихонов О.Н. Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению – Санкт-Петербург, 2007. – 90-92 с.
4. Электропривод рудной мельницы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://erasib.ru/otraslevye-resheniya/ugol/drobilno-razmolnoe-oborudovanie/elektroprivod-rudnoy-melnitsy/>, свободный. – [22.02.2025];
5. Типовая настройка преобразователей частоты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://instart-info.ru/wp-content/uploads/2015/03/tip-nastroiki.pdf>, свободный. – Дата обращения: [22.02.2025].

СНИЖЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАТРАТ ЦОД ПУТЕМ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ ФРИКУЛИНГА

Ярмухаметов И.Т., Бабенко А.Г.

Уральский государственный горный университет

Введение

Центры обработки данных (ЦОД) играют всё более важную роль в горнодобывающей промышленности, обеспечивая поддержку критически важных операций и способствуя повышению эффективности, безопасности и устойчивости. И с каждым днем повышается мощность как IT-оборудования, так и инженерной инфраструктуры, обеспечивающей его бесперебойную, надежную и эффективную работу. Система охлаждения ЦОД – ядро инженерной инфраструктуры.

Стандартная система кондиционирования построена на базе парокомпрессионного холодильного цикла. Она позволяет охлаждать помещение за счет окружающей среды даже тогда, когда температура на улице превышает температуру в помещении. При снижении температуры на улице потребность в охлаждении помещений автоматически отпадает, и кондиционеры отключаются.

Однако на некоторых объектах охлаждение воздуха требуется не только летом, но и в межсезонье и даже зимой. К таковым относятся, например, серверные и коммутационные помещения, базовые станции, центры обработки данных и другие объекты с высокими теплоизбытками.

Для работы кондиционеров в зимнее время предусматривают низкотемпературный комплект. Тем не менее, работа кондиционеров зимой нестабильна и энергозатратна. В связи с этим, поиск эффективных и экономичных решений для охлаждения оборудования становится приоритетной задачей. Одним из перспективных направлений является внедрение системы фрикулинга, которая позволяет существенно снизить затраты на электроэнергию и уменьшить негативное воздействие на окружающую среду.

Фрикулинг – это технология охлаждения оборудования ЦОД, использующая естественные источники холода, такие как наружный воздух, вода из реки, озера или моря, для отвода тепла, выделяемого серверами и другими компонентами. Вместо использования традиционных систем кондиционирования, основанных на компрессорах, фрикулинг позволяет значительно сократить или даже полностью исключить их работу в определенные периоды года.

Обзор типов систем фрикулинга

Прямой фрикулинг – это способ охлаждения воздуха в помещении с помощью холодного воздуха с улицы, который поступает напрямую в обслуживаемое помещение. Принципиально представляет собой систему приточной и вытяжной вентиляции с рекуперационной камерой.

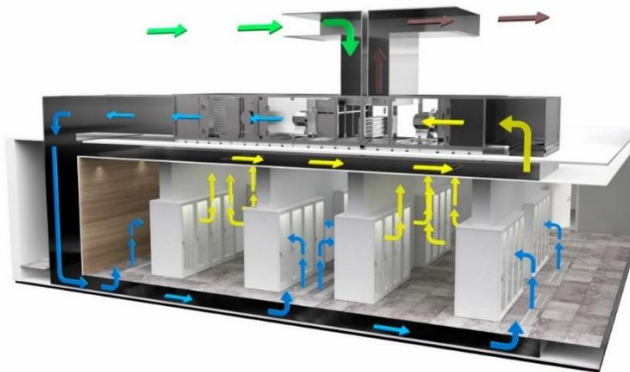


Рисунок 1 – Пример реализации системы прямого фрикулинга

Но использование данного метода ограничено как планировкой занимаемого помещения (если оно не проектируется и строится «с нуля» для конкретного ЦОД), так и регионом

размещения – чем ближе к субтропикам, тем меньше целесообразность использования прямого фрикулинга.

Адиабатическое охлаждение – метод, принцип работы которого заключается в том, что при насыщении сухого воздуха распыляемой водой его относительная влажность увеличивается, а температура — снижается. Данный способ охлаждения прекрасно дополняет метод прямого фрикулинга, поэтому, как правило они используются совместно и в общем виде подобная система представляет собой систему прямого фрикулинга, описанную выше, где приточный воздух перед попаданием в серверную проходит дополнительную зону, где происходит насыщение влагой воздуха.

Использование адиабатического охлаждения позволяет компенсировать главный минус системы прямого фрикулинга – не возможность использовать ее при высоких уличных температурах в теплый сезон. Подобная система охлаждения позволяет добиться показателя PUE (коэффициент энергоэффективности ЦОД) = от 1,05 до 1,1.

Система фреонового фрикулинга - одна из наиболее новаторских систем охлаждения ЦОД. Принципиальная схема данного метода охлаждения представлена на Рисунке 2.

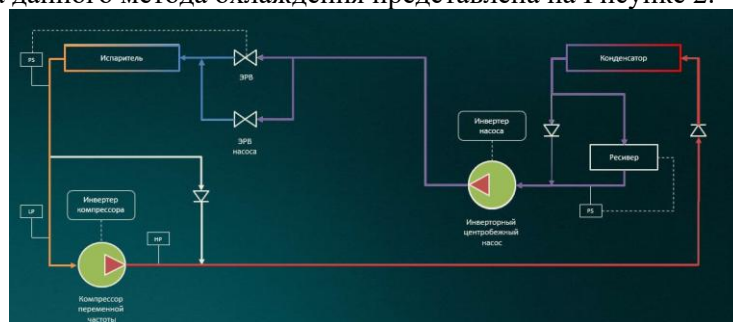


Рисунок 2 – Принципиальная схема системы фреонового фрикулинга

Как видно из схемы, данная система представляет собой доработанный с помощью внедрения накопительного ресивера и инверторного насоса DX-контур охлаждения.

В теплое время года охлаждение идет по стандартному парокомпрессионному циклу, но при снижении температуры наружного воздуха энергозатратный компрессор исключается из работы путем прекращения подачи питающего напряжения и перекрытия отрезка контура, на котором он располагается клапанами. Тогда в работу включается инверторный насос.

При снижении уличной температуры система, с помощью встроенной автоматики, перенастраивается таким образом, чтобы фреон забирая тепло не выкипал, а оставался на границе фазового перехода, в таком случае необходимости в использовании компрессора нет, а снижение давления в системе ниже рабочего минимального порога компенсируется «подкачкой» дополнительного фреона из накопительного ресивера.

Подобная система позволяет добиться существенного снижения энергопотребления холодильного цикла: 0,6 кВт*ч против 13 кВт*ч при работе насоса и компрессора соответственно. Главное преимущество использования данной системы – это гибкость, так как не редко ЦОД располагают в уже построенном помещении, где возможность реализации системы прямого фрикулинга с адиабатным охлаждением стремится к нулю.

Закключение:

Внедрение системы фрикулинга является перспективным направлением снижения эксплуатационных затрат ЦОД. Выбор оптимального типа системы фрикулинга зависит от климатических условий, требований к надежности, бюджета и возможностей эксплуатируемого помещения. При правильном проектировании и внедрении система фрикулинга позволяет

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ASHRAE TC 9.9. Рекомендации по тепловому режиму для сред обработки данных (4-е издание).
2. Sullivan, T.J., et al. Естественное охлаждение для центров обработки данных: руководство по передовой практике, 2009.
3. Belady, C. Power Usage Effectiveness (PUE): Definition, Benefits and Caveats.i3 Magazine, 2008.

Материалы
VII Международной научно-практической конференции молодых ученых и
студентов
«ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК В КОНТЕКСТЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-
ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБЩЕНИЯ»

Кафедра иностранных языков и деловой коммуникации
08.04.2025

УДК 55

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ, КАК ФАКТОР ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ
УСЛОВИЙ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Абатурова К. П., Котовщиков Я. Е., Франюк Е. Е.
Уральский государственный горный университет

В статье рассматривается геологическая структура месторождения, как один из важнейших факторов инженерно - геологических условий, обеспечивающих возможность строительства зданий и сооружений, а также вскрытия месторождений полезных ископаемых. Так как месторождения порождены уникальными процессами и располагаются в неповторяющихся условиях геологического пространства, это исключает шаблонность исследований на предмет их разработки и требует тщательного исследования.

GEOLOGICAL STRUCTURE AS A FACTOR IN ENGINEERING-
GEOLOGICAL CONDITIONS OF MINERAL DEPOSITS

Mineral deposits are formed by unique processes and are located in non-repeating geological conditions, which excludes the use of standardized approaches in their exploration and development. Therefore, the principle of "variability," as commonly applied in classical engineering geology, is not suitable here. In this context, geological structure of mineral deposits is one of the most important factors of engineering-geological conditions.

The main components of this factor are tectonic features of the territory, the conditions of rock occurrence, the genesis and age of rocks. The geological structure of deposits is determined by structural and tectonic features, i.e., by large regional (folded, platform, transitional) and local (monoclinal, anticline, syncline) geological structures, complicated by tectonic faults, which results in discrete structure of the deposit [1]. Therefore, the tectonic structure of a deposit must be considered as a condition for the development of engineering-geological processes. On platforms, where thick layers of loose sediments are abundant, the role of tectonic structures is less significant, whereas in geosynclinal regions, tectonic features are decisive and should be studied first.

The formation of tectonic disturbances automatically leads to creation of tectonic blocks (see Fig. 1). Pre-ore disturbances are usually bedding structures, and their impact on the stability of mining operations is minimal. Post-ore disturbances are accompanied by zones of brecciation, mylonitization, and fracturing. Therefore, the formation of tectonic blocks increases the complexity and non-uniformity of geological structure and influences the formation of rock destruction zones [3].

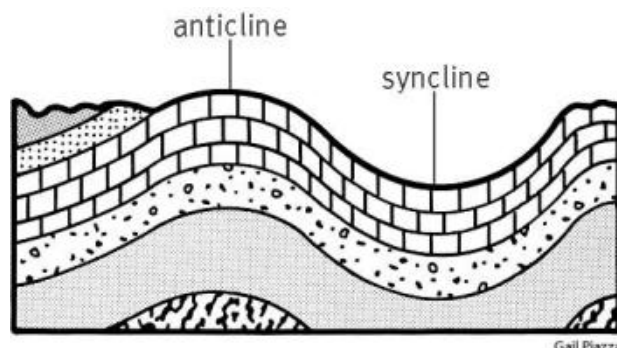


Figure 1. Tectonic disorders (anticline and syncline)

The mineral and granulometric composition of rocks determines their physical and mechanical properties. When assessing the influence of mineral composition, it is necessary to distinguish between the composition of minerals, rock fragments, and cementing material [2]. The high strength and stability of rock-forming minerals determine the significant strength and stability of igneous and metamorphic rocks.

Rock-forming minerals of sedimentary rocks also influence the strength of rocks, but here the composition of the cementing material plays a key role. For example, sandstone with carbonate or clay cement will have different properties. Clay minerals, such as kaolinite, hydromicas, and montmorillonite, have a significant impact on properties of rocks (see Fig. 2). They form "weak zones" in rock, as these minerals actively absorb water and are chemically unstable [1]. For example, argillites (containing kaolinite and hydromicas) lose strength when moistened and crack upon drying; clay shales (with montmorillonite) swell under the influence of water, making them unsuitable for construction; loess rocks (containing clay minerals) lose stability when saturated with water, leading to subsidence and landslides.

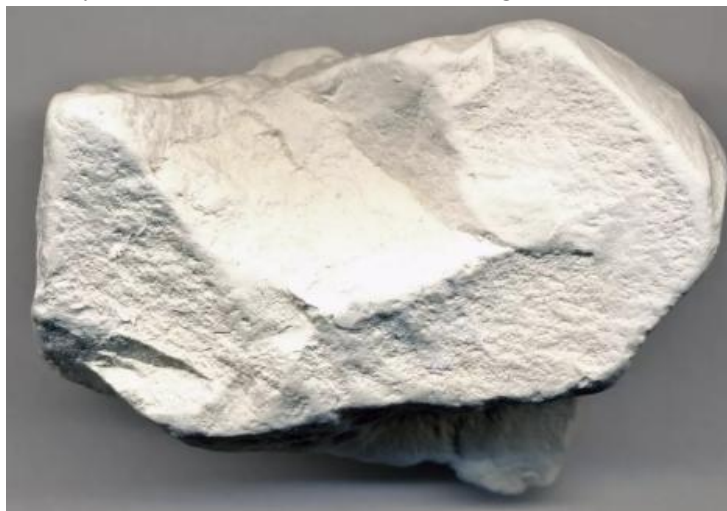


Figure 2. Clay minerals (kaolinite)

Thus, the geological structure of mineral deposits is a determining factor of engineering-geological conditions, as its components influence the physical and mechanical properties of rocks, the possibility of engineering-geological processes, and even the conditions for deposit development.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Варга А. А. Инженерно - тектонический анализ скальных массивов. 1988 год 216 стр.
2. И. А. Савинцев и др. Инженерно - геологические условия месторождений твердых полезных ископаемых и методы их изучения 2023 год 275 стр.
3. Методика составления геоструктурных схем (моделей) скальных массивов в основаниях гидросооружений. 1991 год.

СИТУАЦИЯ НА РЫНКЕ ТРУДА В РОССИИ

Агабабаева Н. М., Скопова Л. В.

Уральский государственный экономический университет

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы безработицы на современном этапе в России. Исследуются тенденции, связанные с уровнем безработицы и политической и экономической ситуацией в производственном секторе. Анализируются причины возникновения нехватки работников на предприятиях. Проводится сравнение спроса на рабочие места в России и во Франции. Изучается рейтинг российских регионов с наименьшим уровнем безработицы. Делается вывод о приеме женщин на руководящие должности.

LA SITUATION SUR LE MARCHE DU TRAVAIL EN RUSSIE

La situation sur le marché du travail évolue radicalement en fonction des conditions du marché. La situation politique et économique est un élément déclencheur décisif qui influence les processus sociaux dans la société. En période de croissance économique et d'augmentation de la production dans divers secteurs de l'économie, il n'y a pas de problèmes de chômage. En période de stagnation et de chute de la production, au contraire, une grande partie de la population active n'est pas impliquée dans les entreprises. En période de baisse de productivité, de faillite ou de fermeture d'entreprise, de larges pans de la main-d'œuvre sont licenciés. Des masses d'anciens travailleurs commencent à chercher du travail et prennent place dans les files d'attente sur le marché du travail.

Avec le début de l'opération militaire spéciale entreprise par la Russie, le secteur manufacturier a commencé à perdre sa position. Des centaines de sanctions décrétées par les pays occidentaux contre notre pays dans le but de détériorer notre économie ont un impact négatif sur la croissance économique. Un grand nombre d'entreprises n'ont pas pu résister aux sanctions et ont été contraintes de cesser leur production et de fermer leurs entreprises. De nombreuses personnes ont perdu leur emploi. Certains ont dû changer de profession, tandis que d'autres ont commencé à chercher sans succès de nouveaux postes sur des sites d'emploi sur Internet.

De nouveaux sites de recherche d'emploi, de nouveaux types d'activités et d'autres postes dans le secteur des services ont commencé à apparaître dans le pays. Divers cours de perfectionnement, d'acquisition d'un nouveau métier et de recyclage du personnel ont commencé à se développer. Diverses technologies informatiques modernes sont rapidement introduites dans la vie sociale de la société, pénétrant toutes les sphères de la vie. La formation aux dernières technologies et la maîtrise des programmes informatiques deviennent l'une des principales conditions pour obtenir un emploi sur le marché du travail.

En 2020, la Russie se classait au dix-huitième rang dans le classement européen des pays en termes de taux de chômage. Trois ans plus tard, elle est montée à la quatrième place. Les experts estiment que les raisons du faible taux de chômage dans notre pays sont la demande des industries de substitution aux importations et la forte demande de travailleurs qualifiés des entreprises de l'industrie de la défense. Les problèmes démographiques et la réduction officielle des flux migratoires sont considérés comme des causes secondaires. Ces derniers temps, les problèmes liés aux migrants sont devenus plus aigus : des descentes de police sont régulièrement menées pour contrôler les travailleurs embauchés illégalement. Les services sociaux contrôlent les conditions de vie, l'alimentation et le respect de la sécurité au travail dans les entreprises. Les services de santé infantile et maternelle étudient les conditions de vie, la nutrition et l'entretien des enfants. Une loi a récemment été adoptée sur l'étude obligatoire de la langue russe et la réussite d'examens en langue russe pour les migrants. Un décret sur la connaissance obligatoire de la langue russe lors de l'admission des enfants étrangers dans les écoles de notre pays entre en vigueur.

Selon les statistiques, la part des chômeurs à la recherche d'un emploi pendant un à trois mois en 2023 était de 33,3 %. Cela représente 4,1 % de plus que l'année précédente. Dans le même temps, la part des personnes en situation de chômage de longue durée, c'est-à-dire celles qui recherchent un emploi depuis plus d'un an, a diminué, passant de 16,3 % en décembre 2022 à 14,9 % en décembre 2023. Au

cours de l'année, le délai moyen de recherche d'emploi a diminué de 0,2 mois pour les femmes et de 0,7 mois pour les hommes [1].

Comparé à d'autres pays développés d'Europe, le taux de chômage en Russie est considéré comme assez élevé. Ainsi, en France, au quatrième trimestre 2023, le nombre de chômeurs en France a augmenté de 29 mille par rapport au trimestre précédent. Environ 2,3 millions de personnes ont perdu leur emploi. 7,5% de la population active est officiellement reconnue comme chômeur [2].

Le chômage a diminué dans presque toutes les régions de Russie. Toutefois, les taux de chômage varient considérablement selon les régions de notre pays. Au quatrième trimestre 2023, cet indicateur dans les régions a varié de 1% à 27,4%. Au quatrième trimestre 2023, le taux de chômage variait selon les régions. Le leader du classement est l'Okrug autonome de Tchoukotka, où ce chiffre est de 1%. Un taux de chômage moins de deux pour cent a été constaté dans d'autres régions: Moscou, Saint-Petersbourg, la région de Kalouga, la région de Samara, le district autonome de Yamalo-Nenets, la région de Nijni Novgorod, la République de Khakassie, le kraï de Krasnoïarsk, la région de Novgorod, le district autonome de Khanty-Mansi - Yugra, la région d'Orenbourg, le kraï de Khabarovsk, la région de l'Amour.

Au total, le chômage dans 45 régions en octobre-décembre 2023 était inférieur à la moyenne nationale. Il est resté au niveau panrusse dans cinq autres régions. Ainsi, le taux de chômage était supérieur à la moyenne nationale dans 35 régions, dont trois dépassaient 10 %. La situation de l'emploi la plus difficile reste dans les républiques du Caucase du Nord, et la République d'Ingouchie se trouve au bas du classement, où le taux de chômage s'élève à 27,4 %. En octobre 2024, selon Rosstat, le taux de chômage en Russie a atteint 2,3%. La population en âge de travailler était de 76,1 millions. La demande d'emplois a atteint un sommet historique et continue de croître [1].

Des changements ont également eu lieu dans la structure de l'emploi. Ainsi, en 2023, une augmentation de la proportion de femmes PDG a été constatée. Selon les employeurs, les entreprises russes évoluent lentement vers l'égalité des sexes dans le management. Selon les résultats d'une enquête menée auprès des agences de recrutement, il s'est avéré que seule une petite proportion des grandes entreprises russes est prête à voir des femmes occuper des postes de PDG. Dans le même temps, la proportion de femmes occupant des postes de direction dans les petites et moyennes entreprises est en augmentation.

Les données des agences de recrutement indiquent également que les femmes occupent de plus en plus de postes de direction. Cependant, le taux de croissance des femmes aux postes de direction est plus lent que celui des femmes aux postes de direction intermédiaire. Par exemple, selon l'UTEAM, en 2023, la part de femmes ayant reçu une offre d'un employeur pour un poste de direction était de 34 %. Cependant, en 2021, cette part n'était que de 23 %. Les agences de recrutement constatent que les secteurs les plus fermés aux femmes managers restent la construction, la fabrication et l'extraction de matières premières. C'est dans la restauration, le commerce de détail, les soins de santé, le marketing et la publicité que l'on trouve le plus grand nombre de femmes directrice [3].

On peut donc affirmer que malgré les sanctions et la récession dans le secteur de la production, le marché du travail dans la plupart des régions russes n'a pas perdu sa position. Le taux de chômage est devenu nettement inférieur à celui des pays occidentaux développés. Le recrutement des femmes à des postes de direction connaît une croissance rapide dans la plupart des postes du secteur des services.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Безработица в России. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://finance.mail.ru/2024-03-04/finansist-nazvala-trevozhnye-signaly-dlya-srochnogo-zakrytiya-scheta-v-banke-60057194/>

2. Ци Ци У. Проблемы занятости на французском рынке труда // Конкурентоспособность территорий: материалы XXVII Всероссийского экономического форума молодых ученых и студентов (Екатеринбург, 17–19 апреля 2024 г.): в 3-х частях; ответственные за выпуск: Я.П. Силин, В.Е. Ковалев. — Екатеринбург: УрГЭУ, 2024. — Часть 1: Направление 5. Актуальные проблемы экономической теории. — С.149 – 151.

3. Рынок труда в России. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Рынок_труда_в_России

ВЛИЯНИЕ ОЗЕЛЕНЕНИЯ НА СОВРЕМЕННУЮ ГОРОДСКУЮ СРЕДУ**Анисимова М. Е., Франюк Е. Е.**

Уральский государственный горный университет

В этой статье рассматривается роль озеленения в современных городских условиях, в том числе положительное влияние на жителей и местную среду. С увеличением процесса урбанизации в XXI веке возрастает необходимость в создании благоприятной городской среды, немаловажную роль в которой играют парковые и лесные зоны. Первые идеи данного процесса появились в XIX веке в Англии, но широкую огласку и развитие они получила в наши дни.

URBAN GREEN SPACE INFLUENCE ON MODERN URBAN AREA

Cities started growing and developing in the 19th century due to the industrial revolution. However, an experience in England where the first metropolitan areas had appeared has shown that huge human settlements cannot be comfortable places to live in by simply having work spaces and residential districts. Mankind had realized with time that for an average person to be happy and his/her city to prosper, a sustainable comfortable urban planning is necessary where citizens would not feel trapped in a multilevel building anti-utopia with zero infrastructure and nature not being around [1].

But what makes an urban planning suitable and welcoming for every citizen? There are many possible conditions for an area to fit such a standard, but green spaces are the most important part of urban improvement.

Green space is an urban land covered by vegetation of any kind. It can be vegetation on private and public grounds, irrespective of size and function, and can also include small water bodies such as ponds, lakes or streams. Thus, nature may be included in an urban system properly, not transforming a city to a countryside. Green spaces benefit either community or individual in various ways [3].

To highlight green space's positive contribution, it is necessary to underline the following aspects:

1) Green spaces reduce air pollution by photosynthesizing oxygen, which improves the city's atmosphere;

2) They help to reduce the noise level which not only creates a healthier environment for animals and birds but helps human's mental health as well;

3) They support citizen's well-being by reducing stress, increasing relaxation, physical activity, enforcing more social interactions and community cohesion.

Consequently, people feel happier with nature thriving, which keeps human-environment relations beneficial for both sides [2].

Green zones establishments create several opportunities not only in a biological way but in urban architectural ways as well. For example, creation of green zones gives new possibilities for a creative process of new residential areas, community facilities, business parks, transport infrastructure projects and etc. The usage of green zones increases positive area image among either local or potential residents, creating positive perception of the city, which can potentially increase tourism and ensure prosperity of given territory [3].

Green zones do not require enormous amount of money to be built (see Fig. 1). If not exotic plants are used but those which grow naturally in local climate and soil, it is possible to create a green area which can be affordable for every district to sustain.

Of course, there are several rules that need to be followed:

- There should be no plants which potentially can be dangerous to human life and health, either poisonous or allergic ones;

- Green zone establishments should be consulted with local authorities. If principles are met, then they guarantee a sustainable and convenient environment for everyone [3].



Figure 1. Green area included in an urban planning

In conclusion, green spaces greatly improve the quality of life, combining nature with urban environment. They help to protect and improve biodiversity, increase community solidarity and interaction and benefit physical and mental health its locals and must be considered as a part of the whole urban planning process and wider green infrastructure network. Every citizen can contribute to the idea by creating such zones and encouraging their neighbours to take part in their development as well. When designed well, green spaces can be beneficial for everyone.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ильин А. В. Британское движение «Город-сад» и его влияние на европейское градостроительство первой четверти XX века // Преподавать XXI век. - 2014. - С. 307.
2. Fuller, R. A., Irvine, K. N., Devine-Wright, P., Warren, P. H., & Gaston, K. J. Psychological benefits of greenspace increase with biodiversity / Fuller, R. A., Irvine, K. N., Devine-Wright, P., Warren, P. H., & Gaston, K. J. // Biology Letters. — :Royal Society, 2007. — С.
3. Urban green spaces: a brief for action [Электронный ресурс]
<https://www.who.int/europe/publications/i/item/9789289052498>

МОШЕННИЧЕСТВО С ФИНАНСОВЫМИ ИНСТРУМЕНТАМИ: ВИДЫ И МЕТОДЫ БОРЬБЫ

Большакова Ю.А., Куркова Ю.Н.

Уральский государственный экономический университет

Аннотация: в данной статье рассматриваются основные виды мошеннических схем и определяются методы борьбы с мошенниками; подчеркивается, что мошенничество в банковской сфере является одной из серьезных угроз для финансового мира. С развитием технологий злоумышленники всё больше изобретают новые способы незаконного присвоения чужих денежных средств и данных. Такие преступления причиняют как материальный ущерб клиентам банка, так и разрушают доверие к финансовой системе страны в целом.

FINANCIAL INSTRUMENT FRAUD: TYPES AND METHODS OF COMBATING

In the modern world, thanks to the development of technology and the digitalization of the economy, financial instruments are becoming more accessible, but at the same time the number of fraudulent schemes and unscrupulous participants is growing. It is worth starting by considering the key types of fraud, because understanding them will allow you to better protect yourself from threats and risks and determine further methods of combating them:

1. Financial pyramids are fraudulent schemes based on the principle of providing income through the involvement of other pyramid participants or interest-bearing investments.
2. Skimming is a type of fraud involving the installation of devices that read information from the magnetic stripe of the card and store the entered pin code.
3. Phishing is a method of stealing data by sending links to fake websites.
4. Smishing is a type of fraud in which a user receives an SMS message in which a seemingly reliable sender asks for personal information.
5. Using QR codes - when scanning the code, the victim is transferred to a website where they can receive a "high social security payment" or "a job with a huge salary."
6. "Nigerian letters" is an email asking for help in transferring a large sum of money, of which 20-30% should be received by the person providing the invoice.
7. PAMM accounts are the theft of money through a special trading account that allows you to transfer money to the management of your chosen person.
8. Clickjacking is a method of deceiving Internet users, in which a fraudster lures them to an apparently harmless website and inserts malicious code.
9. Fake investment platforms - scammers create websites offering investments in cryptocurrencies, stocks or other financial instruments, and after depositing funds, the victim loses access to the account or discovers that it is impossible to withdraw money.

Each of these types of fraud has its own mechanisms for influencing victims, and with the advent of digital technologies, new opportunities are opening up for attacks with more difficult-to-identify ways of stealing funds.

In 2024, there were attacks by intruders aimed at achieving the following goals:

- business destabilization - leakage of confidential information that can undermine the company's reputation or cause legal and regulatory risks
- creating a public outcry - spreading false or compromising information through social media and other channels to create panic or create a negative perception of both the credit and financial sector in general and a certain financial organization in particular
- carrying out information pressure on employees - using threats to disclose compromising information, demonstrate control over the company's internal processes, or blackmail
- data blocking and extortion

It is important to consider fraud prevention methods to improve security.

The most common and simple, but effective method of fighting is to raise awareness of fraudulent schemes and the level of financial literacy, because people should be able to recognize dubious financial frauds:

1. Modern technologies also help in ensuring security, so biometric authentication (fingerprints) or two-factor authentication (two-step confirmation of transactions) should be installed.

2. It is important to train employees of banking organizations to work with fraud and its detection, confidential data, and it is also necessary to update information about new types of fraud and hold consulting conferences or webinars on this topic.

3. Improving legislation in the field of financial fraud, as well as training specialists to investigate such cases.

4. Another option is a method of struggle, and besides prevention - conducting audits of information security departments and conducting tests for security vulnerabilities.

Definitely, a successful fight requires an integrated approach with these methods for greater effectiveness.

Here are some simple but very important rules to avoid financial fraud:

1. Never provide passport information, bank card details, or passwords. The bank's staff will not ask you for this information.

2. Do not click on links from suspicious emails if they urgently require you to verify your details.

3. Before making a financial transaction, make sure that the organization is reliable.

4. Monitor the security of your devices, install antivirus programs, and avoid public WiFi networks for operations.

5. Do not sign documents whose contents you do not understand, and do not purchase expensive goods from people who identify themselves as representatives of trading companies [3: 35].

By remembering to protect your personal information, being cautious with suspicious emails, verifying the legitimacy of financial transactions, ensuring device security, and being wary of unclear documents and aggressive sales tactics, you can significantly reduce your risk of becoming a victim of fraud.

More recently, the Central Bank of Russia published a portrait of a fraud victim. In 2024, women between the ages of 25 and 44 with an average income and secondary education were most often caught by intruders. As a rule, these are urban residents who should pay more attention to compliance with the rules of cyber protection of their data: use a strong password, do not disclose bank card data or SMS codes to outsiders [4].

Phone and SMS fraud, as well as gaining access to accounts on Public Services, are now prevalent in Russia. Most often, fraud victims simply click on the link that the attacker sends.

To summarize, financial instrument fraud continues to pose a threat to banks and their clients, private investors, and the financial system as a whole. The analysis of various deception schemes makes it possible to develop strategies to combat this phenomenon and prematurely carry out preventive measures on organizations or with the public to ensure better financial security. Only the comprehensive work of the government, business and society will help minimize the risks of money losses and create a favorable environment for conducting financial transactions with guaranteed protection.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Данилова Е. П. Финансовое мошенничество в современном мире / Е. П. Данилова, Е. М. Портняга // Siberian Socium. 2023. Том 7. № 2 (24). С. 67-97.

2. Жданова О. В., Лабовская Ю. В., Дедюхина И. Ф. Финансовое мошенничество в современном мире // Государственная служба и кадры. 2020. №4. [Электронный ресурс] — Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/finansovoe-moshennichestvo-v-sovremennom-mire>, свободный. яз.рус.

3. Атаки злоумышленников на финансовые организации становятся более сложными / [Электронный ресурс] — Режим доступа: https://cbr.ru/Collection/Collection/File/55129/Attack_2024.pdf

4. Портрет пострадавшего от кибермошенников в 2024 году [Электронный ресурс] — Режим доступа : <https://www.cbr.ru/press/event/?id=23367>, свободный. яз.рус.

5. Финансовые махинации / [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://htet-khb.ru/wp-content/uploads/2020/02/Tema-4.3.pdf>, свободный. яз.рус.

THE CURRENT STATE OF MARKETING IN RUSSIA AND ITS PROSPECTS FOR THE FUTURE

Вальтер К. А., Золотарева Н.В.

Уральский государственный экономический университет

Аннотация: В статье рассматривается концепция маркетинга, его принципы, цели и задачи. В ней также описывается современное состояние маркетинга в России и его перспективы на будущее.

Key words: marketing, current state, prospects, digital technologies, economy

Modern Russian marketing is going through a period of intense changes, characterized both by the rapid growth of digital technologies and the need to adapt to a difficult economic and geopolitical situation. The digital transformation of the market is manifested in a sharp increase in investments and online marketing. Social networks, primarily VK, Telegram, Odnoklassniki and TikTok, have become key channels of communication with the target audience. Despite the current limitations, Yandex. Direct and Google Ads remain an effective tool for attracting traffic. SEO optimization continues to play an important role in ensuring organic search, although search engine algorithms are constantly being improved, requiring training and adaptation from specialists. In addition, there is an increase in the popularity of email marketing, especially in the B2B segments, and the emergence of new advertising formats, such as integration into online games and the use of influencers [1].

This article applies a range of research methods including deduction, generalization, as well as the comparative and sampling methods, enabling us to investigate the problem of understanding the marketing essence more profoundly. It is worth mentioning such researchers as Zh. Lamben and F. Kotler, E. Golubkov, P. Zavyalov, who have devoted their research papers to analyzing this issue.

One of the key problems of modern marketing in Russia is a lack of understanding of its essence. The majority of the population and entrepreneurs are unaware of the goals and objectives behind marketing, which leads to the spread of stereotypes. In this article, we will look at the essence of marketing, the current state of marketing in Russia and its prospects for the future.

Marketing is an activity that is aimed at meeting market needs, the main purpose of which is to make a profit.

The main goal of marketing is to attract new customers and retain old ones by meeting their needs in the best possible way.

Marketing objectives:

1. Customer needs analysis
2. The ratio of the range of goods and services to consumer demand
3. Study of competition in the market
4. Carrying out activities aimed at increasing demand

Marketing includes analyzing consumer needs and preferences, market research, as well as developing strategies and tactics to reach target audiences.

Marketing principles

- Customer-centricity.
- An integrated approach to meeting needs.
- Flexibility.
- Concentration of efforts.
- Focus on the future.
- Cost optimization.

Russia is experiencing a transition to digital technologies, which opens up new horizons for companies. In the international arena, marketing will also continue to evolve, offering new opportunities for growth and development. Companies that can adapt to changes and use modern tools will have competitive advantages in the future [3].

Economic instability and the pressure of sanctions have a significant impact on the marketing strategy of Russian companies. Changes in consumer preferences, falling purchasing power, and market unpredictability are forcing marketers to look for new, more creative and cost-effective solutions. Many

organizations are moving towards multi-channel marketing, combining online and offline channels to achieve maximum results.

The focus is on customer loyalty; loyalty programs are being implemented, personalized offers are being made, and long-term customer relationships are being formed. There is also a growing interest in marketing services focused on localization and working with regional markets. With limited access to Western analytical tools and advertising platforms, Russian marketers are actively exploring domestic analogues, looking for new ways to interact with the audience, which stimulates innovation and the development of new approaches, such as the active use of short videos, affiliate programs and collaboration with bloggers.

The development of big data and artificial intelligence technologies, albeit with some delays, is also finding application in Russian practice, determined by improved targeting, personalization and effectiveness of advertising campaigns. The international aspect of Russian marketing is becoming more and more complex, but it is still very important. Although globalization is slowing down, the Russian companies continue to look for new markets in countries that are not subject to sanctions, such as the CIS, Asia, and Latin America. Success in the international arena requires a deep understanding of cultural characteristics and the adaptation of marketing strategies to the specifics of each region, taking into account linguistic differences, local traditions and consumer preferences. Successful companies invest in localizing their products and marketing messages by hiring local specialists and adapting their strategies to the local market [2].

In general, Russian marketing is constantly evolving, adapting to difficult conditions and implementing new opportunities. The key to success in this area lies in innovation, a deep understanding of the audience, and the ability to effectively use available tools, taking into account both internal and external factors affecting the market. The future of Russian marketing will be determined by the ability of companies to adapt to changing conditions and effectively apply new technologies to achieve their goals in the face of increasing competition and constant changes in the global economy. In the coming years, domestic marketing platforms and tools are expected to develop further, the role of artificial intelligence in data analysis and personalization will increase, as well as the importance of long-term customer relationships.

Forecasts for 2025

The growth of investments in digital marketing indicates that companies will increase their budgets for online advertising. The omnichannel approach, which combines online and offline channels, is becoming the business standard.

Digital marketing continues to dominate, however, with an emphasis on local platforms. Instagram, Facebook, Yandex, VK, Telegram, and Odnoklassniki play the key roles in Russia, unlike in Western countries, where Google, Facebook, and Instagram are in the foreground. This creates the need for marketers to adapt their strategies and content to the specifics of these platforms. Instagram Facebook and Meta Platforms Inc. are recognized as an extremist organization, and their activities are prohibited in the Russian Federation [4].

Conclusion

By analyzing the basic concept of marketing, its goals and objectives, as well as the current state and development prospects, you can better understand the essence of marketing. Marketing in Russia is undergoing rapid changes. Businesses need to adapt to new realities using personalized strategies, AI solutions, and customer data collection systems.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Katernyuk, A.V. Fundamentals of modern marketing / A.V. Katernyuk. - M.: Phoenix, 2018. - 672 pp.
2. Marketing: a textbook / Alyoshina O.G., Veremeenko O.S., Suslova Yu.Y. - Krasnoyarsk: SibFU, P. 2017. – 214 pp.
3. Romanova, A. A. Marketing: a textbook / A. A. Romanov, V. Very. Basenki, B. M. Zhukova. Moscow : Dashkov G. K., 2016. - 440 pp.
4. Bstudy: official website. URL: https://bstudy.net/990175/ekonomika/perspektivy_razvitiya_marketinga_mezhdunarodnyy_opyt

РОЛЬ АНГЛИЙСКОГО И КИТАЙСКОГО ЯЗЫКА В ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОМ ОБЩЕНИИ СПЕЦИАЛИСТОВ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Виленская А.Е., Куркова Ю.Н.

Уральский государственный экономический университет

Аннотация: в статье рассматривается значимость английского и китайского языка в профессионально-ориентированном общении специалистов в области экономической безопасности. Авторы анализируют, как знание этих языков способствует более эффективному взаимодействию международных специалистов, улучшает коммуникацию в рамках глобализации рынка и повышает конкурентоспособность специалистов. Обсуждаются также аспекты культурной компетенции и межкультурной коммуникации, которые играют ключевую роль в профессиональной деятельности.

THE ROLE OF ENGLISH AND CHINESE IN PROFESSIONALLY ORIENTED COMMUNICATION OF ECONOMIC SECURITY SPECIALISTS

In modern geopolitical realities, characterized by the growth of multipolarity, new economic trends, and globalization, mastering foreign languages is becoming an extremely important condition for achieving success in a career in economics.

It has long been known that the successful existence of a country's economy in the international arena requires cooperation with foreign countries. Undoubtedly, English has long been an international language for negotiation as well. Especially in today's globalized economy, the ability to speak English opens up many opportunities [3: 256]. However, today the popularity of another language, namely Chinese, is rapidly increasing.

A foreign language is useful not only in everyday life and travel, but also in the economic sphere, including economic security. Knowledge of a foreign language provides people with access to a wider range of information.

Let's move on to the importance of English and Chinese language proficiency for economic security specialists.

Economic security specialists, like economists in general, can conduct international negotiations, communicate with foreign colleagues, conduct international business, and so on. In order to successfully conduct international activities, an economic security specialist needs to be proficient in English, the language of business and professional communication. Currently, the needs of the labor market for specialists with knowledge of economic English are not fully met, as well as for competent linguistic translators capable of serving the needs of professional communication in the fields of economics and economic security.

English is a universal international economic language that promotes optimal interaction between all participants in international transactions [1: 1698].

China is currently a rapidly developing country and has the second largest economy in the world, which is developing every year.

The number of vacancies requiring knowledge of Chinese is also growing. Many Russian companies, including Sber, are starting to open representative offices in China. In addition, thousands of lesser-known companies in the field of logistics, trade, as well as electronics and IT production are also actively developing.

To summarize, the importance of English and Chinese for economic security specialists is as follows:

Effective communication. The language makes it easy to negotiate a deal, figure out the nuances, and negotiate competently. It allows you to communicate freely with colleagues, conduct business correspondence and documentation, as well as interact with foreign partners.

Help in understanding each other. This is important when working in an international corporation, for example, when interacting with specialists. Native English speakers have more opportunities for

interaction both inside and outside their company. It is important to note that English-speaking organizations are able to attract more diverse talents and draw ideas from broader sources.

Ensuring the security of commercial transactions. English helps ensure that everyone understands the information correctly and that there are no misunderstandings.

Career growth and ample opportunities. Professionals who speak business English have a higher value in the labor market. They are more often involved in negotiations, provided with the opportunity for business trips and internships abroad, which, in turn, contributes to their career development. This, in turn, can increase the income of a specialist and reduce the risk of unemployment. Knowledge of the Chinese language is important for specialists in the field of foreign economic activity, financiers, international lawyers, and technical translators. In addition, the increase in the economic activity of Chinese manufacturers leads to an increased demand for specialists who speak Chinese.

Mastering the theory and practice of international trade and business is becoming important, since most modern textbooks are written primarily in foreign languages. And speaking Chinese gives you access to information sources and modern technologies being developed in China. Regarding the specifics of Chinese economic texts, it is also worth noting the abundance of economic terms that make it difficult to translate.

In the process of international business negotiations, various cultural peculiarities and barriers become apparent. When preparing for such meetings, it is important to take these nuances into account and understand how your interlocutor perceives the choice of participants, what values and priorities are relevant to him, as well as what results he hopes to achieve. It is also worth asking his opinion on the course of discussions and possible directions for further development of the negotiation process.

For example, a participant in multinational negotiations should take into account such differences:

- the influence of cultural peculiarities on the perception of the negotiation process. Europeans are often unhappy when their partners do not adhere to the principles of mutually beneficial agreements that Western businessmen are accustomed to;

- the role of an intermediary. In many cultures, especially in Japan, it is not customary to openly express disagreement. Third parties are often involved in conflict resolution;

- the level of trust in the partners. The French tend not to trust their interlocutor until he demonstrates sincerity. At the same time, in the United States, negotiations are usually conducted in an atmosphere of trust until the insincerity of the interlocutor is proven.

"According to Pierre Cass, professor at the International Institute for Management Development (Lausanne, Switzerland), participants in international negotiations need to possess the following competencies:

- be able to look at the world through the eyes of another person and understand his behavior;
- be able to prove the advantages of a given offer so that the other participant in the negotiation joins your proposal;
- be able to manage stress and maintain balance in ambiguous and unforeseen situations;
- be able to show sensitivity to another culture and accept the existing inconsistencies in different cultures" [2: 90].

Based on all of the above, it will be important to identify recommendations for improving your English or Chinese language skills that you need to master in order to successfully conduct international negotiations.

1. Follow professional terminology. It is constantly being updated, so you need to learn specific jargon, phrases and idioms.

2. Master the writing skill. It is necessary to be able to write financial analyses and reports, proposals and letters competently, accurately and professionally.

3. Develop oral communication. You need to be able to make presentations in the field of economics, conduct negotiations, discuss the details of transactions and explain financial concepts to clients and partners.

4. Be able to read. Specialists should read, understand and analyze financial news, reports and reports, as well as legal and constituent documents.

5. Use active learning methods. For example, the staging of professional situations, role-playing games on economic topics.

6. Take special courses. You can attend offline foreign language courses, online classes with a teacher via Skype or Zoom, or online schools.

Thus, we have proved the importance of English and Chinese language proficiency in the modern world not only for economists, but also for economic security specialists. English will also be a priority language for communication with Western countries. At the same time, the Chinese language will only develop and gain popularity in order to negotiate and establish relations with one of the largest economies in the world, China.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аверина С. А., Богданова Е. С., Мухорьянова О. А. Роль делового английского языка в современных экономических условиях // Экономика и социум. 2018. №12 (55). [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-delovogo-angliyskogo-yazyka-v-sovremennyh-ekonomicheskikh-usloviyah>, свободный. яз.рус.
2. Громова Наталья Павловна, Ренер Елена Игоревна, Скопова Людмила Валентиновна Особенности межкультурной коммуникации в деловых переговорах // Перевод и сопоставительная лингвистика. 2013. №9. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-mezhkulturnoy-kommunikatsii-v-delovyh-peregovorah>, свободный. яз.рус.
3. Дурдыева Г., Атабаев Р., Карлыев К. Важность английского языка в экономике // Вестник науки. 2023. №3 (60). [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vazhnost-angliyskogo-yazyka-v-ekonomike>, свободный. яз.рус.
4. Морозов Ю. И., Кашкан Т. А. Значение английского языка в экономической жизни общества // Молодежный сборник научных статей «Научные стремления». 2014. №9. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/znachenie-angliyskogo-yazyka-v-ekonomicheskoy-zhizni-obschestva>, свободный. яз.рус.
5. Панчук Е. Ю., Панчук Д. Р. Межкультурная коммуникация в многонациональных командах: анализ основных проблем // Сборник научных трудов Ангарского государственного технического университета. 2023. №. 1. С. 402-406. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://doi.org/10.36629/2686-7788-2023-1-402-406>, свободный. яз.рус.

КАКИЕ НАВЫКИ НАМ ПОНАДОБЯТСЯ В БУДУЩЕМ?

Вундер В. А., Ивукина Е.С.

Уральский государственный экономический университет

В статье рассматриваются востребованные навыки будущего, которые позволяют специалистам успешно адаптироваться к меняющемуся рынку труда.

Today's labor market is undergoing unprecedented transformation due to rapid technological development, global challenges, and changing economic paradigms. If yesterday professionalism and technical expertise were key career drivers, tomorrow success will be determined by adaptability, a combination of hard and soft skills, and continuous learning. Nowadays, the demand for professionals in artificial intelligence, data analytics, and cybersecurity is already growing exponentially. Over the last period, enrollment in courses on generative AI has increased by 86,6%, and 73% of employers require at least basic knowledge in this area from their employees [1].

But technology is only a part of the equation. In a world where algorithms replace routine work, human qualities such as creativity, emotional intelligence, and systems thinking will be placed at the forefront. According to the World Economic Forum, by 2030, 87% of employers will value creativity and AI skills on par with analytical skills. At the same time, there is a serious shortage of human resources. There is a shortage of 5 million specialists in the cybersecurity field, and “green” talent vacancies are growing twice as fast as the number of trained professionals.

This article applies a range of research methods including deduction, generalization as well as the comparative and sampling methods, enabling us to investigate the problem of skills now and in the future more profoundly. It is worth mentioning such researches as Abashkina O., Barinova O. V., Gaiduchenko E., Marushev A., Davidova V, who contributed a lot in the investigated area.

The modern labor market requires a combination of technical (hard skills) and soft skills, as well as adaptability to rapid changes. Here are the main areas that determine the demand for specialists [4]:

1. Technological literacy and digital competencies. Demand for artificial intelligence, big data, and cyber security skills continues to grow. For example, knowledge of Python, SQL, machine learning, and neural networks is essential for data analysts and AI developers. Cybersecurity stands out as an important field due to an increase in cyber attacks, requiring skills in handling security audits and security systems.

2. Analytical and creative thinking. Analytical thinking is the top skill in demand (considered a priority by 69% of employers). This is due to the need to interpret data for business decisions. Creativity is also significant, especially in finding innovative approaches in the context of automation, such as design, marketing, and product management [5].

3. Soft skills: adaptability and communication. Flexibility, stress resistance and the ability to work in a team have become key matters. For example, 67% of employers highlight adaptability as a critical skill. Leadership and emotional intelligence are necessary for managing projects and remote teams, which is especially relevant in hybrid work formats [2].

4. Continuous learning and interdisciplinary. Employers place a high value on self-education and cross-skilling. For example, IT specialists with financial or medical expertise are more in demand for niche projects. Online courses, certifications, and participation in open source projects can help you stay relevant.

We can extrapolate potential future demands by analyzing current trends and emerging technologies. The skills in the future will likely revolve around advanced technological literacy, human-centric capabilities, and the ability to navigate a complex, interconnected world.

While automation will likely transform many industries, uniquely human skills will remain invaluable. Critical thinking, complex problem-solving, and creativity will be essential for navigating unforeseen challenges, thus developing innovative solutions in a rapidly changing world. Emotional intelligence, empathy, and the ability to build strong relationships will be crucial in a world potentially dominated by human-machine collaboration. Adaptability and resilience will be highly valued, as individuals navigate continuous change and disruption.

Certain specialized skills will likely be in a high demand, although their exact nature remains uncertain. Expertise in fields like personalized medicine, sustainable engineering, and space exploration

could be highly sought after. Furthermore, understanding the ethical and societal implications of emerging technologies, such as AI ethics and bioethics, will become increasingly important. Skills related to the extended reality (XR) technologies may also be valuable as these platforms potentially reshape how we interact with the digital and physical worlds [3].

Beyond specific technical or soft skills, individuals will need to cultivate “meta-skills” – the ability to learn, unlearn, and relearn continuously. This requires a growth mindset, embracing challenges and viewing them as opportunities for development. Cognitive flexibility, the ability to switch between different modes of thinking and adapt to changing contexts, will also be crucial. Finally, systems thinking, the ability to understand complex interconnected systems and identify leverage points for change, will be increasingly important in a world facing global challenges.

Undoubtedly, the skills in the future will necessitate a lifelong commitment to learning and adaptation. By fostering a culture of continuous learning and developing a broad range of technical, human-centric, and meta-skills, individuals can prepare themselves for the uncertainties of the future and contribute meaningfully to a rapidly evolving world.

It is possible to identify a problem that may arise with skills in the future. The problem is that automation and robotization of workplaces can lead to a reduction in jobs that require manual labor or repetitive tasks. People who do not have highly qualified skills may face unemployment. The solution is that the state should offer assistance to young people in choosing a profession, taking into account the prospects for the labor market development and the skills in demand.

In conclusion, I would like to highlight that the skills landscape is dynamic. Today, technical skills like data analysis and coding are highly sought after, alongside with strong communication and problem-solving abilities. However, tomorrow's demands will shift. AI and automation will reshape the job market, increasing the need for adaptability, critical thinking, and creativity to manage and utilize emerging technologies. Continuous learning will be crucial for navigating this evolving landscape. Future success hinges on developing a blend of technical expertise and strong human skills, ensuring individuals remain relevant and competitive in a rapidly changing world.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Aroslankina, I. A. Hard skills vs soft skills: what is more important for a Russian employer / I. A. Aroslankina, E. S. Ivukina // Ural Mining School for regions: proceedings of the scientific and practical conference, Yekaterinburg, April 10, 2023. Yekaterinburg: Ural State Mining University, 2023. pp. 714-715.
2. Ivonina A. I, Chulanova O. L, Davletshina Yu. M. Modern directions of theoretical and methodological developments in the field of management: the role of soft-skills and hard skills in the professional and career development of employees // Bulletin of Eurasian Science. 2017. No. 1 (38). - pp.126 - 132
3. Ivukina E. S., Lapina V. Yu. Artificial intelligence in higher education: yesterday, today, tomorrow / E. S. Ivukina, V. Yu. Lapina // Economics and entrepreneurship. 2023. - № 7 (156) – pp. 469 – 472.
4. Shkutina L. A., Iskhakbayeva T. G., Karmanova Zh. A., Ja. Danek The need to form “hard skills” and “soft skills” for future pedagogues in the context of digitalization of education / Bulletin of the Karaganda university. Pedagogy series. – 2022. – No. 4(108). – pp. 7-13. – DOI 10.31489/2022Ped4/7-13.
5. Sundikova, A.V. "Soft skills & "Hard skills": What are the future skills? / A.V. Sundikova, Yu. N. Danilina // Creativity of the young : Proceedings of the 26th Regional Scientific and Practical Conference of students, Zelenograd, April 24, 2022 / Editorial board: A.V. Babich [et al.]. – Moscow: Publishing House "Znanie-M", 2022. – pp. 325-338.

РОЛЬ ЦИФРОВОГО МАРКЕТИНГА В ПОВЫШЕНИИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Глухих М.Р., Маркова Т.Л.

Уральский государственный экономический университет

Аннотация: в статье рассматриваются инструменты digital-маркетинга и их влияние на развитие компаний. Успешные кейсы "MTS Travel" и "Читай-Город" демонстрируют эффективность таргетированной рекламы в Telegram и VK Advertising.

THE ROLE OF DIGITAL MARKETING IN ENHANCING THE COMPETITIVENESS OF RUSSIAN ENTERPRISES

Abstract: the article examines digital marketing tools and their impact on company development. Successful cases of "MTS Travel" and "Chitai-Gorod" demonstrate the effectiveness of targeted advertising in Telegram and VK Advertising.

In the era of swift economic digitization and evolving consumer habits, digital marketing has become crucial for business competitiveness. DataReportal statistics indicate Russia now has 130.4 million internet users, representing 90% of the population [6]. Russians spend approximately 7 hours and 32 minutes online daily, considerably higher than worldwide averages.

Digital marketing includes a wide range of tools that help companies effectively promote their products and services online. Let's look at some of them in the figure.

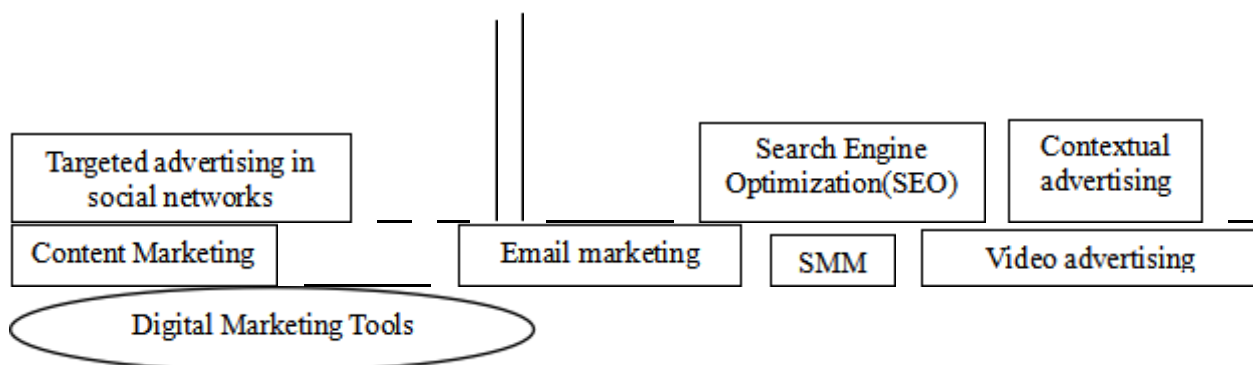


Figure 1 - Digital Marketing Tools.

These tools have long been actively used by large brands and help develop medium and small businesses. At some point, the existence of a brand without Internet promotion became difficult and ineffective [1].

As evidence of the effectiveness of digital marketing tools, we can examine two successful cases of Russian companies:

MTS Travel: At the end of 2024, the company tasked the Marketer Pro platform with achieving a higher number of bookings and expanding its audience. It was decided to broaden the audience through Telegram targeting. As a result, the number of bookings increased to 1,500, which is twice the target, while the actual cost of acquiring a booking decreased by 53%. The Marketer Pro team selected a wide range of segments for promotion. Firstly, they focused on segments formed based on MTS's Big Data analysis of user behavior both offline and online. Then, Marketer Pro included its own MTS Travel database in the advertising campaign. Finally, the audience was expanded through Telegram targeting — subscriptions to channels [4].

The large bookstore chain Chitai-Gorod conducted an advertising campaign with the following objectives: attract traffic to the retail chain stores; achieve positive ROMI4 reach over 3 million users. As part of the promotion on the VK Advertising platform, two campaigns were launched:

The first one aimed to increase awareness: Specialists promoted the Chitai-Gorod website, optimizing the campaign for impressions. They launched four ad groups targeting different audiences.

The second campaign was designed for experts to advertise the Chitai-Gorod discount promotion. They directed users to a mini-application VKontakte, where users could participate in the promotion and receive a discount barcode. The second campaign was optimized for launching the mini-application. In total, there were three ad groups, also targeted at different audiences [3].

The results of the advertising campaigns were extremely positive: reaching over 4 million users, which exceeded the initial plans by 1 million, and achieving a ROMI of 583.81% due to purchases in the chain's offline stores using the barcode.

Table 1 – Analysis of advertising campaigns

Parameter	MTS Travel	Chitai-Gorod
Campaign objectives	Increased bookings, expanded audience	Attracting traffic to stores, positive ROMI, reach of 3 million users
Promotion channels	Telegram	VK Advertising
Results	1,500 bookings (2x the target), 53% reduction in booking cost	4 million users (1 million more than planned), ROMI 583.81%
Conclusions	Effective use of Telegram targeting and MTS data	High efficiency of VK advertising, successful integration of mini-application

Digital marketing plays a crucial role in enhancing the competitiveness of Russian enterprises, as evidenced by the successful campaigns of MTS Travel and Chitai-Gorod. Both companies effectively utilized online tools to significantly boost their business success.

Together, these cases illustrate that sophisticated digital marketing strategies can provide Russian enterprises with the tools needed to compete more effectively in the marketplace. By capitalizing on data analytics, audience targeting, and engaging content, businesses can drive significant growth and enhance their overall competitiveness.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Galchenko, S.A., & Sogacheva, A.S. (2021). Features of Digital Marketing and Its Tools.
2. Kolosova, D.M., Kuzmin, K.A., & Lebed, V.E. (2022). Fundamentals of Digital Marketing. *Economics and Business: Theory and Practice*, (11-1), 191-194.
3. Adindex (2025). Case Study: Read-City and Advtalyze: How to Get 583.81% ROMI with Online Advertising. Retrieved from <https://adindex.ru/case/2025/02/26/331213.phtml>
4. Adindex (2025). MTS Travel and Marketer Pro Case: How a New Advertising Channel Brought Over 1,500 Bookings. Retrieved from <https://adindex.ru/case/2024/09/20/325828.phtml>
5. Cnews (2025). Retrieved from <https://www.cnews.ru/news/>
6. Datareportal (2024). Digital 2024: The Russian Federation. Retrieved from <https://datareportal.com/reports/digital-2024-russian-federation>

КРУТОНАКЛОННЫЕ КОНВЕЙЕРЫ

Груздева Е. Б., Удачина Н. А.

Уральский государственный горный университет

Использование автопарка для перевозки грузов на глубоких карьерах не выгодно для предприятий, поэтому были созданы конвейеры. В данной статье рассматривается принцип работы крутонаклонного конвейера, который необходим именно для добычи с нижних горизонтов, его основные части конструкции, плюсы его использования на открытых горных разработках для поднятия горной массы с глубоких горизонтов карьера.

STEEP INCLINED CONVEYORS

Open-cast mines that have been developed over the years inevitably become deep. Open-cut mining up to a kilometer deep is in the projects of many enterprises. But here the question arises of how to raise the rock mass from the lower horizons of the quarry to the surface more efficiently and cost-effectively. Every mining company has a motor car park, dump trucks and similar equipment which is often used to transport materials but it is not profitable for the enterprise. The main disadvantages of using a car park for transportation of rock mass from the lower horizons of the quarry are high fuel costs, very high dependence on climatic conditions, shorter service life of vehicles and the need for maintenance costs, etc. Modern parameters and intensity of open-cast mining operations require the use of modern technical solutions for better working conditions [4]. So, the conveyors were created, and their use only increased. Conveyor systems have firmly established their place in modern industry, ensuring efficient transportation of materials of various types and weights. Along with traditional horizontal belt conveyors, drag bar conveyors, apron conveyors, etc. are used in the mining industry. But it is the steep inclined conveyor that is necessary for mining from the lower horizons (See Fig. 1).



Figure 1. Steep inclined conveyor in development

Thanks to the steep inclined conveyor, the rock feeding process becomes continuous allowing to increase production volumes. Such conveyor can be placed even at an angle of 90° while traditional horizontal conveyor is capable of overcoming angles of no more than 20° .

The width of belt depends on the transported material and varies from 1000 mm to 2000 mm. After the work is completed, the conveyor can be disassembled and reassembled in another site. This type of conveyor is used to transport material from powdered to lumpy with a granulometric size of up to 80 mm (up to 200 mm no more than 2%), the temperature of transported material is up to 150°C . Hermetic transportation system is also provided for dusty loads [1].

The principle of operation is based on moving the load along a moving belt which can be a chain with suspensions, rollers, etc. depending on the conveyor design. The belt movement is provided by a system of roller supports located along the whole conveyor.

For conveyors with inclined sections on its way, the system for preventing spontaneous movement of load is very important. In such systems mechanical brakes are necessarily used often supplemented by electronic monitoring and control systems. The gravity of load can be significant, so the reliability of brakes is of primary importance for safe operation. To maintain the preset speed of the conveyor, a drive drum is used which is a key element of the entire system. Figure 2 shows a diagram of a steeply inclined conveyor [2]. Unloading of material can be carried out by means of pivoting loading trays dumping the load into pre-prepared containers or bunkers, etc.

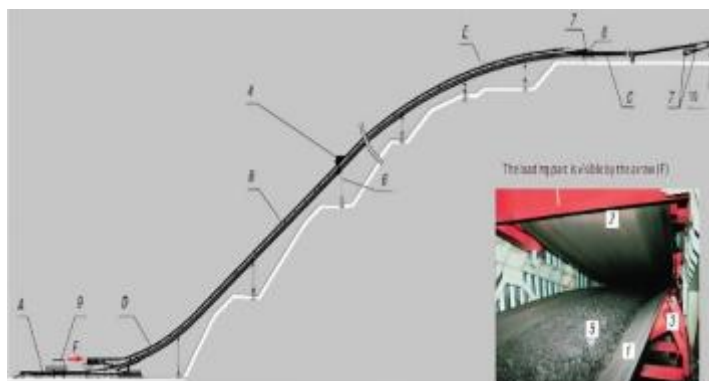


Figure 2. Diagram of a steep incline conveyor with a pressure belt

A - loading part; B - steep inclined section; C - unloading part; D, E - lower and upper transition sections; circuit elements: 1 - load-bearing belt; 2 - clamping belt; 3 - roller supports; 4 - repair trolley; 5 - load; 6 - support posts; 7 - drive drums; 8 - anchor section; 9 - loading device; 10 - warehouse conveyor

Currently, machine-building plants are actively engaged in production of such equipment, as enterprises are interested in introducing this technology into their production. “Akonit” Company is a major Russian manufacturer and supplier of equipment for transportation of bulk cargoes. In 2013, by order of “Evraz KGOK” JSC steep inclined conveyors were manufactured and put into operation at the “Kachkanarsky Vanadium GOK” (producer of iron ore raw materials) located in the Sverdlovsk region. “Akonit” Company works not only with Russian enterprises. In 2009, it manufactured a steep inclined conveyor with a capacity of 240 tons/hour for “Gomelsteklo” JSC which is located in the Republic of Belarus.

In conclusion, steep inclined conveyors are an important element of modern mining and construction equipment, providing transportation of materials to significant heights. Their use allows to significantly reduce the time and labor costs when moving loads. It is important to note that the constant development and improvement of these systems, including automation of processes and introduction of new materials, opens up new horizons for their application.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ангелина Селина - Крутой подъём | Добывающая промышленность [Электронный ресурс] - <https://dprom.online/mtindustry/krutoj-podyom/>
2. «Металлоинвест» запускает на «Михайловском ГОКе» Крутонаклонный конвейер, а «УЗТМ-КАРТЕКС» получает контракт на реализацию следующей фазы [Электронный ресурс] -
3. Ябыков Е.С. – Крутонаклонные конвейеры и их применение [Электронный ресурс] - <https://multiurok.ru/files/krutonaklonnyie-konvieiery.html>
4. <https://rusmet.ru/press-center/metalloinvest-zapuskayet-na-mihaylovskom-goke-krutonaklonnyy-konveyer-a-uztm-karteks-poluchaet-kontrakt-na-realizatsiyu-sleduyuschey-fazy/>

ВЛИЯНИЕ ЗАКОНОВ НА ДЕМОГРАФИЧЕСКУЮ СИТУАЦИЮ В РОССИИ

Денисенко М.И., Черных И.Г.

Уральский государственный горный университет

Демографическая ситуация в России является результатом сложного взаимодействия экономических, социальных, культурных и законодательных факторов. Исследования, приводимые в статье, показывают, как законы могут стимулировать или ограничивать рождаемость, влиять на миграционные процессы и способствовать улучшению здоровья населения.

THE IMPACT OF LAWS ON THE DEMOGRAPHIC SITUATION IN RUSSIA

The demographic situation in Russia indicates a result of a complex interaction of economic, social, cultural and legislative factors. Laws bear an important role in shaping the demographic situation, since they define the rights and obligations of citizens and create conditions for the implementation of state population policy.

Laws and regulations are aimed at supporting families with children, stimulate the birth rate, strengthening the institution of the family and protecting the rights of children. In addition, the laws promote a favorable environment for the upbringing and development of the younger generation and provide a positive impact on demographic indicators in the long term [2].

However, the effectiveness of laws depends on their implementation in practice, on the timely and complete providing of all routine procedures, followed by monitoring and assessment of their impact on the demographic situation [1].

The demographic situation in Russia is one of the key state issues. Consequently, a decrease in the birth rate, an increase in the death rate and an aging population the state takes various event listing to improve the demographic situation, including the development and implementation of laws and programs.

To better understand current demographic trends and the impact of government initiatives on fertility and mortality, it is required not only to analyze statistical data, but to recognize the opinions of experts and ordinary citizens. Assessing the effectiveness of adopted laws and programs requires a comprehensive approach that includes both quantitative and qualitative research methods. Thus, combining scientific data with public opinion elicits real issues and people's expectations, which results in the key to the formation of a successful demographic policy [5].

A study included an analysis of statistical data, legal research and assessment of its effectiveness. Surveys were conducted among demography, sociology and law analysts, as well as between citizens of different ages and social groups.

The study revealed that laws obtain a significant impact on the demographic situation. The laws manage to stimulate or limit birth rates, influence migration processes and contribute to improving the health of the population.

One example of a law that has had a positive impact on demography recognizes maternity capital. The law was introduced in 2007 and constitutes a one-time payment for the birth of a second or subsequent child. Maternity capital is intended to improve housing conditions, children's education, or to form a mother's savings pension. Survey results have shown that maternity capital has become one of the factors stimulating birth rate.

However, the number of laws do not recognize effectively. Particular, the law on increasing the retirement age has caused discontent between the population and afford to decrease in the birth rate. It is related to the fact that people will spend more time working and less time with their families. A number of citizens perceive the law as a threat to their well-being and stability, which makes out negatively affects their decision to start a family and have children.

Issues related to the implementation of laws were also identified. The number of programs and support measures do not reach their recipients or are provided in insufficient quantities. It reduces their effectiveness and people's trust in the authorities [6].

In order to improve the demographic situation, it is required to develop and implement laws that will consult the interests of all social groups. Implementation of existing laws and monitoring of their impact on demographic indicators will ensure their effectiveness [3].

In order to study this issue, a social survey of 100 people was conducted.

"How do you assess the impact of laws on the birth rate in Russia?"

Most respondents believe that laws show little impact on the birth rate, but certain note that individual supporting measures provide the birth of children.

"What laws or support measures, in your opinion, are most effective in improving the demographic situation in the country?"

Respondents most of all noted maternity capital, preferential mortgages for young families and various payments for children. Certain people mentioned the importance of creating jobs and developing infrastructure in the regions.

"Do you think that raising the retirement age could influence people's decisions to have children?"

About half of respondents believe that this may reduce the desire to have children due to the increased workload. However, the other half believes that this factor does not constitute a determining factor.

"How well are laws and programs aimed at supporting families with children being implemented?"

Many respondents noted problems with the availability and effectiveness of support measures. People pointed to the difficulty of receiving payments and the need to improve public awareness of existing opportunities.

"What else, besides laws, improves the demographic situation?"

Respondents emphasize the importance of improving living standards, creating new jobs, developing medicine and education, as well as strengthening the institution of the family and promoting traditional values [4].

Improving the demographic situation in Russia requires a comprehensive approach. Laws and government initiatives perform an important role, but along with them, attention shall be paid to informing the population, improving social infrastructure and creating conditions that support family life. Based on the survey, we can conclude that a balanced approach is needed, including both legislative measures and broader social initiatives to improve the quality of life and stimulate the birth rate in the country.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральная служба государственной статистики (Росстат). Официальный сайт. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/population>.
2. Демоскоп Weekly. Электронная версия бюллетеня «Население и общество». URL: <http://demoscope.ru/>.
3. Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации. Официальный сайт. Раздел «Семейная политика детство сбережения». URL: <https://mintrud.gov.ru/social/family>.
4. Федеральный научно-исследовательский социологический центр РАН. Официальный сайт. Раздел «Демографическое развитие России». URL: <https://www.fnisc.ru/science/napravleniya-issledovaniy/demograficheskoe-razvitiye-rossii/>.
5. Всероссийский центр изучения общественного мнения (ВЦИОМ). Официальный сайт. Раздел «Исследования». URL: <https://www.vciom.ru/>.
6. Весомость повышения пенсионного возраста как фактора сокращения рождаемости https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/94658/1/978-5-94646-635-6_2020-19.pdf

ЗНАЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАНИИ

Дуденкова К. А., Пирожкова И.С.

Уральский государственный экономический университет

Аннотация. В этой статье обсуждается важность и применение искусственного интеллекта в образовательном процессе, а также его влияние на успеваемость и личностное развитие учащихся. Искусственный интеллект (ИИ) претерпел значительные изменения за последние годы и нашел применение в различных областях, включая образование.

THE IMPORTANCE AND APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION

Artificial intelligence (AI) has undergone significant changes in recent years and has found applications in various fields, including education. The emergence of adaptive AI-based technologies opens up new horizons for individualizing the learning process and improving its results. This highlights the need to integrate AI into educational institutions, which can lead not only to improved academic performance but also to a deeper understanding of the educational material.

Existing research highlights the numerous opportunities that arise when integrating AI into the educational process [8].

One of the most discussed areas of AI application in education is the creation of adaptive educational systems that can adjust to individual learning styles and paces of students. This allows for a personalized approach that promotes a deeper understanding of knowledge. In a 2022 study, the authors claim that such systems significantly improve student performance and reduce the level of stress associated with the learning process due to the possibility of individualized approaches [4].

Modern research also pays special attention to the automation of assessment and analysis processes. Intelligent systems can not only check students' work, but also provide detailed reports on the performance of each student, identifying strengths and weaknesses. This allows teachers to work more effectively with the class and allocate time to support those students who need additional help. As practice shows, the use of such systems significantly reduces the workload of teachers [1].

However, along with the listed advantages, there are also a number of problems associated with the integration of AI into education. These include the need to protect students' personal data, as well as ensuring equal access to educational resources for all students. It is important to note that the successful implementation of AI technologies requires careful consideration of ethical and legal aspects.

The introduction of artificial intelligence (AI) technologies into the educational process has become a significant step in modern educational systems. Artificial intelligence is changing both the teaching methods and the way students learn, providing new approaches to processing information and interacting with educational material. We will analyze the positive and negative aspects of using AI in education, and also consider the possible risks associated with its implementation.

One of the key results of using AI is the ability to personalize learning. Adaptive learning systems analyze students' successes and difficulties, providing each of them with a unique path to knowledge, which contributes to a deeper understanding of the educational material. Research shows that students learning using adaptive technologies demonstrate higher results compared to traditional teaching methods [5]. In particular, such systems can recommend additional resources based on the individual characteristics of each student. This allows each student to move at their own pace, minimizing stress and increasing interest in the material being studied.

From a teaching perspective, AI also offers a number of significant advantages. Automated assessment and analysis systems can significantly reduce the workload of teachers. These technologies allow teachers to receive automated reports on the status of student performance, which will help quickly identify weaknesses and adapt instruction to the needs of the class [2].

The advantages of using AI in education include the following aspects:

1. Personalization of learning. AI allows you to adapt educational programs to the individual needs of each student. Thanks to machine learning algorithms, platforms can offer unique learning paths, which contributes to a deeper and more effective assimilation of the material. Research shows that

students who learn using adaptive technologies have a higher level of motivation and academic performance [6].

2. Automation of routine tasks. The use of AI in education reduces the workload of teachers by automating the checking of assignments and reporting. This frees up time for more creative and high-quality interactions with students. Teachers can focus on teaching methods and additional support for students, which improves the quality of the educational process.

3. Accessibility and scalability. AI technologies create accessible educational materials and resources for a wide audience, including remote and low-income areas. This creates a level playing field for learning and helps to overcome problems associated with insufficient access to quality education.

However, despite the listed advantages, it is also necessary to consider the disadvantages of using AI in education:

1. Risks of inequality. One of the serious disadvantages of introducing AI into the educational process is the possibility of increasing the digital divide. Students from different social backgrounds may have different access to technology and the Internet, which may lead to gaps in the level of knowledge and skills between students.

2. Lack of a human factor. Their dependence on AI may reduce the level of personal interaction between students and teachers. Adaptation to new technologies can also cause stress and increase the need for support, especially for students who are less confident in the digital environment [3].

3. Data privacy and ethical issues. Integrating AI into the educational process requires collecting and processing large amounts of personal data from students. Questions arise about the privacy and security of this data, as well as how it can be used or misused. This requires clear regulation and adherence to ethical standards to protect the rights of students.

Thus, the introduction of AI into education brings with it both significant advantages and noticeable disadvantages. It is necessary to approach this transformation with caution and thoughtfulness.

Based on the analysis, several key recommendations can be identified for the effective use of AI in education:

1. Developing and implementing flexible educational programs that can adapt to different groups of students and take into account their individual needs and preferences.

2. Training teachers in new technologies and methods of working with AI, which will allow them to confidently use modern tools in the educational process.

3. Creating ethical standards for working with data that will ensure the protection of student privacy and promote compliance with their rights.

4. The integration of AI into educational programs should be carried out taking into account equal access to technology in order to prevent social inequality.

The results of the analysis show that the use of AI has significant potential to improve the quality of education, but is also associated with certain risks and problems that are important to consider when implementing it.

The main conclusion is that AI can significantly increase the level of personalization of learning. Intelligent educational systems can adapt the content and methods of teaching depending on individual characteristics and the pace of assimilation. This allows each student to receive the necessary knowledge in the most appropriate form, which is confirmed by many studies showing the positive impact of adaptive technologies on student performance [2].

Automation of routine tasks frees up teachers' time for deeper interaction with students. This creates conditions for more effective teaching, since teachers can pay more attention to issues that require a personal approach and focus on developing students' critical thinking.

However, the results of the study also highlight the importance of recognizing the risks associated with the integration of AI into educational processes. Uneven access to technology can lead to deepening social inequality, which requires special attention from educational institutions and technology developers. In addition, an important aspect is ensuring the privacy and security of student data, which suggests the need to develop strict norms and regulations in this area [7].

Thus, the use of artificial intelligence in education opens up new horizons for improving the quality of learning and teaching, but its implementation requires an integrated approach and careful development of strategies and recommendations.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Иванова, Д. С. Практический опыт реализации возможностей искусственного интеллекта в начальном образовании / Д. С. Иванова, А. А. Серов // Психолого-педагогический поиск. – 2022. – № 3(63). – С. 75-83.
2. Казакова, Е. И. Цифровая трансформация педагогического образования / Е. И. Казакова // Ярославский педагогический вестник. – 2020. – № 1(112). – С. 8-14.
3. Косицкая, Ф. Л. Основные тренды в современном российском высшем образовании (по материалам зимней школы преподавателей - 2020) / Ф. Л. Косицкая // Научно-педагогическое обозрение. – 2020. – № 3(31). – С. 101-109.
4. Куликов, А. Л. Централизованная дифференциальная защита цифровой подстанции с применением метода двойной записи / А. Л. Куликов, В. Ю. Вуколов, А. А. Колесников // Вестник Ивановского государственного энергетического университета. – 2018. – № 2. – С. 31-40.
5. Петрова, М. Г. Искусственный интеллект в методике преподавания иностранных языков / М. Г. Петрова // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Гуманитарные науки. – 2020. – № 5-2. – С. 62-66.
6. Путенихина, Е. В. Искусственный интеллект в науке и образовании: развитие и перспективы / Е. В. Путенихина, И. Ч. Шакирова // Тенденции развития науки и образования. – 2024. – № 105-14. – С. 54-56.
7. Шустров, А. С. Цифровая трансформация образования: ключевые проблемы и пути их решения / А. С. Шустров, И. В. Смертин, Е. С. Земнухов // Психолого-педагогический поиск. – 2023. – № 1(65). – С. 71-78.
8. Gofman, M. Artificial Intelligence, Education, and Entrepreneurship / M. Gofman, Zh. Jin // The Journal of Finance. – 2024. – Vol. 79, No. 1. – P. 631-667.

КАК ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ МОЖЕТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАН В ШКОЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Дульцев К.Р, Пирожкова И.С

Уральский государственный экономический университет

Исследование фокусируется на возможностях и рисках внедрения искусственного интеллекта в образовательный процесс. Исследование анализирует возможный вклад ИИ в обучение, мотивацию обучающихся и роль учителя. Гипотеза о необходимости сохранения ключевой роли учителя, разработки специализированных систем и соблюдения этических норм подтверждается. Предложены рекомендации: совершенствование правовой базы, подготовка учителей, оснащение школ оборудованием, развитие цифровой грамотности.

HOW AI COULD BE USED IN SCHOOL EDUCATION

The relevance of the study is due to determined by the rapid development of artificial intelligence (AI) and its integration into the educational sphere. In the context of digitalization and globalization, education faces new challenges to adapt to modern technologies. Artificial intelligence, including generative models such as ChatGPT, is already actively used in educational processes, which requires an in-depth analysis of its impact on the quality of learning, student motivation and the role of educators [1,6].

The object of the study is the process of introducing artificial intelligence into the educational environment, and the subject is the impact of AI on teaching methods, interaction between teachers and students, and the formation of new educational paradigms.

The purpose of the study is to analyze the opportunities and risks of using artificial intelligence in education, as well as to develop recommendations for its effective implementation.

Literature review shows that the issues of AI application in education are actively discussed in the scientific environment. O.I. Dolgoy's research emphasizes the potential of AI for individualization of learning and reducing the administrative burden on teachers [3]. K.M. Bozhieva considers robot teachers as assistants capable of improving the learning process, but not replacing the human factor [2]. A.V. Fadeeva's works emphasize future technologies, such as virtual reality and gamification, which can increase student engagement [4].

However, as Liu and Zhong point out, the implementation of generative AI requires careful regulation and development of specialized systems for education [6].

The problem of the study is the lack of a unified approach to the integration of AI in the educational process, which can lead to a decrease in the quality of learning and loss of students' creativity.

The hypothesis of the study is that the effective use of artificial intelligence in education is possible if the key role of the educator is preserved, specialized educational systems are developed, and ethical standards are observed.

In the article we used theory analysis method of research. Choice of the methodology is justified by complexity of that theme [1,5,8]. Methodology is based on few principles: consideration of artificial intelligence (AI) as an element of the educational ecosystem; learning experience of integration AI in Russian and foreign schools; comparison of other author's thoughts about few aspects: ethical risks, digital inequality, the role of the teacher.

AI as a part of school education ecosystem part could have few potentially useful benefits that can improve educational experience:

- Adaptive learning: AI could help students to track their progress. It can automatically notify teachers about difficulties that student may have. [8, 10]

- Personalized learning: AI can be implemented as tool to adapt learning progress to speed of studying of specific student offering more difficult or less difficult tasks. [10]

- Interval repetition: AI can choose time to repeat information, and then recommend it to student. [8, 10]

- Processes automatization: students' attendance control, planning and analyzing of goals and tasks also may be simplified by using AI. [8, 10]

In overall, AI could be used as tool for simplification of studying process not only for students the but also for teachers; automatization of giving assignments, information, tasks; analyzing school students academic performance. And also, one of the important things is assessment of knowledge using AI. Until now, the problem of assessing

students' knowledge remains one of the main ones in school education. Thus, AI can be used by both an automatic and an objective knowledge evaluator.

Exploring the risks and challenges of implementing AI in education

The introduction of AI in education offers opportunities and poses challenges:

- Ethical issues and data privacy

Concerns include potential replacement of traditional learning, lack of legal frameworks, and unclear boundaries for AI intervention. [2,3,8]

- Digital inequality

Unequal access to technologies creates unfair advantages for some learners. [1, 8]

- Dependence on technology

Risks include "digital addiction" and decline in creativity, cognitive abilities, and critical thinking. [2, 8]

- Transformation of the teacher's role

AI introduces new demands for educators, requiring continuous skill development and raising concerns about human factor replacement.

Recommendations for implementation:

- For successful AI integration:
- Develop regulatory frameworks and standards.
- Equip institutions with modern technology.
- Train teachers and promote digital literacy.
- Create ethical codes for AI use.
- Adapt programs to leverage AI capabilities.

Sverdlova N.A. and Orlova E.S. emphasize organic integration of AI into programs, focusing on student individuality and quality education. [10]

Thus, successful implementation of AI in education requires a comprehensive approach that takes into account both technical and social aspects of this process. It is necessary to find a balance between the use of new technologies and the preservation of traditional values of the educational process.

During our research, we explored whether it's possible to effectively use artificial intelligence in education. It turned out that AI really helps improve the quality of learning: it makes education more personalized and reduces the amount of routine work for teachers. Our main hypothesis was confirmed: artificial intelligence can be effectively used in education, but there are important conditions. First of all, the teacher remains the key figure – AI should only be an assistant, not a replacement for the educator. Additionally, we need to develop specialized educational programs and always consider ethical issues. Thus, artificial intelligence technologies are a useful tool that complements traditional teaching methods, making them more efficient. However, for successful integration, we need to carefully address all related challenges.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2020. — 148 с.
2. Божьева К.М. Искусственный интеллект и педагогика будущего // Электронный научный журнал. — 2023. — № 4. — URL: <https://www.electronic-scientific-journal.ru/article/bozheva-ai-pedagogika-future.html> (дата обращения: 25.02.2025).
3. Долгая О.И. Искусственный интеллект и обучение в школе // Школьные технологии. — 2020. — № 4. — С. 12–18.
4. Коровникова Н.А. Искусственный интеллект в современном образовательном пространстве // Социальные новации. — 2021. — № 2. — С. 45–52.
5. Мазанюк Е.Ф. Применение искусственного интеллекта в школах РФ: перспективы и неоднозначные последствия. — Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, 2023. — 187 с.
6. Садыкова А.Р., Левченко И.В. Искусственный интеллект как компонент инновационного содержания общего образования // Вестник РУДН. — 2020. — Т. 20, № 3. — С. 123–135.
7. Сverdlova N.A., Orlova E.S. Анализ возможностей искусственного интеллекта применительно к обучению в школе // IRJ. — 2024.
8. Фадеева А.В. Технологии будущего в школе // Электронный научный журнал. — 2024. — № 2. — URL: <https://www.electronic-scientific-journal.ru/article/fadeeva-future-tech-school.html> (дата обращения: 25.02.2025).
9. Гохберг Л.М. Образование в цифрах: 2022. — М.: НИУ ВШЭ, 2022. — 256 с.
10. Liu X., Zhong B. What to consider before incorporating generative AI into schools? // AI & Society. — 2024.
11. Lynch M. Seven Ways Educators Can Use Artificial Intelligence // The Tech Edvocate. — 2019. — URL: <https://www.thetechedvocate.org/seven-ways-educators-can-use-artificial-intelligence/> (дата обращения: 25.02.2025).
12. Global Digital 2022. — URL: <https://www.sostav.ru/publication/we-are-social-i-hootsuite-52472.html> (дата обращения: 25.02.2025).

ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ И СКОРОСТИ РЕАКЦИИ НА ИНЦИДЕНТЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОРУЖИЯ

Ермаков Н. Д., Хахулина А. А., Волкова Е. А., Безбородова С. А.

Уральский государственный горный университет

В статье представлена разработка веб-приложения, направленного на повышение уровня безопасности в образовательных учреждениях через автоматизацию процессов обнаружения огнестрельного и холодного оружия. Учитывая растущее число инцидентов насилия в школах, данное решение имеет ключевое значение для защиты жизни и здоровья учащихся и персонала. В работе рассматриваются основные функции системы, включая реальное время оповещения операторов о выявлении угроз, автоматическую запись и хранение инцидентов для последующего анализа, а также интеграцию с существующими системами безопасности.

THE USE OF MACHINE VISION IN ORDER TO INCREASE THE LEVEL OF SAFETY AND SPEED OF REACTION TO INCIDENTS INVOLVING THE USE OF WEAPONS

One of the urgent problems faced by educational institutions is security. The increase in the number of cases of violence is of serious concern to parents, students and teachers. Improving the level of safety at schools is of key importance for several important reasons: protecting the lives and health of students and staff, improving school safety can ensure the safety of the learning environment and prevent violence with other emergencies. Maintaining the trust of parents and the public, improving safety standards in schools helps to build trust among parents, the public and other stakeholders, which is important to maintain the reputation of the organization. Creating a culture of safety among participants in the educational process: teaching students and teachers the basics of safety and rules of conduct in actions of violence will help them save their lives and be more aware and responsible citizens.

Without an effective system for detecting and alerting rapid response services, as well as notifying citizens at school of possible threats, the number of incidents involving the use of weapons may increase.

During the research of this topic, the existing solutions on the market were analyzed [1], [2], [3], open Internet resources on attacks on educational institutions and archives of the Ministry of Internal Affairs have been studied [4], [5], [6]. A number of school security systems were also analyzed.

Improving security in educational institutions requires efficient use of time, which can be achieved by integrating all means and resources into a single system, which will reduce the reaction time to possible acts of violence. Nowadays, in many schools the response time to gun incidents is too long, which creates vulnerability and threatens the safety of students and staff. Using a single platform for automating processes will ensure prompt response to threats and accelerate the provision of assistance in critical situations. This approach optimizes the work of educational institutions, increasing the effectiveness of actions and ensuring a faster and more coordinated response to emergencies.

To solve the security problem in educational institutions, a web application has been developed that helps analyze the video stream from closed circuit television cameras and detect images of firearms and cold steel, including the necessary functions: 1) detection of firearms and bladed weapons; 2) real-time notification of operators or security services; 3) automatic recording and storage of frames with moments of weapon detection for subsequent analysis; 4) integration with other security systems; 5) the ability to view archived records to identify and analyze past incidents.

To ensure high efficiency and accuracy of weapon detection, systems must be trained on large amounts of data and constantly updated to take into account new types of weapons and camouflage methods. It is also important to ensure confidentiality and data protection in order to prevent unauthorized access to information and video stream recordings. In general, the development and implementation of such web applications can significantly increase the level of security in educational institutions and allow them to respond quickly to potential threats. Figure 1 shows a prototype of a video surveillance camera viewing page. In the future, the functionality of this application will be expanded and the interface will be improved.

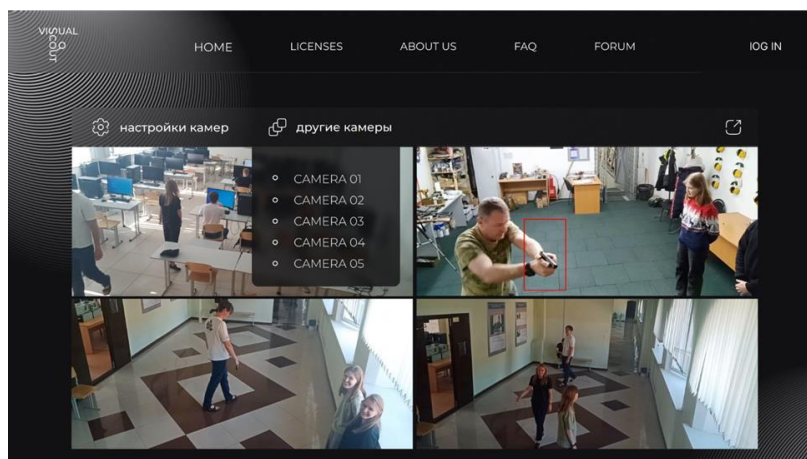


Figure 1. Prototype of a video surveillance camera viewing page

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. “Антиколумбайн” [Электронный ресурс] – Режим доступа: [URL]: <https://anticolumbine.ru/> (дата обращения 01.03.24).
2. “GUNCHECK - Распознавание оружия в видеопотоке” [Электронный ресурс] – Режим доступа: [URL]: <https://metakom.tech/portfolio/guncheck-raspoznavanie-oruzhiya-v-videopotoke/> (дата обращения 01.03.24).
3. “Комплекс детектирования оружия “КДО-1”” [Электронный ресурс] – Режим доступа: [URL]: <https://domination.one/solutions/kompleks-detektirovaniya-oruzhiya-kdo-1/> (дата обращения 01.03.24).
4. “Нападения на учебные заведения в России - Википедия” [Электронный ресурс] – Режим доступа: [URL]: https://ru.wikipedia.org/wiki/Нападения_на_учебные_заведения_в_России (дата обращения 01.03.24).
5. “Список школьных массовых убийств по числу погибших - Википедия” [Электронный ресурс] – Режим доступа: [URL]: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_school_massacres_by_death_toll (дата обращения 01.03.24).
6. “Состояние преступности в Российской Федерации за январь — октябрь 2022 года” [Электронный ресурс] – Режим доступа: [URL]: <https://media.mvd.ru/files/application/4621150> (дата обращения 02.03.24).

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ СУДЕБНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ**Ермолаева Н. Д., Стихина И. А.**

Уральский государственный экономический университет

Аннотация. Рассмотрены актуальные вопросы международного сотрудничества в области судебной экспертизы. Проанализированы существующие механизмы и инструменты межгосударственного взаимодействия. Уделено внимание проблемам обеспечения взаимного признания результатов экспертиз, преодоления языковых барьеров и различий в законодательствах. В заключении предлагаются рекомендации по совершенствованию международного сотрудничества в области судебной экспертизы для повышения эффективности борьбы с преступностью на глобальном уровне.

INTERNATIONAL COOPERATION IN THE FIELD OF FORENSIC EXAMINATION

The globalization of crime makes international cooperation in the field of forensic expertise not just desirable, but vital. Modern criminals move easily across borders, using digital technology and sophisticated schemes to hide their tracks. Consequently, effective investigations and judicial processes require close cooperation between experts and law enforcement agencies from different countries.

An expert's professionalism is determined not only by a set of knowledge, skills and abilities. It includes a high level of moral improvement, awareness of the importance to observe ethical principles. The expert is obliged to remain impartial and not to be influenced by external influences in his professional activity. When performing their duties, he must avoid bias related to racial, sexual, religious or national characteristics [3: 12].

International collaboration hinges on the reciprocal acceptance of expertise results. However, disparate legal frameworks, investigative methodologies, and expert credentials often render results obtained in one jurisdiction inadmissible elsewhere. This impediment to global justice fosters impunity for transnational criminals. Addressing this issue requires the harmonization of expert evaluation standards and criteria, coupled with robust expert qualification verification mechanisms. Crucially, engagement with international bodies like Interpol, and the forging of mutual recognition agreements, are pivotal.

The United Nations, the Council of the European Union, and numerous other international organizations have established dedicated structures to coordinate forensic expertise. There are more than eighty international forensic associations worldwide that actively enhance the effectiveness of investigations, promote the exchange of scientific knowledge, and support cross-border investigations of crimes [3:12].

The number of international expert associations is expected to grow steadily due to the emergence of new expertise types and the necessity to boost the exchange of significant information. An important area for the development in the field of forensic expertise is the creation of national, regional, and international networks of forensic institutions.

Several main strategies are important to advance the international forensic cooperation: developing joint cross-border initiatives, introducing certification and licensing to forensic experts, which is recognized internationally, creating a single global registry of experts, and expanding opportunities for professional development worldwide. In Russia, the Russian Federal Center for Forensic Expertise of the Ministry of Justice (RFCFE) plays a leading role in this process, promoting the goals mentioned above within a number of international conferences and through development of innovative joint frameworks [2: 381-382].

To solve the tasks set in accordance with the instructions of the Ministry of Justice of the Russian Federation, the Center works in the following areas:

- within the framework of the Shanghai Cooperation Organization;
- within the framework of the Commonwealth of Independent States;
- within international contacts between the Federation Council of the Russian Federation and expert institutions of other countries [1: 44].

The language barrier is also a serious problem. The information exchange between specialists from different countries is sometimes complicated because the common language lacks quite often. Transmitting information can be expensive and time-consuming, which slows down the investigation and reduces the effectiveness of the judicial process. Thus, it is crucial to build the linguistic bridges which not only facilitate communication but also help create cross-cultural trust [4: 948]. Solving this problem requires investments in linguistic education, translation services and the development of specialized

terminological dictionaries for forensic examination. The advent of machine translation tools, although imperfect, opens up new possibilities that require careful verification and quality control.

The creation of unified glossaries and terminology dictionaries including various types of terms in the field of forensic examinations will significantly simplify the translation process and guarantee unified understanding of terminology by people from different countries. These resources should be available electronically and constantly updated. It is also important to increase the level of proficiency in foreign languages by experts, especially in English as the language of international communication, in order to improve communication and reduce dependence on translators.

Using standard forms and templates for expert opinions written in several languages will simplify the translation process and reduce the likelihood of errors. International organizations involved in forensic science should be more actively involved in the development and implementation of generally accepted standards and terminology. And in some cases, the use of videoconferencing, in which experts can communicate directly with each other, may be more effective than written translation.

Another difficult issue is cross-border access to evidence. Obtaining access to necessary materials stored abroad may require lengthy bureaucratic procedures, often complicated by national data protection and privacy laws. International agreements and legal frameworks that simplify this process are necessary to ensure effective international cooperation.

A World Association of Experts has been established to improve international cooperation in the field of forensic science. It is a non-governmental organization that unites world-class specialists and promotes the development of cross-industry partnerships. The Association strengthens ties between experts and government agencies, aims to improve the professional level in this field and provides a reliable platform for mutually beneficial international cooperation [5].

The Association offers an effective platform for communication and partnership building between specialists from all over the world. Membership in the World Association of Experts provides support to like-minded people and partners, helps to strengthen business reputation and, as a result, increases customers loyalty, at the same time opening up opportunities for the exchange of unique experiences. In addition, the Association strives to identify outstanding experts and celebrate their professional achievements at a high level. In this regard, with the information support of the Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation, the World Expert Association Award was established. Expert council of the Association selects the best specialists in their fields who have proven a high level of competence. Then their achievements are presented to the global professional community.

New technologies such as cybercrime, cryptocurrencies, and biometric identification pose new challenges for forensic science. It is necessary to constantly train experts to work with new technologies and research methods. International cooperation should focus on sharing experiences and best practices in this rapidly developing sphere [3: 13].

The digital realm is a breeding ground for novel criminal methodologies, demanding sophisticated investigative approaches. Fast advancements in technologies are up-to-date tools to detect and document cybercrime, although their implementation extends far beyond this specific sphere. Digital forensics often play a significant role in uncovering evidence which concern a wider range of criminal and financial crimes, often revealing important data allocated inside computer systems or online.

Paradoxically, while global investment in computing technology is astronomical, fueling the software landscape, the resources dedicated to developing digital forensic expertise and training remain strikingly meager.

Ultimately, international forensic collaboration is indispensable in combating transnational crime. Facilitating the mutual recognition of expert credentials, bridging linguistic divides, and streamlining cross-border access to evidence necessitate a concerted effort from international organizations and the forensic community. Investing in training, establishing common standards, and leveraging technological advancements are paramount in building a globally integrated system capable of delivering fair and effective justice.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аснис А.Я., Хазиев Ш.Н. Международное судебно-экспертное сотрудничество и адвокатура // Теория и практика судебной экспертизы. 2019. Том 14. № 4. С. 43–54.
2. Одинцова Е. А. Роль международного сотрудничества в развитии судебной экспертизы // Образование и право. 2023. №8. С. 381-383.
3. Хазиев, Ш. Н. Тренды в судебной экспертизе: позитивные и негативные аспекты // Теория и практика судебной экспертизы. – 2013. – № 3(31). – С. 10-16.
4. Sarycheva, V. I. Foreign language as a factor of strengthening foreign economic relations in geopolitics / V. I. Sarycheva, I. A. Stihina // , 08 апреля 2024 года, 2024. – P. 948-949. – EDN EHGDMS.
5. Окно в большой профессиональный мир. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://persono.ru/news/mezhdunarodnaya-associaciya-yekspertov-wea/>

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ В РОССИИ В 20 ВЕКЕ

Жалов А., Тиунов А.А.

Уральский государственный горный университет

Тема истории пожарного дела в России объёмна и многогранна. Для этой статьи выбрана одна из интересных страниц этой истории - история развития пожарной техники в России 20 века. В основе сотрудничества преподавателя иностранного языка и студента – глубокое уважение к интересу студента к получению дополнительных знаний по выбранной специальности.

THE HISTORY OF FIRE EQUIPMENT DEVELOPMENT IN RUSSIA IN THE 20TH CENTURY

Due to technological progress in the 20th century, fire fighters received new technical means for effective fire extinguishing. Advances in mechanical engineering, the invention of steam engines led to the emergence of self-propelled fire service crews. By the end of the 19th century, in many cities in Europe, the ferry took its well-deserved place in fire departments. The first steam cars did not differ in their appearance from horse-drawn carriages, but, in addition to water, they could transport hoses and stairs. The diameter of the rear wheels was larger than the front, the driver, like the coachman, sat on wide goats. Unlike Europe, horse-drawn carts have long been used in Russia. The main reason for the use of horses was off-road.

The first fire engine in Russia appeared on June 10, 1904 in St. Petersburg. It was released in the workshops of P.A. Frese, where carriages were previously produced. The car was rear-wheel drive, with a single-cylinder engine with a capacity of 9 hp. At the same time, 10 people could ride it. The equipment included two stairs, a loading arm and 170 meters of sleeves. The car was traveling at a speed of 15 km/h. Near the commander's seat was a small first aid kit and stretcher.

Shortly before the outbreak of World War I, in 1913, the Russian-Baltic Carriage Plant (Riga) mastered the production of fire trucks, but this did not fundamentally change the situation in the country. After participating in the exhibition in St. Petersburg, the car "Russian-Baltic type D 24-40" went back to Riga, at the disposal of the Petrovsky Voluntary Fire Society

The first fire engines for Russia were produced by the German company Mercedes-Daimler, the eminent British company Merrivetter. The cars weighed seven tons, developed speeds on a good road up to 35 km per hour. The water boiler was heated by firewood or liquid fuel. One gas station was enough for 50-60 km. The pump could deliver water pressure at a rate of 2 tons per minute. The crew consisted of five people. It is known that in February 1914 the first three Mercedes-Daimler fire trucks arrived in Moscow. Two of them were pump cars, the third is a ladder of the Magirus engineer system. In the 1920s our country imported fire engines. They were expensive, and the state shocked by the revolution and wars could not allocate a lot of funds for such purchases. Therefore, they were purchased as samples for the creation of similar domestic machines. In these conditions, the creative initiative of the workers turned out to be very useful. They decided to use it. In 1925, several factories and workshops were instructed, by analogy with "homemade products," to build "fires" on the basis of restored foreign trucks. Since they mainly included the "Packard", "White" and "Fiat" models, fire engines began to be made on their chassis basis.

Meanwhile, the motorization of the USSR began. Since 1922, a car factory began to operate regularly in Moscow - the former AMO (Automobile Moscow Society), and since 1924 - in Yaroslavl, previously owned by the manufacturer V. A. Lebedev. At this metropolitan enterprise, by the 7th anniversary of the October Revolution, they mastered the production of a AMO-F-15 truck from domestic materials, and at Yaroslavl, a year later, Ya-3. Their prototypes were the Fiat 15-er and the White.

In 1929, the Soviet government approved a plan for the construction of an automobile plant (GAZ) in Nizhny Novgorod (Gorky) with an annual production rate of at least 100 thousand cars. In addition, it was planned to modernize the Moscow Automobile Plant AMO in order to expand the production of trucks on it to 25 thousand per year. Achieving such results would ensure the necessary release of fire engines. Specialists, relying on the successful solution of these problems, did not waste time and carefully prepared for the upcoming large-scale production of fire vehicles. The allocation of foreign exchange funds for the import of fire engines steadily decreased and in 1927 ceased altogether.

Therefore, it was decided to restore the exhausted trucks and equip them with fire equipment. Such machines were produced since 1924 by the Leningrad Hydromechanical Plant and the Miussky Plant of Moscow. It also worked hard to create the most important unit for fire extinguishing - a water pump.

The first fully domestic fire engine on the GAZ-AA chassis was produced under the brand name PMG-1. The firefighters immediately liked the car PMG-1 for the speed and softness of the course, for the rather high equipment with the necessary accessories, the simplicity of their laying. The team quickly arrived at the fire and immediately entered the fight with him. It happened, dispensed with first aid, but more often extinguishing a fire required great effort and courage.

After World War II, there was a qualitative leap in the production of Soviet fire engines. After the war, car factories mastered new models of trucks, which in terms of energy-bearing capacity, as well as in terms of carrying capacity, maneuverability and cross-country ability significantly exceeded all pre-war models. The aggregate base of these trucks was suitable for creating fire engines of a fundamentally new generation.

By 1950, in Soviet Ukraine, in the Priluki city, Chernihiv region, a special design bureau of the OKB-8 was opened, its specialty was the design of fire fighting equipment. In the same place, a plant was built in Priluki, which until the collapse of the USSR serially produced dozens of models of fire trucks for various purposes, and continues to manufacture fire fighting equipment to this day.

In the 50-60s, three-axle all-wheel drive (6x6) trucks of the Moscow Stalin Automobile Plant, and then the Likhachev Plant, proved to be excellent as an aggregate base for fire engines. The first small-scale fire engines on the chassis of a ZIS-151 called PNZM-3 in the early 50s were built by the Miussky fire engine plant in Moscow. At the plant in Priluki, ZIS-151 mastered the first fire engine in 1954. It was called PMZ-13, and was produced in large series. The car has already acquired a modern look of a fire engine with a double cab, but, like the PNZM-3, the body was made on a wooden frame sheathed on the outside with steel sheet.

In 1957, the production of fire ships for rivers (type 353) and sea (type 352) was mastered with a total power of two engines of 600 hp. performance 1000 c.m./hour.

In 1969, the Special Design Bureau of the OKB-8 PM developed a whole family of staff buses. To develop a family of specialized fire trucks using a car body from a small-class bus, designers started for the first time. When developing a promising standard range of fire engines for the next five years, for the first time, attention was paid to specialized fire engines. Practice has shown that without such equipment every year it is increasingly difficult to ensure the interaction of units in extinguishing large-scale fires. On the ground, homegrown structures were sculpted by all truths and untruths, while any available vehicles were adapted. If there were no problems in the composition of the equipment, the rich experience of creating such machines in the Leningrad UPO helped, then they have not yet worked with a car body of this size.

The family of specialized machines under development assumed five varieties:

AS - communication vehicle;

AS - staff car;

APO - meal and rest vehicle;

ASO - communication and lighting vehicle;

AGDS - gas and smoke protection service vehicle;

AEA - examination campaign car.

During developing new fire trucks, a number of factors were taken into account. Firstly, the creation of fire trucks based on lorry cars with diesel engines began. The production of such trucks in the country has been successfully mastered. Their introduction is due to the fact that diesel engines consume 25-30% less fuel than carburetor engines running on gasoline. Secondly, the engine power was increased from 110 to 155 kW or more. So, fire ladders with diesel engines were created.

The fire truck ATs-40 (133GA), model 181 A, mounted on the chassis of a ZIL-133GYa car, is mass-produced. It has a supply of water of 5000 liters and a foaming agent of 360 liters. Engine power on auto truck turn of 155 kW. A modification of this fire truck is the ATs-40/4 car tank (133GA), model 181-01. A two-stage fire pump installed on this tank truck.

In 1980, the production of cars of the airfield service AA60 (7310) 160 was mastered. Since 1985, a fire tanker ATs-40 on the Ural chassis with a KamAZ 7310 diesel engine has been produced.

Since 1993, the country's enterprises have established the production of several dozen new PA models, developed and mastered the production of almost all types of domestic PAs necessary for fighting

fires. The factories have created an extensive range of tank trucks on the GAZ, ZIL, KamAZ and Ural chassis. A series of new generation fire pumps has been developed.

As for the evolution of fire fighting equipment of the late 20th and early 21st centuries, the following should be noted. Almost every year in the countries of the world new types of fire fighting equipment are produced. The number and main quality of equipment is growing every year. Robotics capable of operating in the most extreme conditions are gaining popularity among fire services. The use of fire fighting robots makes it possible to increase not only the quality of extinguishing fires, but also, most importantly, to reduce the number of accidents associated with fire protection, that is, with people. In modern conditions, special fire aviation and fire vessels are also developing.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ильин В.В., Мешалкин Е.А. История пожарной охраны России: учебник. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2003 -306 с.
2. История пожарной техники, материалы с официального сайта МЧС России- <https://22.mchs.gov.ru>
3. Как менялись пожарные автомобили за 150 лет- <https://1gai.ru/baza-znaniy>
4. Хмелевская Т. История пожарной техники. - Алтайский край, 2013

ОБУЧЕНИЕ БУДУЩЕГО: ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ, ВИРТУАЛЬНЫЕ КЛАССЫ И НЕ ТОЛЬКО

Задорин Т.Д., Маркова Т. Л.

Уральский государственный экономический университет

Аннотация: Статья анализирует влияние ИИ и виртуальных классов на образование, их преимущества и недостатки. Проведено сравнение ChatGPT, GigaChat, Gemini и YandexGPT как обучающих инструментов. Результаты показывают потенциал и ограничения ИИ, подчёркивая важность баланса между технологиями и человеческим взаимодействием.

FUTURE LEARNING: ARTIFICIAL INTELLIGENCE, VIRTUAL CLASSROOMS, AND BEYOND

The educational sphere is constantly evolving under the influence of technological advancements and societal demands. Today, it is more important than ever to understand how innovations such as artificial intelligence (AI) and virtual classrooms will shape the educational process. The aim of this study is to analyze how artificial intelligence and virtual learning environments are transforming traditional educational norms, creating a more adaptive, personalized, and accessible approach to learning.

Education has undergone significant changes over the past decades. The introduction of computers in classrooms in the late 20th century marked the beginning of a technological revolution in education. The internet accelerated this process, making information more accessible than ever before.

These historical changes have laid the foundation for exploring the future—how new technologies, especially AI and virtual learning environments, can not only improve educational outcomes but also address existing challenges.

Artificial intelligence has opened new possibilities in education, allowing for the creation of personalized learning programs that consider students individual needs. AI can analyze student performance in real time, adapting learning materials to their level of understanding [Ошибка! Источник ссылки не найден.,5].

One of the key advantages of AI in education is the ability to provide instant feedback. Unlike traditional classrooms, where teachers may struggle with time constraints for rapid knowledge assessment, AI instantly evaluates responses and directs students accordingly.

Moreover, AI systems can identify gaps in knowledge, offering targeted resources to strengthen understanding of specific topics. For example, AI-based platforms such as Carnegie Learning and Knewton use algorithms to personalize material learning, making the process more efficient.

Despite all the advantages, there are also drawbacks. The use of artificial intelligence may lead to a decrease in interpersonal interaction within the educational environment. While technology can significantly enhance the learning process, it cannot completely replace live communication with a teacher, which plays a crucial role in education. Furthermore, some AI systems still struggle to recognize complex human emotions and nuances, making them less effective in teaching subjects that require critical thinking and creativity.

To determine whether AI can truly be used as an effective educational tool, I conducted a comparison of four artificial intelligence models—ChatGPT, GigaChat, Gemini, and YandexGPT—analyzing their strengths and weaknesses in a teaching role. The following table 1 presents the results of this comparison:

Table 1. AI as an educational tool

Criterion	ChatGPT	GigaChat	Gemini	YandexGPT
Support for the Russian language	Excellent, but sometimes with anglicisms	High, tailored for the Russian audience	Moderate, occasional errors in complex phrases	Excellent, deeply integrated into the Russian context
Personalization of learning	Remembers context, adapts response style	Can take previous questions into account, but not always accurately	Adapts well to knowledge level	Works with context, but has limitations
Access to up-to-date information	Limited by database update date (unless using web access)	May provide outdated data	Uses Google Search for real-time information	Integrated with Yandex, capable of retrieving fresh data
Compatibility with educational programs	Explains topics well but is not aligned with official educational standards	Can adapt to Russian educational standards	Uses Western education frameworks	Oriented towards Russian educational programs

Compiled by the author [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**]

Alongside the development of AI, virtual classrooms are transforming education by enabling students to learn and interact globally, removing geographical barriers [3]. They offer flexibility, benefiting adult learners and those with busy schedules. Features like breakout groups, virtual whiteboards, and real-time polls enhance engagement.

However, virtual learning presents challenges, including technical issues and the lack of in-person interaction, which may cause isolation and reduced motivation. Many institutions address this by adopting hybrid models that blend online and in-person learning.

The future of education will see a deeper integration of AI and virtual learning, with hybrid models enhancing effectiveness. Personalized learning will become the norm, allowing educators to focus on critical thinking and creativity [5]. Soft skills development, such as communication and collaboration, will also gain importance through AI-driven simulations.

Balancing AI innovations with human interaction is crucial for effective learning. Successful implementation requires collaboration between educators, policymakers, and technology developers to ensure an inclusive, accessible, and innovative educational environment [2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Bettayeb A. M. et al. Exploring the impact of ChatGPT: conversational AI in education //Frontiers in Education. – Frontiers Media SA, 2024. – Т. 9. – С. 1379796.
2. Eden C. A. et al. Integrating AI in education: Opportunities, challenges, and ethical considerations //Magna Scientia Advanced Research and Reviews. – 2024. – Т. 10. – №. 2. – С. 006-013.
3. Kemp A. et al. Testing a novel extended educational technology acceptance model using student attitudes towards virtual classrooms //British Journal of Educational Technology. – 2024. – Т. 55. – №. 5. – С. 2110-2131.
4. Mittal U. et al. A comprehensive review on generative ai for education //IEEE Access. – 2024.
5. Uygun D. Teachers' perspectives on artificial intelligence in education //Advances in Mobile Learning Educational Research. – 2024. – Т. 4. – №. 1. – С. 931-939.
6. Xu Z. AI in education: Enhancing learning experiences and student outcomes //Applied and Computational Engineering. – 2024. – Т. 51. – №. 1. – С. 104-111.

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВЫХ ВАЛЮТ ЦЕНТРАЛЬНЫХ БАНКОВ (CBDC) НА ГЛОБАЛЬНУЮ ФИНАНСОВУЮ СИСТЕМУ

Земскова Е.А., Скворцова И.А.

Уральский государственный экономический университет

Аннотация: В этом исследовании рассматривается, как появление цифровых валют, выпускаемых центральными банками (CBDC), может изменить мировую финансовую архитектуру. В основе работы лежит синтез данных: анализируются актуальные научные работы, нормативные документы и реальные кейсы тестирования CBDC в разных странах. Результаты исследования призваны помочь регуляторам и финансовым институтам в формировании сбалансированного подхода к интеграции CBDC.

THE IMPACT OF CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCIES (CBDCS) ON THE GLOBAL FINANCIAL SYSTEM

Digital forms of money, issued and supported by central banks, could greatly change payment systems, financial structures, and monetary policies worldwide. In an era of accelerating digital transformation and seamless cross-border capital mobility, sovereign digital currencies are emerging as a pivotal force demanding rigorous analysis. This study investigates their capacity to redefine global finance, balancing promises of enhanced monetary sovereignty against threats of systemic fragmentation. Such innovations could revolutionize interbank transactions by enabling expedited, cost-efficient, and traceable settlements via interoperable blockchain-based platforms. A practical implementation of this approach is exemplified by the collaboration between Thailand's central bank, the Hong Kong Monetary Authority, and fintech firm LionRock, which successfully demonstrated the viability of instant cross-border settlements using tokenized sovereign debt instruments.

CSDs (Central Depositories) can improve financial services availability by granting direct access to central bank digital money. This helps reach individuals without bank accounts, allowing them to join the digital economy, particularly in developing countries. The People's Bank of China is working on a digital yuan pilot project to enhance financial inclusion for low-income and rural populations.

Despite the benefits of CSDs, there are risks involved. The widespread adoption of sovereign-issued digital currencies risks triggering a systemic shift in deposit dynamics, as households and corporations could favor central bank-backed accounts over traditional banking products. This migration may erode commercial banks' liquidity buffers, forcing them into direct competition with central banks for retail and institutional clients [2].

CSDs raise concerns about privacy and security of user data in digital transactions due to the ease of tracking and analyzing digital currency transactions, which can lead to mass surveillance and privacy breaches.

Central Bank has already begun testing its own digital currency, known as the e-krona. Riksbank consortium of commercial banks is testing an e-krona platform, while the European Central Bank is exploring the possibility of a digital euro. This could lead to changes in deposit volumes and bank financing, potentially shifting towards wholesale financing and market-based capital raising [1].

Central securities could potentially allow for cross-border settlements in national currencies, decreasing reliance on the US dollar in global trade and finance.

The ECBs (European Central Bank) introduction of Central Bank Digital Currency (CBDC) can have both positive and negative effects on financial stability. CBDC can increase resistance to shock and crisis by providing a secure form of digital money backed by the central bank. However, widespread use of CBDC can also use new tricks during times of economic stress or uncertainty.

Despite the lack of full-fledged CBDC implementation, key players are actively exploring their potential. China, a leader in this field, has been developing the digital yuan (e-CNY) since 2014, and has been testing it in pilot mode since 2020: from retail transactions (smart contracts in trade, transport) to automation of civil servants' salaries. The Bahamas was ahead of everyone by launching the world's first functioning CBDC in 2020, the Sand Dollar, which provides financial inclusion to the population through

a mobile application, reducing the share of cash in GDP from 20% to 7%. By publishing a strategic report in 2020, the ECB has stepped up experiments with the digital euro, focusing on its role in strengthening the geopolitical status of the single currency and transforming interbank settlements in the EU.

Central banks are actively integrating CBDCs into their strategies, adapting approaches from experimental pilot programs to full-fledged regulatory frameworks. The accumulation of implementation data (for example, reducing transaction costs by 30% in test environments) and risk analysis (cybersecurity, monetary sovereignty) form the basis for the evolution of these systems. By 2030, 70% of central banks are expected to implement hybrid CBDC models combining distributed ledgers with traditional payment infrastructures, which will increase competition in the field of interbank settlements and redefine the role of fiat money in the digital ecosystem [5].

Central bank digital currencies (CBDCs) are being introduced in multiple countries worldwide.

The integration of central securities could bring major changes to the global financial system, impacting commercial banks, financial intermediation, capital flows, payment infrastructure, and monetary policy. While CBDCs offer benefits for the financial system, they also come with risks.

It is critically important for the Central Bank to analyze the key challenges associated with the CBDC implementation and develop adaptive strategies that take into account the specifics of macroeconomic conditions (for example, the level of digitalization, the share of the shadow economy). The priority should be to create hybrid regulatory models that combine national interests with international standards of interaction, both within the framework of the G20 and through platforms such as the BIS Innovation Hub. Only protocol synchronization (for example, compatibility of smart contracts or AML algorithms) will prevent fragmentation of the global financial architecture. In parallel, long-term monitoring of CBDC effects is required: from monetary policy transformation to the redistribution of roles between the government, banks and BigTech corporations. The revolution in the monetary sphere makes a continuous dialogue between the Central Bank, the academic community and the FinTech sector a condition for maintaining the stability of financial systems [1].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Andriyanov, V.K. Central bank digital currencies and monetary policy. *International Finance*, 2021, 2, 12-25.
2. Долгов исследует опыт внедрения цифровой валюты центральных банков. *Банковское дело*. – 2021. – № 6. – С. 45-49. – EDN TULCMD.
3. Kondratiev discusses the issues and potential outcomes of implementing a central bank digital currency in the scientific journal "Diary of Science" in 2022.
4. Martynova, D.V. Digital currency of central banks: current implementation status. in various countries, D.V. Martynova and K.N. Petrash conducted research. The findings were published in the journal "Young Scientist" in 2023, issue number 49(496). С. 566-568. – EDN TFYRUF.
5. Синельникова-Мурылева, Е.В. Цифровые валюты центральных банков: потенциальные риски и выгоды / Е.В. Синельникова-Мурылева // *Вопросы экономики*. – 2020. – № 4. – С. 147-159. – DOI 10.32609/0042-8736-2020-4-147-159. – EDN VWZMIF.
6. 17. Chen, J. Central bank digital currencies: Digital Yuan and its role in Chinese digital economy development / J. Chen, I.O. Nesterov // *RUDN Journal of Economics*. – 2023. – Vol. 31, № 1. – P. 120-133. – DOI 10.22363/2313-2329-2023-31-1-120-133. – EDN QRWNLD.

РАЗРАБОТКА САЙТА-ПОМОЩНИКА ДЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Зенков Н.А., Пирожкова И.С.

Уральский государственный экономический университет

Аннотация. В данном исследовании представлен анализ проблем, возникающих у студентов УрГЭУ при прохождении ими различных видов практик. Обоснована необходимость разработки сайта-помощника, служащего инструментом решения данной проблемы. Описана структура сайта и используемые технологии.

DEVELOPMENT OF A SUPPORT WEBSITE FOR STUDENT PRACTICE AT USUE

Nowadays, the digitalization process has affected all areas of human activity, including education, where information systems are increasingly used at different levels [4; 6]. Practices are a mandatory stage in the university curriculum and play a crucial role in preparing future specialists. However, students often face various difficulties, such as selecting a suitable organization, the lack of structured information about the practice process, and the complexity of preparing the necessary documents. These problems create stressful situations and may negatively affect the overall practice experience.

The purpose of this study is to analyze the challenges associated with USUE students' practice and to define the requirements for a software solution that facilitates this process. The proposed website includes three main sections: a page for finding suitable organizations with detailed information, guidelines for document preparation, and thematic sections with useful information. To achieve this goal, the following tasks were set:

- Analyzing the target audience and requirements for the future product;
- Designing the website's structure and layout;
- Creating content for the website;
- Implementing the website using modern web development technologies;
- Testing the website.

Based on the personal experience of completing a practice in the 1st year and the results of communication with peers, the following main problems that USUE students face during their practices have been identified:

- Students struggle to find suitable organizations;
- The process of preparing practice-related documents is challenging, especially for those encountering it for the first time.
- There is very little data on the most common mistakes made by students. As a result, every year some students fail to complete the discipline on time and are required to retake it;
- The absence of a frequently asked questions (FAQ) section;
- Difficulty applying through the Career Center.

The identified problems confirm that the practice process at USUE requires systematization and simplification. The proposed project is a website that consolidates all necessary information into a single resource, simplifying interaction between students, organizations, the university, and faculty members responsible for overseeing practice.

For the development of a website assisting students in completing their practice, modern web technologies were used to ensure convenience, performance, and system scalability. These technologies enable the implementation of an application that includes both a user interface and a database. A database is used to store information, providing a structured representation of data about organizations. Firestore Database by Google was chosen as the implementation tool. Firestore Database offers a flexible data structure, an intuitive interface, and sufficiently high load limits required for the application.

The frontend part of the application was developed using the React library. This library is relatively easy to learn, and the author has prior experience working with it.

The technology stack also includes Bootstrap – an open-source and free HTML, CSS, and JS framework widely used by web developers for quickly creating responsive website and web application designs [3].

For convenient and free project hosting, GitHub Pages was selected, allowing for easy deployment of a static React application [1; 5; 7]. The entire application code is stored in a repository, which can be updated effortlessly using the npm run deploy command. The development environment used for writing the code was WebStorm, which provides autocomplete, fast code analysis, navigation, refactoring, debugging, and more [2]. Figure 1 shows the main page of the developed website.

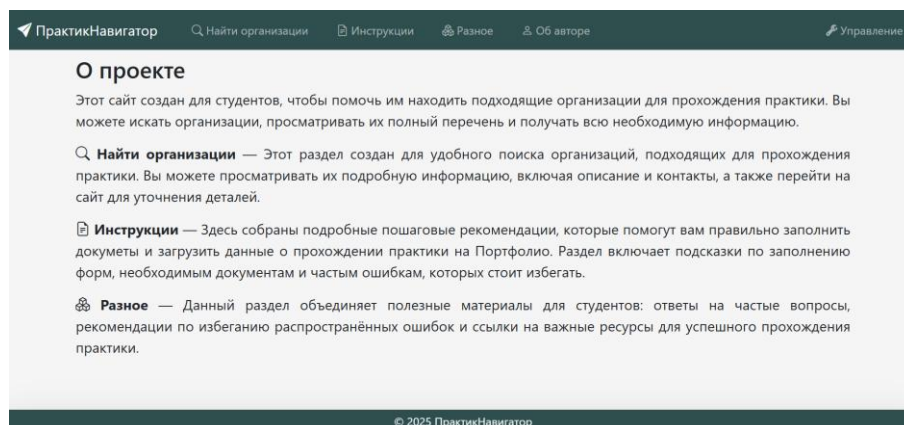


Figure 1. Home page of the site

The website testing is currently in progress. At this stage, one student and one professor are involved in the testing process. The testing focuses on verifying the core functionalities, usability, and the correctness of the displayed information. Thus, the developed website will help USUE students easily find all the necessary information for completing their practice, reduce the time required for document preparation, and contribute to the successful completion of their studies. Currently, the project is in the testing phase. In the future, the author plans to expand the website's functionality by adding filtering by fields of study, enhancing administrative capabilities, and implementing a personal user account with modern data protection measures.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Gruzin N.A., Golubnichiy A.A. GIT REPOSITORY HOSTING REVIEW AND COMPARISON: BITBUCKET, GITHUB AND GITLAB. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44673605>.
2. Kasymbekova Ch.M. USING WEBSTORM FEATURES TO CREATE SITES. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50372190>.
3. Nyshanova A.S., Malikova Z.T. USING THE BOOTSTRAP FRAMEWORK TO CREATE DYNAMIC SITES. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42827225>.
4. Sazanova L.A & Zenkov N.A. Algorithmic transparency as an aspect of digital transformation and directions of its ensuring. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=69166340>.
5. Yavorsky V.V., Chvanova A.O., Baidikova N.V. POSSIBILITIES OF USING THE GITHUB SERVICE IN THE EDUCATIONAL PROCESS. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35189327>.
6. Zenkov N.A. Study of the features of automated systems used in schools, on the example of AIS "Setevoy Gorod. Obrazovanie". URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=68522021>.
7. Aulia R, Suendri, Alda M. BUILD ANDROID-BASED GO SERVICE ELECTRONIC APPLICATIONS USING REACT NATIVE FRAMEWORK AND FIREBASE REALTIME DATABASE. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=63928589>.

ПЕРЕРАБОТАННЫЙ ПЛАСТИК В ДИЗАЙНЕ

Зянтерекова О.А, Черных И.Г.

Уральский государственный горный университет

С каждым годом количество пластиковых отходов растет, и объем пластиковых отходов уже превысил объем, с которым смогут справиться системы сбора отходов. В данной статье рассмотрен метод борьбы с пластиковым загрязнением, который предполагает использование пластика в дизайне. Статья делает акцент на возможность использования пластика во благо окружающей среды.

RECYCLED PLASTIC IN DESIGN

Plastic shows a huge impact on the environment - after all, plastic has now practically replaced other household and industrial materials: metal, wood and glass

Based on laboratory experiments, complete plastic bottles decompose from 100 to 500 years under radiation and temperature changes. And the number of environmentalists insists on a period of up to 1000 years! [1]

According to official statistics in Russia, the production of plastics in primary forms reached 5468 thousand tons in the first half of 2024, which is 1.7% higher than the results of the same period last year.

Environmental network EARTH ACTION reports that by 2025, the volume of plastic waste will exceed the capacity of waste collection systems. In its new annual plastic report, EARTH ACTION predicts that 31.5% of plastic produced and used in the world may occur the Earth's air, water or soil this year. This means that 69528927 tons of additional plastic waste will end up in nature. [2]

The present paper considers the case of how to control this amount of plastic from a design perspective.

First, Bulyash Todaeva is an industrial designer, engineer in the field of sustainable development, founder of the laboratory for developing creative and environmental projects for business Zerowaste.lab., and inventor a press that turns plastic waste into sheet material. Her project treats a wide range of potential applications: from architectural tasks, design and prototyping to jewelry. [3]

She uses recycled plastic to create jewelry, bagging, and furniture.

Todayeva currently elaborates many projects, including the eco-tree in Gorky Park, Moscow, Russia. She was responsible for an overall design and aesthetics of the objet d'art, created from crushed plastic bottles in transparent recycled bags. About 1200 kilograms of plastic were used to create this object. Notably, the eco-tree shows a very impressive appearance: its trunk glows red, green, and blue, with bright rays shining through the cracks between the cubes. In order to attract people's attention to the waste recycling issue.

The British studio STUDIO SWINE used plastic to create furniture and decorative fixtures. The designers made stools from plastic, caught in the vast of the ocean, to draw attention to the total pollution of the planet's largest bodies of water. They involved local fishermen who collected garbage with trawlers. The melting device invented by the designers was set on the ship and the process of plastic recycling was filmed online. Furthermore, this three-minute video devoted this process on the border between documentary and artistic styles received an award in Cannes for the best short film. [6]

An industrial designer Brodie Neel from London recycled ocean plastic to create a terrazzo effect on the Gyro Table. The visual effect on the associates with terrazzo flooring, which is typically made from marble or granite. However, this piece of furniture is made from tiny pieces of plastic collected from beaches around the world. [7]

Rotterdam-based design and study studio THE NEW RAW demonstrates the feasibility of 3D printing street furniture from recycled plastic waste changing the design of public spaces in the city. [4]

Shahar Livn, another concerned graduate of the Design Academy, creates a precious material from plastic waste. She changes the attitude towards plastic, giving it precious properties, and introduces the innovative material lithoplast. [5]

AELFIE, a small Brooklyn-based online home goods store, has released a series of colorful rugs. The design studio's new collection of recycled rugs shows that it is not just about good aesthetics. The

hybrid indoor/outdoor series is made from fibers made from recycled plastic bottles, making a small contribution to the environment while also being a stylish addition to interiors and exteriors. [8]

Karim Rashid has presented his new OCEANA collection, which uses ocean plastic. Karim designed the OCEANA collection in collaboration with Solaris Community. The collection includes furniture created from recycled plastic using robotic 3D printing. Considered an ecological step towards holistic design, the OCEANA collection is part of the UN's COMPLETE CYCLE marine plastic recycling project, which aims to reuse marine plastic waste using modern technology.

Today, plastic constitutes one of the most pressing issues, and caring entrepreneurs, designers, and simply creative people desire to draw public attention to this global problem by finding new ways to solve it that will not only not harm the environment but will also help reduce the amount of plastic waste in landfills. The paper emphasizes the importance of a sustainable approach to design and shows that even the most common materials, such as plastic, can be used for the benefit of the environment.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чельшева С. И. Методическая разработка Загрязнение окружающей среды на основе ТРКМЧП. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.prodlenka.org/metodicheskie-razrabotki/158526-metodicheskaja-razrabotka-zagrijaznenie-okruzh>, свободный. яз. рус.
2. Россия занимает третье место в мире по объему не утилизируемого пластика. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://ecosphere.press/2024/05/02/rossiya-zanimaet-trete-mesto-v-mire-po-obemu-neutiliziruemogo-plastika/>, свободный. яз. рус.
3. Победители Lexus Design Award Russia Top Choice 2020. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.interior.ru/design/8221-pobediteli-lexus-design-award-russia-top-choice-2020.html>, свободный. яз. рус.
4. Отпечатай свой город от New Raw: греческие граждане разрабатывают городскую мебель, напечатанную в 3D из пластиковых отходов. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://ru.socialdesignmagazine.com/mag/green/print-your-city-by-the-new-raw-i-cittadini-greci-progettano-arredi-urbani-stampati-in-3d-da-rifiuti-di-plastica/>, свободный. яз. рус.
5. Дизайнер Шахар Ливн создает из пластиковых отходов драгоценный материал. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://design-mate.ru/read/news/dizainer-shakhar-livn-sozdaet-iz-plastikovikh-otkhodov-dragotsennii-material>, свободный. яз. рус.
6. Studio Swine: иммерсивный дизайн XXI века. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://mydecor.ru/heroes/design/studio-swine-immersivnyi-dizain-id6795786/>, свободный. яз. рус.
7. Brodie Neill uses ocean plastic for terrazzo-effect on Gyro Table. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.homecrux.com/brodie-neill-uses-ocean-plastic-terrazzo-effect-gyro-table/51488/>, свободный яз. англ.
8. Handcrafted Artistic Rugs. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.trendhunter.com/trends/als-place-rugs>, свободный яз. англ.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ПЕРЕХОДА НА УСТОЙЧИВУЮ ЭНЕРГЕТИКУ

Карпенкова А.Ю., Сковрцова И.А.

Уральский государственный экономический университет

Аннотация: Данное исследование посвящено анализу экономических и социальных последствий, возникающих в результате перехода стран, традиционно добывающих нефть и газ, к источникам возобновляемой энергии. Работа охватывает широкий спектр вопросов, от экономической устойчивости до социокультурных изменений, связанных с этим переходом. Анализируя опыт ведущих стран в области возобновляемой энергетики, исследование выявляет успешные стратегии, стимулирующие развитие новых отраслей и обеспечивающие переквалификацию трудовых ресурсов.

ECONOMIC CONSEQUENCES OF THE TRANSITION TO SUSTAINABLE ENERGY

Renewable energy sources (RES) include solar, wind and hydropower, and have increasingly been used around the world in recent years. This shift in energy policy is driven by a number of factors, including environmental benefits, economic feasibility, and a desire to reduce dependence on hydrocarbons such as oil and natural gas. This article will analyze the possible economic and social consequences that countries traditionally focused on the oil and gas sector may face, as well as consider the prospects for the development of this industry in the future.

In modern conditions, renewable energy sources (RES) can become an effective tool for diversifying the economy and reducing dependence on income from oil and gas exports. In addition, the transition to renewable energy sources is favorably perceived by the Russian oil and gas industry, which creates prerequisites for accelerated development. Economic instability and threats to energy security are often caused by the volatility of oil and gas prices, especially in countries dominated by the fossil fuel industry. Expanding the use of renewable energy sources in the energy sector can strengthen energy independence, ensure a more stable energy supply and, as a result, reduce dependence on fossil fuels.

The expansion of the use of renewable energy sources (RES) can stimulate economic growth and create new jobs by meeting the energy needs of the economy with the help of environmentally friendly resources. The development and implementation of advanced technologies in the field of solar and wind energy opens up new prospects for the construction industry, stimulating job creation, technological progress and innovation. In addition, RES reduces greenhouse gas emissions, resulting in a more environmentally friendly and attractive environment for investment from overseas [2].

The present climate crisis poses a significant threat to global society, making it a major issue. According to the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), the global average temperature has increased by 1.1 degrees Celsius relative to pre-industrial levels. If we don't take immediate and substantial steps to reduce greenhouse gas emissions, the increase in temperature may reach a critical threshold of 1.5°C by 2030, according to projections [1].

Renewable energy sources (RES) are used to mitigate emissions, which is a major strategy. The use of renewable energy sources, including solar, wind, and hydropower, is characterized by low greenhouse gas emissions.

There is a significant increase in the pace of development of renewable energy on a global scale. A growing trend has led several countries to set ambitious goals for climate and energy efficiency, which require a significant increase in the proportion of renewables to their total energy supply.

Countries that have historically shifted their energy needs to renewable energy sources (RES) may experience profound economic and social changes, as well as newfound interest in renewable energy sources (fossil fuels). In many countries, the oil and gas industry plays a key role in generating income and employment for the population. The reorientation of the Russian economy may lead to a decrease in fossil fuel production, which, in turn, may lead to negative economic and social consequences.

For oil and gas producing countries, the transition to renewable energy, along with the prospects, involves a number of economic challenges.

The transition to renewable energy sources can provide significant economic benefits that can be implemented gradually. The fast-growing sector requires regular investments in production, construction

and maintenance of production facilities, infrastructure and other resources. The transition to renewable sources not only creates new jobs, but also contributes to higher economic growth in the long term.

A switch to renewable energy sources may lead to a decrease in earnings from oil and gas production. Countries that have maintained a significant oil and gas sector for a significant length of time may face social difficulties and negative effects from a renewable energy transition, including lower government income and potential unemployment [3].

Renewable energy sources can contribute to the health and welfare of local communities. The use of renewable energy sources for energy solutions helps to make fuels more sustainable, which contributes to improving the environmental situation and human health, as well as reducing the consumption of fossil resources.

The shift towards renewable energy sources may have undesirable consequences for certain individuals, as it can negatively impact their daily activities. In regions where oil and gas production has been the primary source of economic growth for decades, a reduction in these industries may result in reduced individual income, potentially leading to greater poverty levels and escalation of social problems.

The transition to renewable energy sources is not an easy process that requires a clear strategy and planning for the future. Hydrocarbon extraction has been the key source of economic growth in historically developed nations, and this transition can pose significant challenges for those economies [2].

In order to combat climate change, we must adopt renewable energy sources in droves. Despite the shift towards dependence on oil and gas revenues, some nations may experience a limited return on these resources due to the mixed effects of natural resource transitions and natural resource booms. A stable and secure transition to renewable energy sources necessitates a comprehensive strategy to minimize risks and adverse effects.

By way of example, measures such as readying the labor market for new conditions, backing innovative technologies, and introducing government programmes that encourage investment in sustainable energy projects may be implemented. In order to protect the interests of the population and preserve jobs, it is crucial to consider the social and economic factors of the transition. In essence, implementing good strategies and a multidimensional approach to this issue can lead to minimizing negative impacts and achieving a painless transition for all stakeholders.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. The Intergovernmental Panel on Climate Change [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.ipcc.ch/>.
2. Реджепмухаммедов С., Мырадова Ш., Пирлиева Д. Экономические и социальные последствия перехода к возобновляемым источникам энергии: анализ перспектив для стран, традиционно зависящих от добычи нефти и газа 2023 [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/>.
3. Гончарова Н.А., Заколюкина Е.С. международная практика перехода к устойчивой энергетике [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://myeconomix.ru/upload/iblock/a4d/0vti6ekrq4tgup87im4y8m2cz3xhj4a1.pdf>.

ПРИВЛЕЧЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПОТОКОВ В РОССИЙСКУЮ ЭКОНОМИКУ

Карпова А.В., Зонова М. В.

Уральский государственный экономический университет

Статья рассматривает инвестиционную привлекательность России, анализируя текущий инвестиционный климат, факторы, влияющие на инвестиционные решения, и меры государственной поддержки. Также обсуждаются риски и перспективы инвестирования в российскую экономику.

ATTRACTING INVESTMENT FLOWS TO THE RUSSIAN ECONOMY

In today's global economy, attracting investments is one of the key factors of economic growth. Foreign investments play an important role in the Russian economy, providing access to financial resources, modern technologies and innovations. In this article, we will look at the current state of the investment climate in Russia, the factors influencing investment attraction, and the measures taken by the government.

The investment climate in Russia is characterized by a number of features. On the one hand, the economy is growing: GDP increased by 4.1% in 2024. [3] The business climate indicator remained stable at the beginning of 2025, and the unemployment rate was at a historic low (2.3%). High levels of government spending and domestic consumption support economic growth, but growth is slowing. Domestic consumption serves as a means of mitigating inflationary pressures.

On the other hand, the key interest rate (21% per annum) set by the Central Bank to combat inflation remains high. Following the discussion on February 14, 2025, the Board of Directors of the Bank of Russia kept the key rate at 21.00% per annum. A high key interest rate can deter investment activity, making loans expensive. At the same time, the Central Bank believes that investments in fixed assets in the economy as a whole will remain at a high level, despite the expensive loan.

The forecasts of experts on investments in fixed assets are generally positive. Capital investment growth is expected to accelerate to 2.5–3% in 2024, 3.5–3.9% in 2025 and 4–4.3% in 2026.

Work is underway in Russia to improve the investment climate. In particular, the National Investment Climate Rating includes new indexes and criteria such as real estate, engineering networks, business protection, support measures, export activities, infrastructure, personnel and market development. [1] The new rating structure will allow calculating the results of regions in the context of large businesses and SMEs for most metrics. According to Doing Business 2019, Russia ranks 31st in the ranking, having risen 89 positions since 2012. This shows that Russia is committed to improving the business environment.

It should be noted that the investment climate in Russia is influenced by a number of external factors, such as the geopolitical situation, sanctions and global economic trends. The sanctions imposed on Russia have a negative impact on the country's economy, including its investment attractiveness. In particular, the sanctions have led to a weakening of the ruble, rising inflation and a reduction in exports. The COVID-19 pandemic has also had a negative impact on the Russian economy, exacerbating existing problems.

Russia's investment attractiveness is determined by a number of factors. [7] Important macroeconomic factors are the GDP growth rate, the inflation rate and the stability of the financial system. Political stability and relations with foreign countries also play an important role. It is necessary to take into account the effectiveness of the legal system and the protection of investors' rights. Access to resources such as natural resources and skilled labor is also important. Infrastructure, including transport, energy, and information technology, also affects investment attractiveness.

The Russian government is actively implementing a set of measures aimed at stimulating the inflow of investments into the country's economy. These efforts are designed to create a favorable investment climate, minimize risks for investors and increase the efficiency of using investment resources. Key measures include financial instruments, institutional transformation, and information support.

Financial instruments play an important role in attracting investments. [4] One of these tools is the Project Finance Factory program, which provides for the provision of syndicated loans for the implementation of large investment projects in priority sectors of the economy. In 2024, an additional 34 billion rubles will be allocated to support such projects under this program. In addition, the National Welfare Fund (NWF) is actively used to co-finance infrastructure and other significant investment

projects. Preferential loans are also provided to investors who implement projects in priority sectors of the economy.

The institutional measures are aimed at improving the conditions for doing business and attracting investments. Work is underway to improve legislation, reduce administrative barriers and improve the efficiency of public administration. In particular, Russia has created various types of special economic zones (SEZs) that provide investors with preferential business conditions, including tax incentives, customs preferences, and a simplified administrative regime. In addition, public-private partnership mechanisms and concessions are actively developing, which make it possible to attract private investment in infrastructure projects.

Information support is also an important element of investment policy. [6] Specialized information portals and databases are being created for investors to provide up-to-date information on regional investment opportunities, government support measures, and promising projects. This allows investors to quickly obtain the necessary data for decision-making and helps to increase the transparency of the investment process.

Investing in the Russian economy involves certain risks that must be taken into account when making investment decisions.

Geopolitical risks are associated with the international situation, including armed conflicts, political instability in neighboring countries, and sanctions pressure on Russia.

Economic risks include the risks of recession, high inflation, currency fluctuations and lower economic growth. High inflation erodes incomes and reduces the attractiveness of investments. The weakening of the ruble increases the cost of imports and may lead to higher inflation.

Legal risks are associated with changes in legislation, imperfect legal system, expropriation risks and insufficient protection of property rights.

Social risks include social tension, labor conflicts, migration of skilled labor, and a shortage of specialists. Labor shortages and rising wages contribute to inflation and can reduce business profitability.

The prospects for attracting investments to Russia are ambiguous.

The positive factors are that despite the difficulties, the Russian economy is showing growth, which creates certain opportunities for investors. The Russian government is actively working to improve the investment climate and provides various measures of support to investors. Russia has significant potential in various industries such as energy, agriculture, information technology, and tourism.

The negative factors are geopolitical risks. High inflation, currency fluctuations, and slowing economic growth can reduce the attractiveness of investments.

In general, the prospects for attracting investments to Russia depend on many factors, and their assessment requires a thorough analysis of both opportunities and risks.

Attracting investments is an essential condition for the sustainable development of the Russian economy. Currently, the investment climate in Russia is characterized as difficult, but with a certain potential. [2] Economic growth is observed, but high risks associated with the geopolitical situation and internal economic problems remain.

The Russian government is taking active measures to improve the investment climate and attract investment. [5] However, the effectiveness of these measures largely depends on the government's ability to overcome existing problems and create truly favorable conditions for investors.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Инвестиционный климат: учебное пособие для вузов / А. В. Буров, О. В. Демидова; под общей редакцией А. В. Букова. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 255 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01441-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/441284> (дата обращения: 06.03.2025).

2. https://www.ranepa.ru/news/lebedeva-e-p-ivestitsionnyy-klimat-i-osnovnye-stimuly-rosta/?utm_source=gemini.google.com&utm_medium=referral&utm_campaign=gemini.google.com&utm_referrer=gemini.google.com

3. https://asi.ru/government_officials/rating/

4. https://www.cdu.ru/tek_russia/issue/2024/7/1280/

5. <https://russiancouncil.ru/blogs/anastasia-alekseeva/kratkiy-obzor-gosregulirovanie-inostrannykh-investitsiy-v-rossii-2024-/>

6. <https://roscongress.org/materials/doklad-o-mirovykh-investitsiyakh-v-2024-godu/>

7. <https://eurasianmagazine.ru/ratings/30-krupneyshikh-investitsionnykh-proektov-realizuemykh-v-rossii/>

НАЛОГОВАЯ ПОЛИТИКА И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ЭКОНОМИКУ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОКРУГОВ

Касаткина В.А., Маркова Т.Л.

Уральский государственный экономический университет

Аннотация: в наше время налоговая политика играет важную роль в государственном регулировании, формируя бюджет, обеспечивая финансовую устойчивость и стимулируя экономический рост. В статье представлен анализ налоговой нагрузки разных федеральных округов и ее влияние на экономику.

TAX POLICY AND ITS IMPACT ON THE ECONOMY OF FEDERAL DISTRICTS

Effective tax policy promotes the development of entrepreneurship, reduces bureaucratic barriers and stimulates innovation. Reducing tax rates, especially for enterprises, leads to an increase in production volumes, as well as a reduction in costs, while simplifying the tax payment procedure attracts more investors and allows organizations to respond quickly to changing economic conditions. There are also tax incentives in tax policy, especially for new players in the economic market, which contribute to technological progress and increase production efficiency [3: 1].

The current legislation in our country divides tax revenues between the federal and regional levels, which does not allow tax policy to properly positively influence economic changes in many regions. This effect is facilitated by such obstacles as differences in the development of productive forces, the historically established presence of economically disadvantaged regions and the increasing deep division of the subjects of the Russian Federation. As a result, there is an uneven distribution in the socio-economic development of Russian regions [1: 204].

In some ways tax policy impacts the competitiveness of the Federal Districts of the Russian Federation. Table 1 describes the tax burden in each of the Federal Districts.

Table 1– Dynamics of tax burden indicators in 2023 [7: 688].

Federal District	The amount of accrued taxes, thousand rubles.	Gross regional product, thousand rubles	Tax burden,%
Central Federal District	11041358190	47368000000	23,31
North-Western Federal District	3895542211	18929000000	20,58
Southern Federal District	1747560713	9816000000	17,80
North Caucasus Federal District	339048808	3111000000	10,90
Volga Federal District	6225005909	19644000000	31,69
Ural Federal District	8195236935	20073000000	40,83
Siberian Federal District	3048424253	13054000000	23,35
Far Eastern Federal District	1535761587	8656000000	17,74

Compiled by the author.

According to the table, it can be concluded that the largest amount of accrued taxes is observed in the Central Federal District and amounts to 11,041,358,190 thousand rubles, and the smallest is in the North Caucasus Federal District. – 3,390, 488,08 thousand rubles. The largest GRP is also observed in the Central Federal District and amounts to 47,368,000,000 thousand rubles, and the smallest in the North Caucasus – 3,111,000,000 thousand rubles. These tables also allow to analyze the tax burden of each federal district. The tax burden is the ratio of the amount of accrued taxes to GRP and amounts to: the highest tax burden is observed in the Ural Federal District and amounts to 40.83%, such a tax burden has a negative impact on the competitiveness of enterprises and the economy of the country as a whole. This leads to an increase in cost, i.e. taxes increase the costs of enterprises for the production of products or

services; a decrease in profits, i.e. A high tax burden reduces the company's net profit and leads to a loss of competitive advantages, which means that such a tax burden can make domestic enterprises less competitive compared to foreign ones that can produce goods or services at a lower price.

The lowest tax burden falls on the North Caucasus Federal District and amounts to 10.9%, which can have a positive or negative impact on competitiveness. The positive impact is manifested in cost reduction, which means that low taxes reduce the costs of the enterprise, thus reducing the cost of production and services and increasing profits, i.e. a low tax burden increases the profit of the enterprise, which creates opportunities for investment in development, modernization, new technologies and product quality improvement. The negative impact is reflected in the lack of public funds, which means that low tax rates can lead to a reduction in government revenues, which can limit the government's ability to invest in education, healthcare, infrastructure and other important areas that also affect competitiveness.

In conclusion, Tax policy plays a key role in shaping the economic landscape of the federal districts. Effective management of tax mechanisms can contribute to the sustainable development of regions and increase their competitiveness at the national and international levels.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бухгалтерский учет, анализ и аудит: современное состояние и перспективы развития: материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф. (Екатеринбург, 18 апреля 2017 г.) / (отв. за вып.: Н. С. Нечехина, Т. И. Буянова). – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2017. – 204 с.
2. Подобная Ю.А., Тельман У.Д., Дудина О.И. Актуальные вопросы взаимодействия налоговых органов с налогоплательщиками в России и совершенствование налогового контроля // Бухгалтерский учет, анализ и аудит: современное состояние и перспективы развития. Материалы Международной XIII научно-практической конференции (25 апреля 2022 г.). – Екатеринбург, УрГЭУ, 2022. – С. 73-75.
3. Алиев Б. Х., Эльдарушева М. Д. Налоговая политика государства: сущность, механизм реализации и перспективы // Финансы и кредит. 2014. №40 (616). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nalogovaya-politika-gosudarstva-suschnost-mehanizm-realizatsii-i-perspektivy> (дата обращения: 03.04.2024).
4. Особенности расчета и анализа налоговой нагрузки предприятий проектного бизнеса / А. Г. Громов, Л. И. Маслова, И. В. Громова // Проблемы современных интеграционных процессов и пути их решения: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. (Омск, 13 декабря 2016 г.). – Омск, 2016. – С. 82–84.
5. Arnold J. M. et al. Tax policy for economic recovery and growth //The economic journal. – 2011. – Т. 121. – №. 550. – С. F59-F80.
6. Baiardi D. et al. Tax policy and economic growth: does it really matter? //International tax and public finance. – 2019. – Т. 26. – С. 282-316.
7. Biswas S., Chakraborty I., Hai R. Income inequality, tax policy, and economic growth //The Economic Journal. – 2017. – Т. 127. – №. 601. – С. 688-727.
8. Inman R. P., Rubinfeld D. L. Designing tax policy in federalist economies: An overview //Journal of Public Economics. – 1996. – Т. 60. – №. 3. – С. 307-334.

ПРОБЛЕМА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТАХ

Климовских О. Ю., Франюк Е.Е.

Уральский государственный горный университет

Открытые горные работы представляют собой важный сектор горнодобывающей отрасли, однако связаны с множеством проблем, одной из которых является безопасность работников. Данная статья рассматривает основные аспекты проблемы безопасности, анализирует основные причины несчастных случаев на открытых горных работах и предлагает возможные решения для улучшения условий труда.

PROBLEM OF SAFETY IN OPEN-PIT MINING

Open-pit mining is a key mining method used in most mining enterprises. This method offers a number of advantages, including lower costs and increased productivity [4]. As the scale of operations increases, the issue of workplace safety is becoming more urgent. According to the International Labor Organization (ILO), more than 2.3 million professional workers die each year as a result of accidents at work [1]. (See Fig. 1)

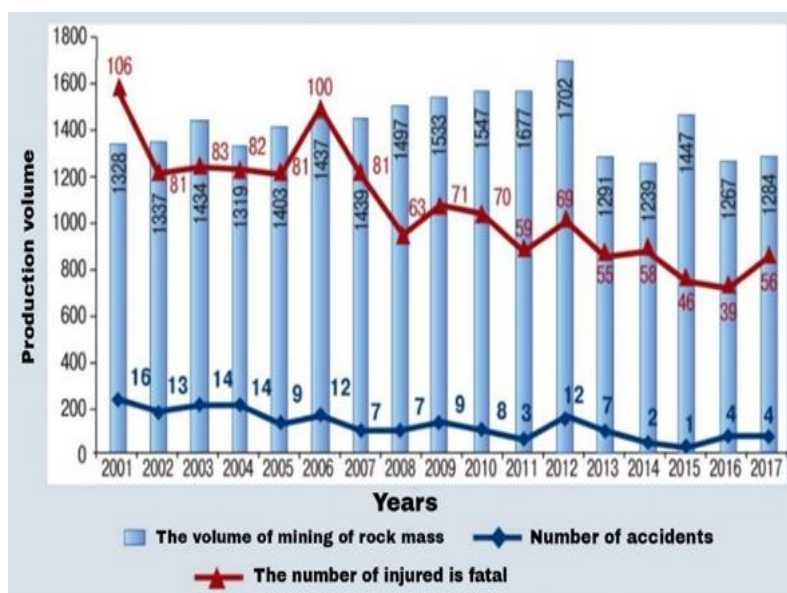


Figure 1. Dynamics of mining volumes, fatal injuries and accidents

The risk level for workers increases significantly due to the effects of adverse factors such as slope collapse, falling equipment, and exposure to heavy machinery (See Fig. 2). In open-pit mining, the following factors are the cause of many accidents:

- Geological instability: Open pits are subjected to collapses and landslides, which can lead to injury or death of workers.
- Inadequate safety practices: The need to comply with occupational safety regulations and the lack of training programs are also critical factors.
- Human factor: Mistakes by heavy machinery operators and lack of experience can cause accidents [1].



Figure 2. Possible hazards when working in the excavation

Safety in open-pit mining remains not still solved issue [2]. Despite existing regulations and standards, many enterprises face problems with low levels of employee training, ineffective safety oversight, and insufficient investment in reliable safety practices.

A number of measures should be considered to reduce the incidence of accidents in open-pit mining:

- Increased investment in staff training: Regular courses and practical trainings on workplace safety should become the norm for all employees.
- Introduction of modern technologies: The use of drones to monitor geological conditions, as well as the introduction of automated control systems, will help minimize risks.
- Audit and control: Regular inspections of compliance with accounting standards and regulations, as well as independent studies of working conditions, will create an additional incentive to ensure safety.
- Improved notification system: The development of an anonymous reporting system for potentially dangerous situations can help identify problems at an early stage [3].

Ensuring safety during open-pit mining is a complex task that requires an integrated approach. The systematic implementation of the above solutions will significantly reduce the number of accidents and create safer working conditions. Only through comprehensive work can significant improvements be achieved in this important area.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Агентство экологической безопасности. (2020). "Рекомендации по безопасности в горнодобывающей промышленности".
2. Всемирный банк. (2019). "Горная безопасность и устойчивое развитие".
3. Международная организация труда. (2021). "Безопасность и здоровье на рабочем месте".
4. Dynamics of production volumes [<https://100stranic.ru/shop/product/armaturnyye-raboty-na-stroyploshchadke-p3-arma>]
5. Open-pit hazards - [<https://mining-media.ru/ru/article/intervyu/16149-ekonomim-toplivo-pomogaem-sledit-za-distantsiej-i-berezhjom-sotrudnikov-na-promyshlennykh-predpriyatiyakh>]

ПЕРВЫЕ ПОЖАРНЫЕ МАШИНЫ

Колясников Р., Тиунов А.А.

Уральский государственный горный университет

Выбирая тему научной статьи об истории создания пожарных автомобилей в России и мире, авторы ориентировались на выбранную будущую профессию студента – пожарная безопасность. Пробудить интерес к изучению иностранного языка на интересном историческом материале, связанном с будущей профессией - залог успеха творческого союза преподавателя иностранного языка и студента.

FIRST FIRE ENGINES

Choosing the topic of a scientific article about the history of the fire engines creation in Russia and the world, the authors focused on the chosen future profession of the student - fire safety. Arousing interest in learning a foreign language on interesting historical material related to the future profession is the key to success of the creative collaboration of a foreign language teacher and a student.

The appearance of the first specialized fire fighting equipment in the world began in the 17th century. The idea came to improve the manual method of extinguishing the fire and connect pumps to the barrels of water. The range of the water jet increased to 6 meters, and this was a real progress. At the beginning of the 19th century, scientists from different countries thought about using steam pumps in firefighting.

The very first fire engine in the world appeared in England in 1829. It was invented by hydraulic engineer George Braithwaite. The invention is called "Novelty."

In parallel with Braithwaite, work on improving technical means of fighting fire was carried out in America, and already in 1841 the first fire engine appeared in New York. It was the invention of Paul Rapsey Hodge. The city government made an order: the car must be transported by horses, and the height of the water supply must be at least the level of the flagpole of the city hall. Hodge's development even surpassed technical requirements in terms of technical characteristics: it threw a stream of water above the designated point. However, due to competition with manual pump companies, this machine never used in the fire service.

The second attempt to improve the means of extinguishing fires in America belongs to Moses Latte from Ohio. It was he who became the father of the first successful ferry car in the United States, which was tested in 1852. Its advantage was the supply of water through a sleeve of 120 meters to a distance of 45 meters. This is what convinced the city council of the city of Cincinnati to sign a contract with Latte. Everyone immediately appreciated the technology of supplying water in two, four and six sleeves at the same time. And two years after the first experiment, the residents of Cincinnati voluntarily raised money to build another car, which was later called the "Gift of the townspeople."

Thanks to technical progress, firefighters received new technical means for effective fire extinguishing. Advances in mechanical engineering, the invention of steam engines led to the emergence of self-propelled fire service crews. By the end of the 19th century, in many cities in Europe, the ferry took its well-deserved place in fire departments. The first steam cars did not differ in their appearance from horse-drawn carriages, but, in addition to water, they could transport hoses and stairs. The diameter of the rear wheels was larger than the front, the driver, like the coachman, sat on derrick poles.

Unlike Europe, horse-drawn carts have long been used in Russia. The main reason for the use of horses was off-road. The first fire engine in Russia appeared on June 10, 1904 in St. Petersburg. It was released in the workshops of engineer P.A. Frese, where carriages were previously produced. The car was rear-wheel drive, with a single-cylinder engine with a capacity of 9 hp. At the same time, 10 people could ride it. The equipment included two ladders, a loading arm (a fire column that serves to open and close the hydrant, as well as to connect fire hoses) and 170 meters of hoses. The car was traveling at a speed of 15 km/h (12 minutes faster than the horse-drawn carriage). Near the commander's place there was a small first aid kit and a stretcher.

The car entered the Alexander Nevsky Fire Department of the St. Petersburg Fire Brigade under the command of Fire Master V.S. Rudnitsky. The combat work of the fire engine began just 2.5 hours

after its appearance: on June 10, 1904, it was delivered to the fire department at 19 o'clock in the evening, and already at 21 o'clock in 30 minutes in full gear it went to the fire.



Photo: The first Russian fire engine of the company "P.A. Frese and Co." St. Petersburg, 1904.

In early July 1904, a second car appeared in the capital's fire brigade.

Its manufacturer was the Machine-Building, Iron Foundry and Boiler Plant "G.A. Lessner" St. Petersburg. The car had a two-cylinder 15 hp engine "Daimler system" and was a pipe-linear stroke (autolineke with a manual pump). The auto line was designed for 14 people, the fireman and the "driver" were located on the driver's seat. The payload of the car reached 120 pounds (about 2 tons). The speed of movement was up to 22 miles per hour (23 km/h), depending on the condition of the road.

Despite the good results shown during the trial operation, domestic fire trucks in the fire department of the capital of the Russian Empire did not receive further development.

In 1913, in Russia, shortly before the outbreak of World War I, the Russiab-Baltic Carriage Works (Riga) mastered the production of fire trucks, but this did not fundamentally change the situation in the country. Having participated in the exhibition in St. Petersburg, the car "Russian-Baltic type D 24-40" went back to Riga, at the disposal of the Petrovsky Voluntary Fire Society

Fire trucks for the Russian Empire were actively produced by foreign companies: the German company Mercedes-Daimler, the eminent British company Merrivetter.

The cars weighed seven tons, developed speed up to 35 km per hour. The water boiler was heated by firewood or liquid fuel. One full tank was enough for 50-60 km. The pump could deliver water pressure at a rate of 2 tons per minute. The crew consisted of five people.

It is known that in February 1914 the first three Mercedes-Daimler fire trucks arrived in Moscow. Two of them were pump cars, the third was a ladder of the "Magirus engineer system." The fire escapes of Magirus were three to four and even five-knee, reaching a height of 25 m. The era of steam and electric vehicles ended with the invention of the gasoline engine.

In Russia, which belatedly mastered steam technology, there was a rapid transition from horse traction to gasoline engines.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1.Ильин В.В., Мешалкин Е.А. История пожарной охраны России: учебник. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2003.-306 с.
2. История пожарной охраны, материалы с официального сайта МЧС России - www.mchs.gov.ru/dop/God_pozharnoj_ohrani
- 3.Первая пожарная машина в России - <https://вдпо.рф>
- 4.Блинов А.Л.История пожарной техники России. - Челябинск, 2013

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЛОГИСТИКОЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ АЛГОРИТМОВ

Кочеткова А. В., Вдовин Д. В., Безбородова С. А.
Уральский государственный горный университет

В статье описана разработка автоматизированной системы управления логистикой с использованием интеллектуальных алгоритмов. Рассмотрены функции, которые должна включать данная система. Представлены возможности разрабатываемой веб-платформы: адаптивный пользовательский интерфейс, который позволяет получать доступ к системе с помощью различных устройств, таких как смартфоны, компьютеры, планшеты и поможет избежать необходимость разрабатывать отдельные приложения для различных видов устройств.

DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED LOGISTICS MANAGEMENT SYSTEM USING INTELLIGENT ALGORITHMS

Nowadays, cargo transportation is an important part of human activity. Freight transportation plays a key role in the modern world for several important reasons: it contributes to economic development: cargo transportation allows to develop business, making goods and services more accessible to consumers; it is of great importance for international trade: it ensures the movement of goods between countries and continents and provides timely delivery of goods, optimizes warehousing and distribution processes, which plays a huge role in supporting the efficiency and smooth operation of the entire system. Thanks to cargo transportation, consumers can have a wide range of goods from different countries and regions, which helps to increase their standard of life. Without an efficient freight transportation system, our economy would not be able to operate at the same pace and volume as it does now.

An analysis of existing solutions on the market was carried out [1], as well as a survey of truckers, and it turned out that in order to ship cargo to another city today, a person has to use various programs and applications that have different functionality, such as applications for tracking transport goods, logistics applications, and various maps. With the growing number of applications, the problem of organizing information arises for the user, as each application has a different format of operation, which makes it difficult to present information in the right form and requires more time to process it.

The rational use of time plays a key role in improving work efficiency and productivity. To achieve this goal, it is necessary to combine all the functionality in one system, which will significantly save time on searching and processing information. In addition, this approach will automate the process of working with clients using a single application. As a result, employees will have access to all necessary functions at one platform, which will speed up and optimize work processes, contributing to increased work efficiency and improved performance.

Taking into account these shortcomings, as a solution to the problem, a web application was developed that helps to manage all the principles of operation of truckers and their vehicles, which includes all necessary functions for both users and customers, containing: 1) possibility of adaptive route planning based on the driver's waybill; 2) integration with modern maps; 3) function of selecting a specific driver; 4) detailed information about drivers; 5) focus on the capabilities of the driver; 6) driver evaluation; 7) voice assistant «Pegasus»; 8) separation of users by roles that have access to various functions in the system: administrator, user (boss, manager, driver), client.

Also, for convenience, the application must have an adaptive user interface that allows you to access the system using various devices such as smart phones, computers, and tablets and also allows avoiding the need to develop separate applications for different types of devices.

In the future, we plan to expand the functionality of the application and create a virtual assistant for our service. The assistant must have a number of key functions and characteristics to meet the needs of users. For example, the assistant should have such functions as:

1) ability to analyze the situation in real time: the assistant should be able to identify potential problems and make informed decisions to optimize processes;

2) conduct a real-time dialogue: the assistant must maintain an interactive dialogue with users, answering their questions and providing relevant information. It is important so that the assistant can understand the context of the questions and give accurate and timely answers to increase customer satisfaction;

3) ability to calculate the cost of delivery in real time: the assistant must integrate with various data sources such as maps, weather services to take into account parameters such as traffic (congestion), distance to destination, weight and dimensions of cargo, as well as weather conditions. This will allow users to get accurate shipping cost calculations based on up-to-date information;

4) ability to calculate the approximate delivery time in real time: the assistant must be able to predict the delivery time based on current conditions. If the cargo is delayed and the status in the personal account is not updated, the assistant must use the available data to estimate the new arrival time;

5) multi-language support: multilingual support is important for international users;

6) order management: the assistant should help the user with creating, editing, and canceling delivery orders;

7) access to documentation and instructions: the assistant provides access to the necessary documents (invoices, bills) at the user's request;

8) geolocation of users: determining the user's location to quickly select the nearest delivery point;

9) user's feedback: the assistant can ask users to leave suggestions for improving the service and functionality of the application.

These functions will help to create an effective assistant for the logistics service which will be convenient for both the customer and the contractor. It is also planned to improve the system interface for more convenient use based on surveys for users of the service and to create a mobile application expanding interaction with various services and companies for greater coverage in the future.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Уберизация грузовых автоперевозок: обзор российских игроков [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/753026/> (дата обращения 01.03.24).

РОЛЬ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА В РАЗВИТИИ КАРЬЕРЫ СУДЕБНОГО ЭКСПЕРТА

Красюк К. А., Лапина В. Ю.

Уральский государственный экономический университет

Аннотация. В данной статье проведён анализ значимости иностранного языка в деятельности судебного эксперта. В современном мире экспертиза играет ключевую роль в судебном процессе. Судебные эксперты часто сталкиваются с разнообразными юридическими документами и материалами, созданными на иностранном языке. В этом контексте знание иностранного языка становится важным аспектом профессионального роста и развития карьеры судебного эксперта.

THE ROLE OF A FOREIGN LANGUAGE IN THE CAREER DEVELOPMENT OF A FORENSIC EXPERT

The core curriculum for the "Forensic Examination" program mandates a foreign language component as well as other educational programs offered at Russian universities do [3: 245]. This is crucial for developing the professional competency to utilize foreign languages and related communication technologies for effective academic and international collaborations, enhancing career prospects in a globalized field.

This foreign language course prioritizes practical skills development. Students learn to critically engage with professional materials in the target language, directly applying their knowledge to solve relevant professional problems. This approach enhances employability by mirroring real-world demands. A practical lesson in a foreign language, according to L. A. Vygotsky, is a complex unit of the educational process. At the same time, foreign language speech is both a means of learning and a goal of learning. In addition, program should be educational, developmental in nature. In the process of preparing for the lesson, the teacher first of all thinks about how to make it successful, while keeping in mind not only the development of the planned language material, but also the interested participation of students [1:100].

Thus, the discipline "Foreign language" can be considered as an important element of professional training in the field of forensic examination, as well as a tool for the development of their professional competence.

Access to international data during the audit allows experts to apply the acquired knowledge in practice. Proficiency in English, and other foreign languages, is essential for forensic experts to remain competitive in a globalized world. This enables them to access international legal frameworks, data resources, and scientific literature, ultimately providing clients with more comprehensive and informed analyses. Knowledge of the language provides access to a wider range of information, which improves the quality of expertise.

Since the beginning of students' education at universities, interdisciplinary interaction with foreign language departments helps future forensic experts to study languages, improve communication skills and further apply knowledge in the process of professional internship. Also, thanks to the interaction between foreign languages departments in Russia and universities from foreign countries professional contacts are established, and students get their chances to participate in international conferences and contests to gain new useful experience.

It is not uncommon for a forensic expert to help foreign clients. In line with current trends of globalization, judicial experts are increasingly involved in international affairs, where their opinions can be taken into account by courts in other countries. Knowing the language will help them express their ideas and set forth arguments with confidence. By developing partnerships in the field of forensic science, a foreign language helps to build competent, effective relations between states, improving the field of expertise at the international level. For example, scientific and public activities of expert communities are carried out within the framework of the Commonwealth of Independent States (CIS).

To enhance their expertise and career prospects, forensic experts can supplement their language training with specialized courses focusing on legal terminology and the practical realities of international forensic work. Some useful methods may also include:

- Study of legal texts in a foreign language;
- Participation in seminars and trainings on international law;
- The practice of communicating with native speakers working in the field of expertise [4:45].

Knowledge of a foreign language is an important tool for a forensic expert in the development of the career. This not only expands the opportunities for professional growth, but also increases competitiveness in the labor market. In the context of globalization and integration of knowledge, proficiency in a foreign language is becoming a prerequisite for successful work in the field of forensic science.

Speaking about increasing the practical orientation of foreign language training, it is worth noting that the narrow-profile orientation of teaching a foreign language, taking into account the specialization of students, is becoming increasingly relevant in the formation of curricula, writing textbooks and creating teaching materials. Close cooperation with specialized departments and active interdisciplinary interaction can help to develop of a set of educational and methodological materials that contribute to the activation of the studied language and highly specialized training in their interrelation [2: 225]. Students benefit from a curriculum that emphasizes practical application of legal terminology and realistic communicative scenarios, improving their ability to handle real-world situations. The option to take specialized translation courses further enhances their employability and allows them to access crucial international resources.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Китайгородская Г.А. Методика интенсивного обучения иностранным языкам. М., 1992.
2. Малкова, Т. В. Актуальные вопросы иноязычной подготовки экспертов-криминалистов в контексте профессионально ориентированного обучения / Т. В. Малкова // Криминалистика наука без границ: традиции и новации : Материалы международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 30 ноября – 01 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский университет МВД РФ, 2024. – С. 221-226.
3. Ерофеева, Е. В. Формирование коммуникативных навыков профессионально ориентированного английского языка в неязыковом вузе / Е. В. Ерофеева, Л. В. Скопова, И. А. Стихина. – Текст : непосредственный // Педагогическое образование в России. – 2023. – № 3. – С. 244–250.
4. Bilevičienė Tatjana, Bilevičiūtė Eglė, Drakšas Romualdas Development of forensic science information system in the context of international environment // Всероссийский криминологический журнал. 2016. №3.

ИСТОРИЯ ПОЖАРНОГО ШЕСТА И ЛЕСТНИЦЫ

Крылаткова М., Тиунов А.А.

Уральский государственный горный университет

Тема статьи посвящена истории создания важных элементов пожарной техники, которые облегчают и ускоряют работу по борьбе с огнем. Совместная работа преподавателя иностранного языка и студента, выбравшего профессию “пожарная безопасность” помогает в приобретении новых знаний по выбранной специальности.

HISTORY OF THE FIRE POLE AND LADDER

The topic of the article is devoted to the history of creating important elements of fire fighting equipment that facilitate and accelerate the work to combat fire. The joint work of a foreign language teacher and a student who has chosen the profession of "fire safety" helps in acquiring new knowledge in the chosen specialty.

One of the features of the work of firefighters is the speed of response and arrival at the place where the fire occurred. The history of the fire pole clearly demonstrates to us the fact that a simple-looking invention can have a huge impact on the speed of fire relief.

A fire pole or trigger post is an integral aid in saving precious minutes when calling. Most often, such a pillar is made of metal or wood and is used for more quickly lower firefighters from the upper floors. As a rule, fire departments in Russia, and in other countries, have several floors:

- vehicle equipment is located on the first, therefore it is most often called a garage;
- on the second and higher floors there are recreation rooms, classrooms, management offices.

Firefighters are on the top floor until there is an alarm indicating to firefighters that they need to put on equipment as quickly as possible, as well as go down, take seats in fire engines and go to the call.

The history of the fire ladder began at the end of the 19th century, and during its entire operation it has established itself as an excellent assistant to fire fighters. In the XIX century, the fire station regarding the layout and location of objects was typical:

- all available equipment was located on the ground floor, where horses and fire passages were also located,
- on the second floor there were rooms for duty shifts, which included not only household rooms, but also a bedroom,
- the third floor was most often used to store stocks used to feed horses.

During the construction of fire departments until the end of the 19th century, spiral-type stairs were used. Despite the fact that the use of ordinary stairs could simplify the process of their construction, they were not used, due to the special curiosity of horses, which, if possible, could climb them. Of course, the time for the firefighters to descend the spiral staircase was not the best and fastest, from time to time the fighters with the fire twisted their ankles in a hurry on narrow steps, but this was the only possible descent at that time.

Everything changed thanks to the observant captain David Kenyon. He served in fire station number 21, which was located in Chicago (USA) and once noticed one of the firefighters named George Reid loading hay in the attic with a pitchfork with a long handle made of wood. Lowering them to the floor of the first floor and resting on them, George drove down the pitchfork. There were those deft actions of the firefighter that gave Captain Kenyon the idea to install a pole in a hole made in advance between the floors, which would help to go down during alarms.

After making the necessary approvals, a 7.62 cm (3 in) pole made of pine was installed at fire department number 21 in Chicago in 1878. In order to ensure maximum sliding, the pole was covered with several layers of varnish, and then wax. The appearance of the fire pole initially caused a lot of jokes from colleagues, but very soon everything completely changed. The reason for this was the observation that fire stations No. 21 arrived at the call site much earlier than their colleagues from other units, especially if the signal was received at night. Soon, poles were installed in all available fire stations in the city.

Over time, poles began to be made not of wood, but of copper. Despite this, the trigger posts are quite traumatic. If a pole is incorrectly used during downhill descent, then you can get fractures and burns

from strong friction. It is for these reasons that in some modern parts fire poles are modernized and supplemented with special safety devices, in others they are dismantled and trying to find an alternative solution.

The history of the fire escape involves the growth of cities skyward, leading rescuers to consider how to evacuate people from the upper floors. The invention patented by the Americans in 1766 turned the idea of rescue and evacuation measures upside down. This is a rescue ladder that has made a significant contribution to saving lives.

Russia also worked on the creation of a rescue ladder. So, in 1777, the world's first mechanical ladder project was submitted to the Imperial Academy of Sciences and Arts in St. Petersburg. Its design provided a lever mechanism designed to raise the site to a height of 20 meters. This project was approved, and a year later Peter Dahlgren was awarded the medal for this invention.

The rescue ladder survived its first serious modernization in 1809 thanks to the Russian mechanic-designer Kirill Vasilyevich Sobolev, who was presented to the medal "For Useful" for the invention of a three-column retractable mechanism. But a year later, the Englishman William Guest, who worked in St. Petersburg, presented a five-knee retractable staircase designed to rise to 17 meters.

Subsequent changes to the fire escape were necessitated. The fact is that the samples used in the second half of the 19th century were distinguished by poor maneuverability. The four-wheeled structures for horse-drawn carts produced by the St. Petersburg Fire Station, were although reliable, required modernization.

So, by 1885, the mechanic Sergeev A.A. built a mechanical staircase, which became an indispensable assistant to firefighters for the next few decades. It also was as a prototype for modern models of fire escapes.

In the twentieth century, firefighters faced the question not so much of the maneuverability of the rescue ladder as of its quick and timely transportation to the scene of the fire. The fact is that cities began to increase, cars began to appear on the roads more and more often. It became impractical to use horse-drawn wagons, which was the impulse for the creation of the first rescue vehicle with a retractable ladder. In 1920, it became the Berlie truck, to which the chassis was adapted to transport the Magirus ladder.

This Moscow invention showed excellent results, but the shortage of vehicles served as an obstacle to mass production. And only 12 years later, after borrowing experience from the Germans, the Leningrad Fire Bureau ordered a car with a retractable ladder and an auto pump at a car factory. This novelty justified the expected result, which served as a complete rejection of horse-drawn carts since 1934.

Despite the successful experience, the "rolled" way of transporting fire escapes was imperfect - it was necessary to constantly work on the creation of different structures. But in this period of history, no one could do this at the factories, and therefore a research institute for fire defense was created.

In the 1930s, the country had a sufficient number of stairs of the Magirus and Metz types, which were characterized on the positive side. Their only drawback was the outdated cars that needed to be replaced. The mechanics faced a difficult task: to transplant a German metal ladder onto a Soviet car. The only car suitable for the parameters was ZIS-6. In Leningrad car repair shops, they did a good job of recycling the car, and the result overshadowed all expectations. Multi-generation ladders were K-30 adapted not only for evacuating people, but also for extinguishing fires. They were perfectly fixed in any position and fixed the barrel with a sleeve.

In the pre-war years of domestic industry, it was not possible to create retractable stairs, so the German Metz and Magirus installed on the ZIS-6 were used. Later, cars were replaced by AM-23 and AM-45, until by the mid-1960s, fire engines of such models were not completely decommissioned.

Today, nowhere else you can find the ladders of the pre-war period, since they were rapidly replaced by modern aerial platforms and fire escapes. The current models can rise to a height of 60 meters, and crank lifts help extinguish fires at a height of 112 meters.

Portable manual fire escapes, in turn, have not lost their relevance today: they are included in the equipment of fire engines, only instead of wooden stairs today they use metal ones made of a special alloy - they are light, but more stable.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ильин В.В., Мешалкин Е.А. История пожарной охраны России: учебник. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2003
2. История пожарной охраны, материалы с официального сайта МЧС России - www.mchs.gov.ru
3. Блинов А.Л. История пожарной техники России. - Челябинск, 2013

ФОРМИРОВАНИЕ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ БУДУЩИХ СУДЕБНЫХ ЭКСПЕРТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА

Куканова В. Д., Лапина В. Ю.

Уральский государственный экономический университет

Аннотация. В статье раскрываются особенности формирования коммуникативной компетенции будущих судебных экспертов в процессе изучения иностранного языка. Коммуникативная компетенция рассматривается как составляющая профессиональной компетентности будущего судебного эксперта.

FORMATION OF THE COMMUNICATIVE COMPETENCE OF FUTURE FORENSIC EXPERTS WHEN LEARNING A FOREIGN LANGUAGE

In the context of globalization and the expansion of international law enforcement cooperation, the role of forensic expertise in investigating crimes and resolving international disputes is increasing. Forensic experts are increasingly faced with the need to participate in international investigations, exchange information with foreign colleagues, and work with foreign materials. In this regard, proficiency in a foreign language and a well-developed communicative competence become necessary conditions for the successful professional activity of a forensic expert. However, common methods of teaching foreign languages may not always consider all the characteristics of expert activities.

Tertiary education aims at training professionals who are able to compete in the labor market by doing their work responsibly, at the same time adapting to possible changes. Nowadays, the ability productively adapt to change is the quantity that makes people and companies ready for the future [2: 306]. Communicative skills are also part of this ability because adjustments and updating in different spheres require smooth interpersonal communication.

The educational programs in "Forensic Examination", developed in accordance with the Federal State Educational Standard, use a competence-based approach, ensuring the formation of both general cultural and professional competencies in students.

The interest to the development of the communicative competence in students majoring in forensic expertise and learning a foreign language is relevant due to the current policy of our state which is aimed at enhancing the professional language level of the future professionals. The job of a forensic expert involves communication with people who are very different in terms of their moral, religious, political attitudes and norms. Therefore, for specialists in this field it is relevant to develop communicative competence.

Foreign language as an academic discipline has a number of special features: communicative orientation, multiple-level system, and boundlessness.

The purpose of teaching a foreign language should involve enabling students to communicate successfully in real-life situations. This requires knowledge of language aspects (vocabulary, grammar, pronunciation) as well as the ability to speak, read, write, and understand spoken language.

In contrast to subjects that provide definite knowledge about the world (for example, a criminal trial that clearly defines its participants), studying a foreign language as a discipline does not provide a direct understanding of reality. Language, in fact, is just a tool for expressing thoughts about the world around us, which is also studied in the framework of other sciences. In this sense, a foreign language as a discipline is more a means than the content itself.

A foreign language, unlike other disciplines with clearly defined sections, such as criminal law or administrative law, requires comprehensive mastery. A forensic expert, having studied the handwriting section in criminology, can say that he knows it, despite possible gaps in other areas. In a foreign language, it is necessary to master all aspects - from pronunciation to grammar - in order to achieve real understanding and communication. Therefore, although the training of a foreign language is limited by the curriculum, the knowledge of the language itself is practically limitless.

Since the main purpose of a language, including a foreign language, is to ensure effective communication, the development of communicative competence is a priority in the professional training of forensic experts. In understanding the function of a foreign language, we will proceed from the

definition given by A. A. Leontiev: "Language acts as an instrument of communication. By communicating with each other, people convey their thoughts, wills, feelings and emotional experiences, influence each other in a certain direction, and achieve a common understanding. Language gives people the opportunity to understand each other and work together in all areas of human activity" [1: 9]. The communicative function of a foreign language is considered by us as a complex integrated phenomenon in which all its basic properties are combined.

Several other equally important language functions can be identified while specifics of a foreign language in comparison with the other academic disciplines. According to A. A. Leontiev, who proposed variants of language functions: the function of forming thinking, the function of mastering a person's socio-historical experience, and the function of an instrument for cognition. The authors state that a personality cannot, in general, be researched without considering the linguistic identity and behind every text there is a linguistic personality who owns the language system [3: 171].

Many experts note that language has the function of accumulating and transmitting social experience. Such experiences are taken into account both in the environment of simultaneously living people and human collectives, and through continuity from generation to generation.

An important function of language is to express the national identity of the speaker, the so-called "national-cultural function". Language reflects the unique experience of a people, its culture, traditions and social structure. This is especially acute in a foreign-language environment, when native speech evokes a strong emotional response, even if the meaning of what is said is not grasped. For successful communication in any area, including professional, it is necessary to have communicative competence, including both verbal and non-verbal skills. Unlike individual skills, communicative competence requires comprehensive development of the personality.

To sum up, successful training of forensic experts with high communicative competence requires creating specific learning conditions which enable deep immersion into the language environment and comfortable atmosphere. We are sure that innovative technologies applied in the process of studying a foreign language help to boost motivation, create a more pleasant and friendly environment for mastering communicative skills. As the work of a forensic expert requires fast decision-making, foreign language proficiency becomes a significant skill for developing communicative competence. Eventually, the goal of teaching a foreign language is to form specialists who are able to communicate effectively in the international professional community.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Леонтьев А.А. Общественные функции языка и его функциональные эквиваленты. (Язык и общество). М., 1968. 153 с.
2. Стихина, И. А. Профессиональная подготовка в условиях «новой нормальности» / И. А. Стихина // Урал - драйвер неоиндустриального и инновационного развития России : Материалы IV Уральского экономического форума, Екатеринбург, 20–21 октября 2022 года / Ответственные за выпуск: Я.П. Силин, В.Е. Ковалев. – Екатеринбург: Уральский государственный экономический университет, 2022. – С. 303-306. – EDN NJLVUH.
3. Stikhina, I. A., Erofeeva, E. V. (2024). Teaching a Second Foreign Language at a Modern Non-linguistic University: Challenges and Prospects. In *Philological Class*. Vol. 29. No. 1, pp. 170–182. DOI: 10.26170/2071-2405-2024-29-1-170-82.

ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

Курбанова Е. А., Куркова Ю. Н.

Уральский государственный экономический университет

Аннотация: в данной статье обозначена роль металлургической промышленности в России, составлена классификация факторов развития отрасли, проанализированы внешние и внутренние факторы, на основании чего составлена классификация; отмечено влияние факторов на развитие отрасли в стране.

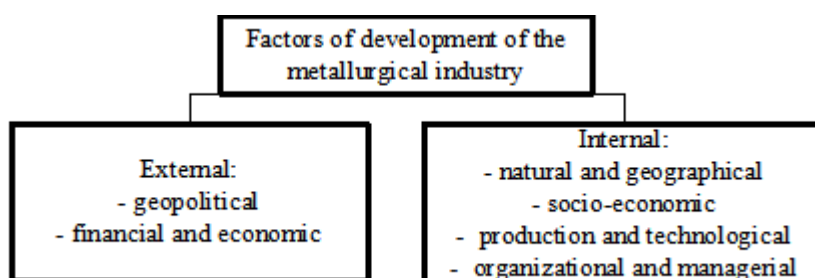
FACTORS OF DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN METALLURGICAL INDUSTRY

The metallurgical industry is an important component of the country's socio-economic stability. It plays a key role in the establishment and development of various industries, finances local and regional budgets of the subjects of the Russian Federation, and creates jobs for the able-bodied population.

It includes the production of ferrous and non-ferrous metallurgy, including various types of activities: from ore mining to mineral processing, which include metal smelting processes, the manufacture of rolled products for various purposes and the processing of secondary raw materials.

The development of the metallurgical industry in the country is influenced by many different factors — conditions that affect the location of metallurgical enterprises.

Let's present a classification of the factors of the development of the Russian metallurgical industry in picture 1 and evaluate the impact of these factors on the development of the industry.



Picture 1 - Factors of development of the Russian metallurgical industry

The determining factors of the development of the metallurgical industry can be divided into two groups: external and internal.

The following subgroups belong to the external factors of development:

- geopolitical: implementation and improvement of measures to protect the domestic market, government support for the industry, preservation of the environmental situation.

- financial and economic: the presence of multinational vertically integrated companies, the availability of resources, changes in exchange rates, the dynamics of demand for metal.

External factors in the development of the Russian metallurgical industry, which is developing in accordance with global trends, are of great importance. An important component of these factors is government support and the implementation of measures to protect the industry, the implementation by enterprises of measures to comply with technological regimes and environmental protection measures.

Currently, sanctions are having a negative impact, resulting in import restrictions on certain metals, as well as a change in transport and logistics chains directed to China, India and Turkey. Due to the export-oriented orientation of the metallurgical industry, there is volatility in world metal prices (lower prices for steel and raw materials), changes in the exchange rate, and the weakening of the ruble.

Thus, the influence of external market factors contributes to maintaining the competitiveness of the industry in the country.

The following subgroups can be attributed to the internal factors of the development of the Russian metallurgical industry:

- natural and geographical features;
- socio-economic;
- production and technological;
- organizational and managerial.

Natural and geographical factors include: climate, territorial structure of enterprises, resources of territories, availability of transport links between regions, energy sources, development of the transport and logistics system, presence of sources of electricity, reserves of raw materials and fuels, development of measures to reduce emissions and reduce environmental pollution.

The socio-economic factor includes: the degree of income, the structure and size of the population, the level of human development, the availability of highly qualified personnel, the rate of inflation, pricing, and the state of the credit market.

Currently, the main problem of the metallurgical industry is the lack of highly qualified personnel, which leads to delays in work deadlines, a shortage of innovative equipment and new developments. The high key rate of the Central Bank has a negative impact on obtaining credit resources. The positive impact is due to increased demand, due to increased government spending on defense and the implementation of a federal infrastructure construction project.

The production and technological factor include: the innovation and investment policy of the state; research and development activities, labor automation, economic participation in R&D and the expansion of the metallurgical complex.

This factor has a beneficial effect on the development of production infrastructure, the improvement of existing equipment, the improvement of quality and the growth of products with high added value, the expansion of innovation activities, thanks to the participation of the state.

The organizational and managerial factor includes: investment, communication management, quality management. The factor provides a constant control effect aimed at achieving certain performance results.

Thus, the set of factors determining the dynamics of the metallurgical industry includes a set of measures aimed at economic and financial stability, ensuring its long-term development and sustainability in the global economy, for example: formation of a strategy to increase the attractiveness of investments, geographical expansion of sales markets, strengthening positions both in the country and abroad, creating favorable conditions for the development of the industry, improving the quality of products and the range of consumer-oriented products, development of a professional training and advanced training program for industry workers, the introduction of modern equipment and technologies - the use of recyclables, innovative alloys, new energy-intensive technologies, and active reduction of the environmental impact of the industry.

A comprehensive analysis of external and internal factors makes it possible to assess the impact of these conditions on the development of the industry in Russia, improve management efficiency and improve its place in the competitiveness ranking, while maintaining the growth of the metallurgical industry.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кириченко, В. А. Анализ состояния российской металлургической промышленности / В. А. Кириченко, Т. П. Некрасова. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2021. — № 45 (387). — С. 154-156. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/387/85131/>, свободный. яз. рус.
2. Металлургическая промышленность России: перспективы и проблемы [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://cctst.msk.ru/metally/metallurgicheskaja-promyshlennost-rossii-perspektivy-i-problemy/>, свободный. яз. рус.
3. Мяздель В.С. Проблемы и перспективы развития российской металлургии в рамках ЕАЭС // Экономические отношения. – 2024. – Том 14. – № 3. – С. 575-584. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=72031803>, свободный. яз. рус.
4. Металлургия в цифрах: итоги 2023 года. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://properm.ru/news/2024-02-28/metallurgiya-v-tsifrah-itogi-2023-goda-5011804>, свободный. яз. рус.

УГОЛОВНЫЙ КОДЕКС В РОССИИ

Кусакин Я., Тиунов А.А.

Уральский государственный горный университет

В данной статье, написанной в соавторстве преподавателя иностранного языка и студента, выбравшего специальность "правоохранительная деятельность" рассматривается история создания российского уголовного законодательства и Уголовного Кодекса. Считаю выбранную тему актуальной и интересной не только для молодого поколения, но и для всех граждан страны.

CRIMINAL CODE IN RUSSIA

The only criminal law in Russia is the Criminal Code (Criminal Code) - a universal systematized normative legal act characterized by internal unity and uniting all the norms of criminal law that are valid on the territory of the Russian Federation. The Criminal Code formulates all criminal legal prohibitions and defines the penalties established for their violation.

Criminal law is one of the main branches of law that regulates public relations in the field of countering crimes and punishing perpetrators. The history of criminal legislation in Russia has many stages and changes reflecting the socio-political and economic transformations of the country.

The history of criminal codes in Russia has several eras and periods during which significant changes were made in the country's legislation. With each new code, changes came into force that reflect the modern challenges and requirements of society.

Historians distinguish two "fateful" periods in the evolution of domestic criminal law. The first is the formation of uncoded criminal legislation of Russia (X-XVIII centuries) and the second appearance and development of codified criminal legislation of Russia (1845-1996).

The main sources of Russian criminal law are considered to be the treaties of Ancient Russia with Byzantium (911, 944, 971). They mention in detail property crimes ("tatbe," robbery) and punishments (death penalty, blood feud) for their commission. Also, uncoded acts include Russian Truth, Pskov and Novgorod Court Letters, Judicial Records of 1497 and 1550.

The first attempts to systematize criminal norms in Russia were made in the XII century. However, the rules were limited to administrative sanctions for officials and execution for ordinary citizens. The first document regulating criminal law in Russia was the Code of Grand Duke Vladimir Yaroslavich.

Before the adoption of the first criminal code in Russia at the beginning of the 19th century, the country's legal system was based on the rules adopted in ancient Russia and later introduced during the reign of Peter I.

The first Criminal code in Russia was the "Criminal Code of the Russian Empire" published by Tsar Nicholas I in 1845. It laid the foundations of criminal law and punishment. The Criminal code of 1845 was divided into two parts: general and special. The general part contained rules on criminal prosecution, evidence and trial, as well as on the legal consequences of the crime and the concept of invalidity. A special part of the criminal code defined the concepts and punishments for various types of crimes. By its nature, the first criminal code of Russia was quite cruel and repressive, with the use of executions, torture and Siberian hard labor. However, it was the first step in the systematization and standardization of criminal law in Russia, and its adoption was an important historical event in the legal development of the country. For the first time, a fundamental division of crimes into age and sex groups was introduced.

In 1903, the "New Criminal Code of the Russian Empire" was approved. The Criminal Code of the Russian Empire was significantly revised and modernized taking into account changes in society. It provided for new types of punishment, such as correctional labor and criminal imprisonment.

In 1922, the first Soviet Criminal code was adopted, reflecting the new political system of the country. It included principles of public danger of crime, class struggle and socialist education of convicts. The Criminal Code of 1922, in fact, was an adaptation of the criminal legislation of Soviet Russia to the realities of the Soviet system, taking into account the peculiarities of the socialist system. However, this code has also been subject to changes and additions for decades.

During wartime, the corresponding changes took place, the Great Patriotic War of 1941-1945 had a significant impact on the change in criminal legislation, such a concept as "fascist criminals and their

accomplices" appeared, in respect of which the death penalty by hanging and various hard labor were applied. The principle of analogy and retribution as the purpose of punishment for a certain violation began to be applied more widely, new compositions appeared, such as unauthorized leaving work, avoiding of military registration, etc.

On October 27, 1960, the Criminal Code of the USSR was adopted, which entered into legal force on January 1, 1961. During the 60-70s. the criminological situation in the country began to deteriorate thoroughly, which served as a reason for editing and introducing numerous amendments and additions to the criminal legislation, dependent on the task of strengthening criminal repression against the perpetrators. For example, criminal liability was increased for murder, rape, hooliganism, the spread of sexually transmitted diseases, etc. In addition to aggravated murder, the Criminal Code of the USSR provided liability for murder committed without aggravating circumstances (Article 103 of the Criminal Code) and with mitigating circumstances entailing qualifications under Art. Art. 104, 105 of the Criminal Code of the USSR.

In 1985, perestroika began in the USSR, and then articles on criminal liability for anti-Soviet agitation and propaganda, the dissemination of deliberately false fabrications discrediting the Soviet social and state system, speculation, private entrepreneurial activity and commercial mediation were thoroughly excluded from the Criminal Code.

In December 1993, the current Constitution of the Russian Federation was adopted at an all-Russian referendum, thereby leading to a gradual change in the direction of criminal policy towards priority protection of the interests of the individual.

A number of criminal law norms that were no longer compatible with new realities were excluded from the Criminal Code: in particular, this concerned norms that grossly violated human rights and freedoms Art. 142, 198, 209 of the Criminal Code of the USSR, at the same time work was underway to prepare a draft of the already new Criminal Code of the Russian Federation.

In 1992, after the collapse of the Soviet Union, a new version of the criminal code of the Russian Federation was adopted. This code included international norms and standards, took into account the peculiarities of the new political system in the country.

In 1996, the New Criminal Code of the Russian Federation came into force, which replaced the previous Soviet code. The state, striving to strengthen law and order, must codify, i.e. collects and systematizes in a single legal document, accessible and understandable to both specialists and people far from jurisprudence, the norms defining the list of crimes and establishing punishment for their commission.

The Criminal Code of the Russian Federation included chapters that were previously absent in the Soviet Code on responsibility for crimes against the constitutional rights and freedoms of man and citizen, family and minors. The abolition of the death penalty and the introduction of a number of other modifications was a reaction to the demands of the international community and the desire to respect human rights.

New articles are included that suggest increased responsibility for such dangerous crimes as terrorism and calling for it, selling children, taking possession of other people's movable and immovable property, legalizing money obtained illegally, etc. Particular attention is paid to the regulation of liability for crimes committed against property, directed against the interests of the civil service, service at non-state enterprises, for economic crimes.

In 2019, there were recent changes in the Criminal Code of the Russian Federation. The changes were aimed at tougher punishment for serious crimes and a more gentle attitude towards minor offenses. The modern criminal code of the Russian Federation regulates a wide range of crimes, including murder, theft, fraud, domestic violence, corruption and others. The law strictly defines which acts and crimes are illegal and punishable. In addition, the code establishes norms for crime investigation, trial and punishment to ensure justice and protection of citizens' rights.

The modern Criminal Code of the Russian Federation consists of four parts:

1. The general part, which defines the basic principles of criminal law, the legal status of persons who have committed a crime, and the penalties applied to them.
2. A special part that lists various types of crimes and their characteristics, as well as provides for specific punishments for their commission.
3. Procedural part that regulates the procedure of criminal proceedings, including investigation, trial and execution of punishments.

4. A special part that contains additional criminal law rules concerning, for example, punishment for crimes against the state or crimes related to drugs and terrorism.

The history of criminal codes in Russia indicates that the country's legislation is always in the process of development and change. The main goal of each new code is to achieve justice, protect the rights of citizens and ensure the safety of society.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Конституция Российской Федерации - www.kremlin.ru
2. Уголовный Кодекс Российской Федерации - www.pravo.gov.ru
3. Исаев И.А. Очерки истории государства и права России с древнейших времен до 1917 года: Учебное пособие. М., Юридическая литература, 1992. - 239 с.
4. Самаева М.Е., Кривенко А.И., Капаев М.А. История развития российского уголовного законодательства : журнал. "Научный лидер", январь 2023 - <https://pyat-zvezd.ru/kolicestvo-ugolovnyh-kodeksov-v-rossii-istoriya-i-sovremennost>
5. История уголовных кодексов в России - www.historynetwork.ru

РАЗВИТИЕ ЭРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА УРАЛЕ

Лапина М. А., Мартемьянова А. П., Франюк Е. Е.

Уральский государственный горный университет

Эрозия почв – серьезная проблема на Урале, вызванная дождями, таянием снега, вырубкой лесов, распашкой земель, выпасом скота и горнодобывающей промышленностью. Это приводит к смыву плодородного слоя. Для борьбы с эрозией необходимо применять агротехнические и лесомелиоративные мероприятия, внедрять современные технологии земледелия и проводить мониторинг эрозионных процессов. Важно повышать экологическую грамотность населения и привлекать общественность к решению проблемы.

DEVELOPMENT OF EROSION PROCESSES IN THE URAL REGION

Soil is the main component of the environment, performing a number of functions in the formation of soil cover. It is the quality of soils that determines the existence of life on the Earth and forms sustainable ecosystems. Soil plays a significant role in the life of mankind. Thus, large areas are occupied by agricultural and residential areas.

However, as the main component of the environment, the soil is more strongly exposed to anthropogenic and natural influences, including negative ones. Here is one example of soil erosion.

Soil erosion is a form of soil degradation. It is defined as the destruction of the upper layer of the Earth under the influence of anthropogenic and natural factors. This is a process that removes the top layer of the field along with nutrients, and therefore adversely affects the fertility of agricultural land.

The Urals is a unique region, characterized by a wide variety of soil cover. This diversity is associated with the complex geological structure of the territory, which has been formed over millions of years. The variety of mountain systems, plateaus, and depressions creates many conditions for the formation of various types of soils.

The climate of the Urals varies significantly, which also affects soil formation. The variety of climatic conditions, from continental to moderately cold, contributes to the emergence of both fertile black soils and less productive permafrost soils. In addition, the vegetation features of the region, including taiga and forest-steppe, form soils rich in organic substances [2].

Thus, the complex interaction of geological, climatic and biological factors determines the diversity of the Ural soil cover. This diversity enriches not only the ecosystems of the region, but also creates unique conditions for agriculture and environmental management. It is necessary to study carefully these features for the sustainable management of the region's natural resources.

In the Ural region, under the combined influence of anthropogenic and natural factors, destructive processes in soils are primarily connected with the development of water and wind erosion.

In moderately erosive landscapes in the Urals, sod-podzolic soils are most susceptible to erosion, which is directly related to their low erosion resistance, followed by light gray soils, followed by gray and dark gray soils. Black soil is the most resistant to being washed away by meltwater.

There are two types of erosion in the Urals:

1) Water erosion. It is caused by precipitation, which forms water flows and tends to wash away the land surface particles. The rain gulleys can form very quickly. At first, as a result of precipitation, a small water hole is formed, but later it can reach the size of a quarry (See Fig. 1) Water erosion is one of the main processes affecting land resources and the environment. The Ural region, known for its natural resources, is prone to water erosion due to its topography, climate, and soil character [4].

Causes of water erosion are the following: the uneven terrain typical for the Ural Mountains contributes to the formation of water flows and an increase in the rate of water runoff, which enhances erosion processes; intense precipitation, typical for the Urals, can cause heavy rains and flooding, increasing soil erosion; human activity such as logging, road construction and mining leads to vegetation disturbance, which increases the vulnerability of soils to water erosion.

The Chusovaya River, which flows on the western slope of the Urals, is an example of a place where water erosion has a significant impact. Due to the high level of precipitation and the sharp slope of

the riverbed, water erosion actively erodes the river banks, causing changes in the landscape and a threat to the environment.



Fig. 1 Gully erosion.

2) Wind erosion. It is the process of destruction and displacement of soil and rocks under the influence of wind. This process takes place in various regions of the world, including the Urals. Wind erosion occurs when gusts of wind lift small particles from the surface of a field and expose it. The thickness of the layer to be removed from the soil surface and the rate of erosion depend on the strength of the wind. Very strong dust storms can carry a layer of earth for many kilometers and turn a fertile land into a desert.

Rock weathering in the Ural Mountains, high cliffs are exposed to wind, which leads to their gradual destruction. Rocks lose their original shape when exposed to the wind, which is an example of wind erosion [3].

Also, people themselves provide soil disturbance, which leads to anthropogenic erosion.:

How can the erosion process be prevented:

To prevent soil erosion in the Urals, it is necessary to take a number of measures and use special methods. Here are some recommendations for preventing erosion:

1) Planting forests and shrubs. Vegetation plays an important role in soil fixing. Planting forests and shrubs on slopes and areas with a high risk of erosion will help to strengthen the soil and prevent its erosion;

2) Terracing of soil. Creating terraces on the slopes allows to reduce the rate of water runoff and keep the soil in place.

3) The use of covering materials. Covering materials such as straw, hay, or special geotextile materials can help to protect the soil from the effects of wind and water;

4) Application of conservation farming methods. Conservation farming methods such as minimal working the soil, north-south strip seeding and mulching of soil contribute to the preservation of the fertile layer and reduce erosion.

Erosion is considered as a “disease” of landscape all over the world. Despite the fact that various measures are being taken, there is no desired result yet [1]. But fighting erosion in advance is much easier than fighting a long, tedious, difficult battle with the erosion that has already occurred.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-proyavleniya-erozii-pochvy-v-erozionnyh-landshaftah-srednego-urala?ysclid=m1p6c32ihx247347606>
2. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_25831102_78856484.pdf
3. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_69157501_72005135.pdf
4. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_44251421_88414590.pdf

ИЗНОС И ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ПОДШИПНИКОВ ПОВОРОТА ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ЭКСКАВАТОРА

Логиновских Д. С., Лагунова Ю. А., Безбородова С. А.
Уральский государственный горный университет

В данной статье рассматриваются вопросы износа и долговечности подшипников поворотного механизма, который является одним из элементов конструкции опорно-поворотного устройства гидравлического экскаватора. Целью данной работы является изучение процессов износа подшипников поворота гидравлического экскаватора и определение факторов, влияющих на их долговечность. Представлены практические рекомендации по увеличению долговечности подшипников в конструкции поворотного механизма гидравлического экскаватора, что является одной из важных задач для обеспечения надежности и эффективности работы техники.

WEAR AND DURABILITY OF HYDRAULIC EXCAVATOR SLEWING BEARINGS

The wear of rotary bearings in hydraulic excavators is one of the key problems affecting the performance and durability of this equipment. Rotary bearings ensure the rotation of the upper rotary platform of the excavator relative to the base, which allows you to perform various operations with high maneuverability. However, under significant loads, vibrations and adverse operating conditions, these bearings are prone to wear, which can lead to serious breakdowns and increase maintenance costs.

The analysis of slewing bearing wear involves studying various factors that affect their condition. The main causes of wear include insufficient lubrication, contamination of the working environment, overloads, and improper installation. A lack of lubrication leads to increased friction between the bearing elements, causing heating and accelerating the wear process. Contamination can result from the ingress of dust, sand, and other abrasive particles, which also negatively impacts the bearings' longevity [1].

Durability tests of bearings are conducted to determine their service life under various operating conditions. During such tests, real working conditions of the excavator are simulated, allowing for more accurate data on the degree of wear. For example, in conditions of high humidity or when working in a dirty environment, bearings may wear out faster than in more favorable conditions. Comparative analysis of test results helps identify the most vulnerable areas and determine the optimal conditions for bearing operation [2, 3].

Thus, the analysis of hydraulic excavator slewing bearing wear allows to identify the main causes contributing to their degradation and to develop the effective measures in order to extend their service life. Considering the harsh operating conditions of excavators, it is important to conduct regular research and testing to ensure the reliability and safety of this equipment.

Increasing the durability of hydraulic excavator slewing bearings is an important task to ensure the reliability and efficiency of the machinery. Practical recommendations aimed at extending the service life of bearings can significantly reduce maintenance and repair costs and enhance excavator productivity.

First of all, the proper selection of lubricants is crucial for increasing bearing durability. Using high-quality lubricants that match the operating conditions helps to reduce friction and wear. It is recommended to use lubricants with good anti-corrosion properties and resistance to high temperatures. Regular replacement of the lubricant and monitoring its level also play a key role in maintaining optimal bearing operating conditions.

Second, ensuring proper installation of bearings is essential. Incorrect installation can lead to uneven load distribution and, consequently, accelerated wear. Before installation, it is necessary to thoroughly check the condition of the bearings and seating areas, and use special mounting tools in order to avoid mechanical damage.

Third, regular monitoring of bearing condition is important. Implementing a monitoring system that includes vibration analysis and thermography allows for timely detection of deviations in bearing operation and prevention of failures. Vibration analysis can help identify wear, misalignment, or other issues requiring intervention.

Fourth, adherence to the excavator's operating modes is vital. Avoiding overloads and sudden maneuvers can significantly reduce the load on the bearings. It is important to comply with the manufacturer's operating recommendations and not to exceed the permissible operating parameters of the machine.

Fifth, using bearings with improved characteristics can enhance durability. Modern technologies enable the production of bearings with increased strength and wear resistance. Considering the possibility of replacing standard bearings with more advanced ones can be an effective solution for increasing durability.

Sixth, regular technical maintenance and repair are critical. Timely diagnostics and remediation of identified problems will help avoid serious breakdowns and prolong the bearings' service life. It is recommended to develop maintenance schedules that consider the specifics of the excavator's operation.

Finally, training personnel working with excavators on the basics of proper machinery operation and maintenance is important. Understanding the principles of bearing operation and the factors affecting their wear will help avoid mistakes that can lead to premature failure.

In conclusion, observing the above recommendations will significantly increase the durability of hydraulic excavator slewing bearings. This will not only reduce maintenance costs but also enhance the overall efficiency of the machinery, which, in turn, will positively impact productivity.

Thus, the conducted research has not only provided a deeper understanding of the wear processes of hydraulic excavator slewing bearings but also developed practical recommendations that can be used in real operating conditions. These recommendations will help engineers, designers, and maintenance specialists improve the reliability and durability of bearings, which, in turn, will contribute to increasing the overall efficiency of hydraulic excavators.

In conclusion, this research is of significant importance to the industry, as it provides new data on the factors affecting bearing wear and offers concrete solutions to the problem. Implementing the results obtained in practice will significantly improve the operational characteristics of hydraulic excavators and reduce costs associated with their maintenance and repair.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Черменский О.Н., Федотов Н.Н. Подшипники качения. Справочник-каталог. Машиностроение. 2003.
2. Глушко Е.В., Глушко Н.А., Морозова Н.Т. Основные понятия и расчет долговечности подшипников: учебное пособие для вузов / Политехнический институт (Школа). – Владивосток: Изд-во Дальневост. федерал. ун-та, 2020
3. Фомин М.В. Расчеты опор с подшипниками качения: Справочно-методическое пособие. 2001

ОБОРУДОВАНИЕ СБ-160, ПРИМЕНЯЕМОЕ ПРИ ОБОГАЩЕНИИ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИХ ПЕСКОВ

Логунов В. Э., Удачина Н. А.

Уральский государственный горный университет

При выборе промывочной установки для обогащения золотоносных песков, например СБ-160, основными критериями являются высокая степень извлечения золота, производительность, энергоэффективность и простота обслуживания. Характеристики золота и песков определяют тип оборудования: обогатительную часть и дезинтегрирующее устройство. Начальный этап выбора — это определение типа устройства для дезинтеграции и грохочения. Эта тема важна, поскольку правильный выбор промывочной установки напрямую влияет на эффективность процессов обогащения золотоносных песков. От этого зависит степень извлечения золота, производственные затраты и экологическая устойчивость процесса.

EQUIPMENT SB-160 USED IN PROCESSING OF GOLD-BEARING SANDS

The main purpose of these processes (see Fig. 1) is to separate gold from impurities such as rock and clay, as well as to isolate large materials that do not contain gold. The size of the sieve holes is selected based on the largest size of the gold grains found in the placer and the granulometric composition of the sands. During the design process, it was determined that the largest size of the gold grain is 5 mm, which led to the calculation of the size of the sieve holes – 6.5 mm for a flat sieve and 13 mm for an inclined one.

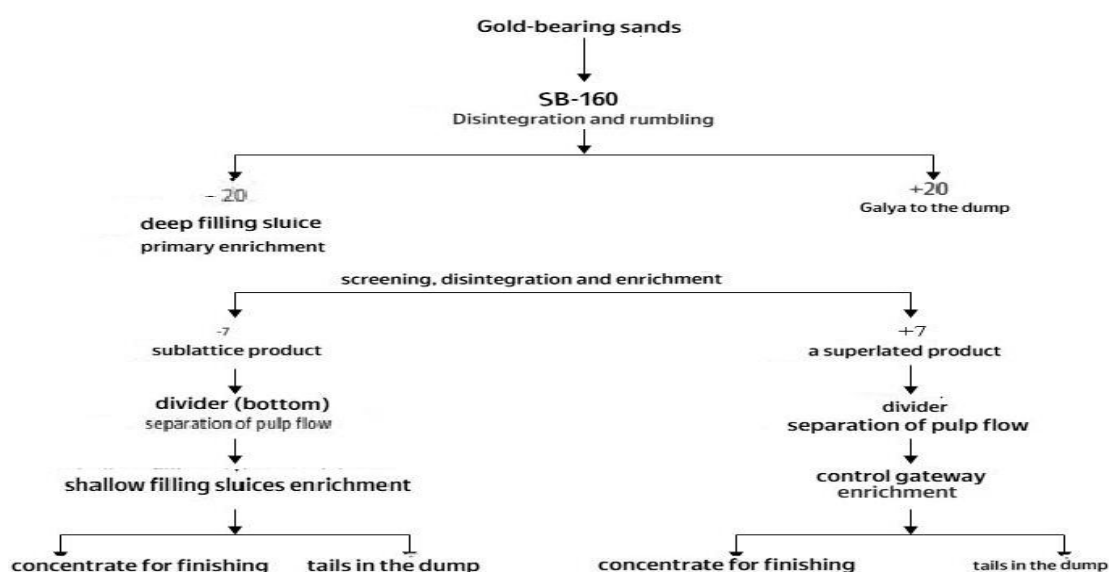


Figure 1. Processes during the enrichment of gold-bearing sands

The SB-160 flushing unit with CS locks, which are optimal for operation in remote field conditions, is used for enrichment in the project. The installed capacity and energy efficiency meet the necessary requirements. An important factor is the use of the Smirnov classifier, which combines screening and enrichment processes. The flushing process includes three stages: enrichment at deep-filling locks, enrichment at the Smirnov classifier, and enrichment at shallow-filling locks. These steps ensure optimal gold extraction, taking into account the granulometric composition of the sands. Based on experimental data, for example, from work on placers in Yakutia, parameters have been established for the minimum height of the pulp flow (55-60 mm), the ratio of liquid and solid phases (10-12:1), flow velocity (1.4-1.8 m/s) and other important characteristics.

The SB-160 washing device effectively uses water to wash away and disintegrate the sands, which allows gold to be separated from impurities. The workflow includes disintegration on a barrel screen, where special plates destroy the rock, and powerful jets of water help remove the clay. After that, the refined gold is easily captured at the locks. For effective enrichment of sands with fine gold, the optimal parameters of the locks have been established: the minimum height of the pulp flow, the flow rate and the ratio of liquid and solid phases. This allows for stable operation and high gold recovery, even from hard-to-wash materials. The installations operate in accordance with VNII-1 recommendations, which guarantees their high efficiency and compliance with the standards.

For example, the minimum height of the pulp flow at the locks should be 55-60 mm, while the ratio of liquid and solid phases is 10-12:1, which ensures high—quality disintegration of sands and improves the screening coefficient. The workflow also includes various stages of enrichment, each of which plays a role in maximizing gold recovery. For example, in the first stage, coarse enrichment is carried out at deep-filling sluices, where large impurities are separated. At the second stage, a more accurate separation of materials takes place using the Smirnov classifier. The third stage includes enrichment at shallow filling sluices, where maximum purification is achieved. The SB-160 device has three levels of filtration and disintegration, which makes it possible to achieve high efficiency with minimal water and energy consumption. Water is supplied from a pumping unit and is used to wash out the sands, as well as to create the necessary pulp flow. It is important that the system is equipped with efficient filters for capturing concentrates, which reduces losses and increases gold yield. The control and monitoring system of the equipment, including parameters of water flow and pulp flow rate, allows operators to quickly and efficiently adapt to changing working conditions, which increases overall productivity. To calculate and evaluate the water-sludge enrichment scheme, the project provides for a detailed analysis of water consumption and product yield at each stage. The maximum water consumption at all stages of enrichment is about 750 m³/h, which is optimal for working with SB-160 equipment. The system's performance allows for stable operation, and the recycled water supply system reduces water costs. (see Fig. 2)



Figure 2. Techniques for extracting gold from sand or gravel

In conclusion, the SB-160 equipment is designed to extract gold from hard-to-enrich sands with a high recovery rate. The use of modern disintegration and screening technologies, as well as accurate calculations of the water-sludge scheme, make it possible to achieve a high level of enrichment and reduce operating costs.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Варианты усовершенствования и регулировок промывочного прибора пбш-40 – тема научной статьи по химическим технологиям читайте бесплатно текст научно-исследовательской работы в электронной библиотеке КиберЛенинка [Электронный ресурс] - https://cyberleninka.ru/article/n/varianty-usovershenstvovaniya-i-regulirovok-promyvochnogo-pribora-pbsh-40/viewer?utm_source=chatgpt.com
2. Обогащение золотоносных руд – Википедия [Электронный ресурс] - https://ru.wikipedia.org/wiki/Обогащение_золотоносных_руд
3. Промывочный прибор для глинистых песков ПБШ-40 / / ЗОЛОТОДОБЫЧА. Добыча золота, технологии, оборудование, рудники, прииски, статьи, обзоры [Электронный ресурс] - <https://zolotodb.ru/article/10117>

ПЕРСПЕКТИВЫ РЫНКА: КАКИЕ МЕТАЛЛЫ И МИНЕРАЛЫ БУДУТ ВОСТРЕБОВАНЫ В БУДУЩЕМ?

Лома К. С., Удачина Н. А.

Уральский государственный горный университет

Рынок металлов и минералов постоянно меняется под влиянием технического прогресса, геополитических факторов и тенденций. Сегодня, когда мир стремится к переходу к возобновляемым источникам энергии и развитию новых технологий, спрос на металлы и минералы растёт, в то время как другие могут потерять свою актуальность. В этой статье исследуются перспективы рынка, рассматриваются, какие именно металлы и минералы будут наиболее востребованы в будущем, а также изучаются факторы, влияющие на эти тенденции.

MARKET PROSPECTS: WHICH METALS AND MINERALS WILL BE IN DEMAND IN FUTURE?

The global metals and mineral market is dynamic, it is influenced by technological advances, geopolitical shifts and sustainability issues. As the world moves towards renewable energy sources and introduces new technologies, some metals and minerals are experiencing a surge in demand, while others may face a downturn. The specific materials that are expected to be in the highest demand in future are the following:

1. Lithium is required for cathodes in lithium-ion batteries; lithium demand is projected to increase dramatically due to the expansion of electric vehicle market and large-scale energy storage projects;

2. Cobalt is used in cathodes to improve battery performance and stability. Cobalt supply is often connected with geopolitical risks and ethical issues that makes the choice of a supplier very important factor;

3. Nickel is another important component in battery cathodes; the demand for nickel should also increase. This metal also has other uses in steel production and other industrial applications, which will keep demand high;

4. Manganese is important both for battery cathodes and as an additive to steel, contributing to the overall demand for metals used in batteries;

5. Graphite is mainly used in the battery anode; it is an essential mineral for battery production and the future growth of the electric vehicle market. To see what minerals are required for battery manufacture see Fig. 1.

In addition to minerals for batteries, other materials will play an important role in transition to a greener future:

1. Copper is a highly efficient conductor, copper will be in steady demand in renewable energy infrastructure, grid expansion and electric vehicle charging infrastructure;

2. Rare Earth Elements (REE) are vital for wind turbines, solar panels and various electronic components, they are crucial for the renewable energy sector. Concentrated REE supply chains are of strategic importance;

3. Aluminum will remain a significant material in various sectors, especially in growing production of electric vehicles due to its low weight and good conductivity, aluminum;

The projected demand for these metals and minerals is influenced by several factors:

1. Technological innovations. Advances in battery technology, renewable energy systems and electronics continue to drive demand for these materials;

2. Government policy. Regulations encouraging the use of renewable energy sources and electric vehicles, as well as setting environmental standards, affect supply and demand;

3. Supply chain security. Geopolitical tensions, trade policy, and ethical supply issues will affect the stability of resource supply;

4. Sustainable development and recycling. An increase in rate of recycling and demand for materials obtained from sustainable sources will affect the future dynamics of the market.

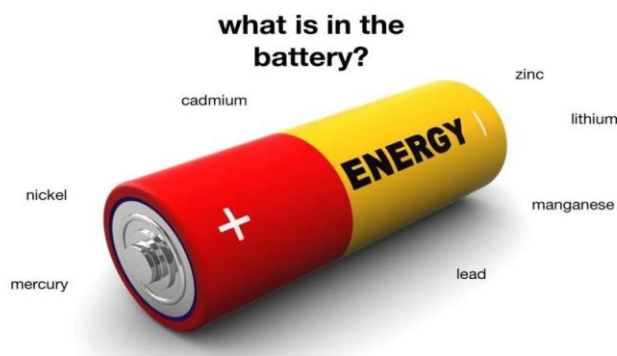


Figure 1. Minerals required for battery manufacture

Future demand for metals and minerals will depend significantly on transition to a sustainable, technologically advanced world. Minerals for batteries (lithium, cobalt, nickel, graphite, manganese) will lead to growth of electrically driven transport and use of renewable energy sources. In addition, copper, rare earths elements, and aluminum will remain essential components for the transition to a greener future. Understanding market dynamics and major trends will be very important for mining industry and policy makers to ensure reliable and responsible supplies of these materials for a cleaner and more sustainable future. Sustainable development factors will play a key role in shaping future metal and mineral market. Companies that adhere to high environmental and social standards will gain a competitive advantage and attract investments. Traceability of supply chains and responsible mining will become essential market requirements.

In conclusion it should be noted that the prospects for metal and mineral market remain optimistic, but require a conscious approach to resource management, innovation, and compliance with principles of sustainable development. Only in this case it is possible to ensure a reliable and environmentally safe supply of materials necessary for construction.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Всемирный банк. (2020). Минералы для борьбы с изменением климата: интенсивность использования минералов при переходе к чистой энергетике. Вашингтон, округ Колумбия: Всемирный банк. <https://www.worldbank.org/>
2. Европейская ассоциация редкоземельных металлов (2023). Обзор рынка редкоземельных металлов. Брюссель: ERE. <https://www.erare.eu/>
3. Металл-Курьер (2021). Будущее рынка редких металлов. Москва: Металл-Курьер. <https://metalexpert.com/ru>
4. Российское энергетическое агентство (2022). Прогноз развития рынка металлов для аккумуляторных батарей в России. Москва: РЭА. <https://rosenergo.gov.ru/>
5. Aluminium International Today (2023). Роль алюминия в электрификации. Лондон: Aluminium International Today. <https://www.aluminiumtoday.com/>

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ПОЖАРНОГО ТЕЛЕФОНА В РОССИИ

Магдалина К., Тиунов А.А.

Уральский государственный горный университет

Статья посвящена истории создания “пожарного телефона”, прошедшего путь от особой сигнализации до единой службы спасения 112. Статья написана в соавторстве преподавателя иностранного языка и студента, равнодушного к истории своей будущей профессии.

THE HISTORY OF FIRE TELEPHONE CREATION IN RUSSIA

During the reign of Emperor Alexander I in Russia on June 24, 1803, a decree was signed about the creation of a professional fire brigade and "moving houses," where district police stations were located in those days, began to be built up with special "observation towers" - kalanches. The main purpose of the kalancha was to monitor the city, or rather, the possible "riots" in the city, such as: a glow, smoke, or just a large population gathering.

With the establishment of a permanent fire department, it became necessary to create a special alarm system, according to which all fire departments would be notified about the fires that had begun.

At the beginning of the XIX century, it was customary to give a fire signal using signal flags and lights. Since 1833, this method of notification was replaced by a new one - vertical, when signals were hung in one vertical line. Such signals consisted of balls, crosses and flags during the day, and lanterns with white, red and green glass at night. Each part had its own "call sign" to indicate the area of the city where it was located. On the left side of the balance, signals were posted to indicate the strength of the fire.

The middle of the XIX century was marked by the growth of economic development in European countries. Many of the innovations adopted there have found their application in Russia. One of these innovations was the development of telegraph communications.

In 1858, a military police telegraph was established in St. Petersburg. Military telegraph stations were located in police stations, where fire brigades were also located. Since that time, the filing of fire notifications began to be carried out by telegraph. However, there was still a kalancha to detect the beginning fires.

In 1871, the first electric signal calls began to be installed in the city - "fire signals." These detectors of the "Dergach" type (for notification of a fire it was necessary to pull the handle) were designed by the mechanic of the St. Petersburg telegraph K.F. Ditrikhson and were included in the receiving devices at telegraph stations. Each signal had its own number. As soon as the electric signal bell was triggered, the number of the triggered signal was printed on the paper tape of the telegraph in Morse code. The telegraph operator passed it to the fire department. Receiving the signal number, the firefighters knew the address where the fire occurred. The installation of electric signaling fire apparatus in various places of the city made it possible for everyone, despite the distance, to instantly notify the fire brigade about the fire. By 1903 there were 536 signal numbers.

It took almost another quarter of a century to simplify the notification procedure as much as possible. It was decided to use a fast-growing phone. In February 1927, a procedure was established for reporting fires by telephone by calling "fire aid": a telephone exchange, at the request of "fire aid," connected a fire telegraph to the central station. Moreover, it was enough just to press any button and ask for connections with the fire telegraph, and the fire telegraph immediately sent the nearest fire department to the indicated address. Such a non-dimensional call of firefighters for the first time in the USSR was carried out in Leningrad.

And a little later, to call fire help by phone directly through the units, all units were divided into two groups: the first - from the 1st to the 13th inclusive and the 2nd from the 14th to the 26 part. The first group was assigned telephone numbers composed of A-0-37-... signs, and the last two digits indicated the number of part of the A-0-37-01, A-0-37-10, etc. The second group of parts was assigned telephone numbers composed of B-4-37-... signs, where the last two digits also meant the part number, for example, B-4-37-21, etc.

Interestingly, the search for an optimal fire warning system continued. As a result, the system of calling emergency services by short numbers, including for fire protection, developed in the USSR in the 30s of the last century.

Number 01 was chosen for several reasons: it is easy to remember, it is short and can be quickly dialed, and the extreme numbers on the device's disk are easy to find in the dark or in a smoky room. The short numbers of emergency services 01, 02, 03, 04 have ensured the safety of our citizens for several decades.

In the early 2000s, according to the EMERCOM of Russia, the largest number of calls came to the number "03" - "ambulance" - 42%, about 25% - to the number "02" - police, about 17% - to the number "04" - gas service, and 13% - to the number "01" - fire service. And each of these services has its own communication node. There was an idea to create a single system, with a single phone.

Vladimir Ivanovich Zykov, a well-known scientist in the field of organization of communications in operational control systems, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Academy of the State Fire Service of the EMERCOM of Russia, told: "World experience has shown that a decrease in emergency response time significantly affects the number of victims and their condition. Back in the 30s in the UK, for emergency communication with the police, firefighters and doctors began to use the universal number 999. Later, similar services began to operate in Belgium, Denmark, Australia, Japan, New Zealand and Canada. At the same time, the numbers were different, but mostly three-digit. In the United States, it was the famous 911. Instantly perceived the idea of creating a single number Sergey Shoigu, Minister of Emergency Situations. At that time, together with the Deputy Head of the EMERCOM of Russia Vladimir Stepanov, they visited Spain twice, where we carefully studied the experience of organizing and using the three-digit number 112. It is the experience of Spain that is considered the ancestor of the unified system "112." Based on the prepared materials, Shoigu signed and approved the concept for "112." Moreover, it is important that we have signed the Pan-European Convention, that we are part of the unified system "112" - the common number of the Rescue Service - 112. Unfortunately, everything turned out to be not so simple. The transition to a single "112" system turned out to be a very costly and lengthy process. And at present, only 60 percent of the constituent entities of the Russian Federation have switched to a single 112 phone. "

The Moscow 112 service was created in 2012 to provide emergency operational, emergency recovery services and life support services for the population on a one-stop basis. By contacting 112, you can simultaneously call the police, ambulance, firefighters or rescuers, as well as emergency services of housing and communal services and others. Identification and notification of all specialized services necessary for responding to an incident occurs automatically - after the operator determines the signs of the incident during a conversation with the subscriber. For example, in case of the event of a minor accident, the data is transmitted only to the traffic police, if there are victims, an ambulance is connected, if there are blocked people in the car - rescuers, and firefighters are notified in case of fire.

Call processing has been greatly simplified over the past five years. This became possible thanks to modern technologies and automation of some processes. And this reduces the time to organize the response, which is very important when a person is in trouble. The operator receives part of the data necessary for operation as soon as he picks up the phone. First of all, the specialist has access to the subscriber's phone number and his approximate location. If necessary, the operator can connect to a nearby video surveillance camera. It is important that you can report trouble even with a negative balance, as well as from a device without a SIM card.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ильин В.В., Мешалкин Е.А. История пожарной охраны России: учебник. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2003.-306 с.
2. Давыдов А., Пожарный телефон. Почти сто лет - верой и правдой – материалы с сайта МЧС России- <https://22.mchs.gov.ru>
3. История пожарной техники, материалы с официального сайта МЧС России- <https://22.mchs.gov.ru>

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВЗРЫВЧАТЫХ МАТЕРИАЛОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ

Михайлов Р. Е., Малёванный Е. И., Франюк Е. Е.
Уральский государственный горный университет

В данной статье рассматриваются риски использования взрывчатых материалов. Взрывчатые материалы обладают огромной потенциальной энергией, которая должна управляться квалифицированным персоналом. Предлагаются некоторые меры снижения возможных рисков на производстве. Приводится анализ причин возникновения чрезвычайных ситуаций.

ABOUT USE OF EXPLOSIVE MATERIALS IN PRODUCTION

Blasting work is a theory, practice and field of technology that covers the entire range of processes and tools related to the use of explosion energy for industrial and military purposes. [2] Solid minerals are extracted exclusively by blasting (see Fig. 1).

According to Rostekhnadzor, the average annual turnover of explosives in the Russian Federation exceeds more than 1 million tons. In open-pit mining, the total mass of the explosive charge on one block can reach 1-2 thousand tons. [1] At the same time, tens of thousands of workers are constantly in contact with explosive materials in hazardous production environment.



Figure 1. Extraction of solid minerals using blasting operations

The use of explosive materials is associated with a certain risk. [6] Only in organizations controlled by Rostekhnadzor, 10-12 accidents and 5-10 group emergencies related to the turnover of explosive materials occur annually. Dozens of miners perished because of the lack of modern protective materials and means of initiation and the safety explosives available on the market are outdated. A huge amount of expired ammunition has been accumulated in Russia. [4] Explosions and fires in arsenals pose a threat to hundreds of thousands of people and their environmental consequences are comparable to the explosion of nuclear weapons.

The dynamics analysis of accidents and injuries during blasting operations showed that during last years many accidents and injuries occurred often with fatal outcome despite the taken measures. The results of investigations conducted by Rostekhnadzor have shown that the main causes of such cases are:

- unauthorized blasting operations;
- carrying out blasting operations in violation of projects or passports of drilling and blasting operations (DBO);
- the use of explosives of inadequate safety class in coal mines, dangerous for gas and dust explosions;
- carrying out blasting operations by personnel who do not have the appropriate qualifications or do not have the right to perform such work;

- violation of the requirements of the "Uniform Safety Rules for Blasting Operations" (EPB);
- lack of necessary control by the heads of enterprises over the targeted use of explosive materials.

[5]

The analysis of causes of emergency situations has shown that more than 80% of all cases are organizational in nature because of low labour discipline of personnel, irresponsibility of enterprise managers, inefficiency of production control. [3]

An analysis of all aspects of the level of industrial safety during blasting has shown that the main influence on it is exerted by the "human factor", which is to blame for about 90%. [8] To improve the quality and safety of blasting operations, it is necessary:

- to improve the skills of explosive personnel;
- to oblige enterprise retrain regularly explosives technicians and explosive managers only in specialized vocational education institutions;
- to grant the right to control mining and blasting operations only to specialists who had received necessary training at higher educational institutions according to programs agreed with Rostekhnadzor;
- to develop new safe means of explosive technology. [7]

Solving these problems will increase the level of industrial safety during blasting operations in the Russian Federation, increase the efficiency and safety of mining operations, reduce the cost of mining, ensure the export potential of our country and raise its prestige among the developed countries of the world.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аварийность и травматизм при взрывных работах и обращении с взрывчатыми материалами промышленного назначения // Информационный бюллетень Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору. – № 2, 2006. – С. 41 – 56.

2. Безопасность при взрывных работах: сборник документов / кол. авт. Вып. 1. Серия 13. - 2-е изд. - М.: Федеральное унитарное предприятие «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2007.

3. Белин В.А. Уровень промышленной безопасности при ведении взрывных работ на горных предприятиях России // Горный информационно-аналитический бюллетень. – № 12, 2011. – С. 192 – 196.

4. Д. Н. Ушаков, «Толковый словарь Ушакова», 1935 — 1940 годы.

5. Панфилов С.Ю. История создания, состояние, проблемы и перспективы развития производства и применения взрывчатых материалов в Российской Федерации // ГИАБ. 2011. № S10. С. 42–54.

6. Советская военная энциклопедия : в 8 т. / председ. Гл. ред. комиссии А. А. Гречко (т. 1, 8), Н. В. Огарков (т. 2—7). – М. : Военное издательство Министерства обороны СССР, 1976—1980.6.

7. <https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-vzryvnye-raboty-v-opasnyh-usloviyah-golnyh-shaht.pdf?ysclid=lt9sqatfz49747308>

8. <https://perevozka24.ru/pages/promyshlennye-vzryvchatye-veschestva-dlya-otkrytyh-gornyh-rabot>

СУДЕБНАЯ СИСТЕМА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Михайлова М., Тиунов А.А.

Уральский государственный горный университет

Данная статья, написанная в соавторстве преподавателя иностранного языка и студента-правоведа, отвечает обоюдному запросу авторов подробнее перечитать основные законы РФ, исследовать структуру и полномочия государственной судебной системы.

JUDICIAL SYSTEM IN THE RUSSIAN FEDERATION

The judicial system of the Russian Federation is established by the Constitution of the Russian Federation and the Federal Law "On the Judicial System of the Russian Federation." Judicial power in the Russian Federation is executed only by courts represented by judges and jurors and arbitrators involved in the administration of justice in accordance with the procedure established by law. The judiciary is independent and operates independently of the legislature and executive. Judicial power is exercised through constitutional, civil, administrative and criminal proceedings.

The signs characterizing the judicial system of the Russian Federation include:

1. its duality of structure - federal courts and courts of the constituent entities of the Russian Federation;
2. the legislative level of regulation of the organization of the judicial system - by the Constitution of the Russian Federation, federal constitutional and federal laws;
3. attachment to the administrative-territorial division of the territory of Russia and its subjects: judicial districts, judicial districts, judicial areas;
4. specialized focus of the judicial system in the administration of justice - courts of general jurisdiction and their subspecies, arbitration courts, constitutional courts;
5. the interrelation of the functional activities of the courts of different levels of the judicial system in the courts performed - the court resolving the case on the merits in the first instance, the review of the case by the court in the appellate instance, checking the legality of decisions by the court in the cassation instance, checking the legality of decisions by the court in the supervisory instance.

In the Russian Federation, there are federal courts and justices of the peace of the constituent entities of the Russian Federation that make up the judicial system of the Russian Federation.

Federal courts include:

- Constitutional Court of the Russian Federation;
- Supreme Court of the Russian Federation;
- cassation courts of general jurisdiction, courts of appeal of general jurisdiction, regional, regional courts, courts of cities federal significance, courts of the autonomous region and autonomous districts, district courts, military and specialized courts that make up the system of general jurisdiction; district arbitration courts, arbitration courts of appeal, courts of appeal of constituent entities of the Russian Federation and specialized arbitration courts that make up the system of federal arbitration courts.

According to article 119 of the Constitution of the Russian Federation, citizens of the Russian Federation can become judges. At the same time, they must: reach 25 years of age, have a higher legal education, have at least 5 years of work experience in the legal profession, permanently reside in Russia, do not have citizenship of a foreign state, and successfully pass a qualification exam. A person who has passed the selection procedure established by federal law, appointment to a position and is empowered to administer justice, becomes a judge.

A judge is a public official authorized on behalf of Russia to make decisions on specific cases and issues under consideration. He has the status of a civil servant. Another important feature of a judge is the performance of his duties on a professional basis, since in addition to judges, representatives of the people - jurors and arbitrators - can also participate in the administration of justice. Judges receive appropriate monetary remuneration for their professional work, and they are responsible for organizing and performing it.

Judge status is a legal provision under current law. Articles 119-122 of the Russian Federation Constitution consolidate the social and general legal part of the status of a judge:

- judges are independent
- they obey only the Constitution of the Russian Federation and federal law

- judges are non-replaceable
- judges are inviolable.

Article 3 of the Law of the Russian Federation "On the Status of Judges in the Russian Federation" formulates the main duties of a person holding the position of a judge: strictly observe the Constitution of the Russian Federation, federal constitutional laws and federal laws; in the exercise of his powers, as well as in off-duty relations, to avoid anything that could detract from the authority of the judiciary, the dignity of the judge or raise doubts about his objectivity, fairness and impartiality.

For judges, the law establishes prohibitions: to be a deputy, belong to political parties and movements, carry out entrepreneurial activities, combine work as a judge with other paid work, except for scientific, teaching, literary and other creative activities, have citizenship (citizenship) of a foreign state, open and have accounts (deposits), keep cash and valuables in foreign banks located outside the territory of the Russian Federation.

In the Russian Federation, several types of judges are distinguished depending on the format of the cases under consideration:

- Federal judges. Decisions are made in cases that are not under the jurisdiction of the courts of first instance. Federal courts consider claims as an appellate body, are engaged in the revision of decisions of the courts of first instance.

- Peace justice. Consider property disputes in the amount of up to 50 thousand rubles, make decisions on administrative and criminal cases in which the punishment does not exceed 3 years.

- Arbitrators. They specialize in economic disputes that arise between commercial structures.

- Military judges (garrison and district). The scope of their activities includes the consideration of claims for the protection of the rights and interests of citizens who are in the ranks of the RF Armed Forces.

Judges of the Constitutional Court of the Russian Federation, judges of military courts and justices of the peace have some features compared to other judges of the Russian Federation.

Article 8 of the Federal Law Code of the Russian Federation "On the Constitutional Court of the Russian Federation" provides that a citizen of the Russian Federation may be appointed to the post of judge of the Constitutional Court of the Russian Federation, reached the age of at least 40 years by the day of appointment, with an impeccable reputation, having a higher legal education and work experience in the legal profession for at least 15 years, with recognized high qualifications in the field of law, permanently residing in the Russian Federation, not having citizenship (citizenship) of a foreign state or a residence permit or other document confirming the right of permanent residence of the Russian Federation in the territory of a foreign state.

Proposals for candidates for the posts of judges of the Constitutional Court of the Russian Federation can be made to the President of the Russian Federation by committees of the Federation Council and the State Duma, the Supreme Court of the Russian Federation, legislative (representative) bodies of state power of the constituent entities of the Russian Federation, federal legal departments, as well as elected bodies of the judicial community in the Russian Federation and constituent entities of the Russian Federation, all-Russian legal communities, legal scientific and educational organizations. On the proposal of the Russian Federation President, the Federation Council of the Federal Assembly of the Russian Federation is considering the appointment of a judge of the Constitutional Court of the Russian Federation within fourteen days from the date of submission. Each judge of the Constitutional Court of the Russian Federation is appointed to office on an individual basis by secret ballot. The person appointed to the post of judge of the Constitutional Court of the Russian Federation is the person who received the majority of the total number of members (deputies) of the Federation Council during the voting. A judge of the Constitutional Court of the Russian Federation cannot belong to political parties and movements, financially support them, participate in political actions.

Article 18 "On the Constitutional Court of the Russian Federation" contains grounds for terminating the powers of a judge of the Constitutional Court, which are not applicable to other judges. These include the possibility of terminating the powers of a judge of the Constitutional Court of the Russian Federation:

- in connection with violation of the procedure for his appointment as a judge of the Constitutional Court of the Russian Federation;

- in case of non-participation of the judge in the sessions of the Constitutional Court of the Russian Federation or his evasion from voting more than two times in a row without good reason.

If we distinguish the status on the same grounds as indicated in relation to the judges of the Constitutional Court of the Russian Federation, then additional preferential conditions are formulated for candidates for judges of the military courts of the Russian Federation: the presence of the military rank of an officer in a soldier or citizen who has the military rank of an officer and is in reserve or retired. Articles 26, 29-31 of the Federal Law Code of the Russian Federation "On Military Courts of the Russian Federation" enshrine these and other provisions of the peculiarities of the status of judges of military courts and the Judicial Collegium for Military Personnel of the Supreme Court of the Russian Federation.

In relation to peace justice in the Russian Federation, the requirements for candidates for these positions generally correspond to the general requirements for candidates for judges. The procedure for empowering justices of the peace is distinctive. If all federal judges are appointed to this position, then justices of the peace can receive their powers both as a result of their appointment and as a result of their election. The powers of a justice of the peace are limited to a certain period. At the same time, for the first time he is appointed (elected) to the post for no more than five years.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Конституция Российской Федерации- www.kremlin.ru
2. Федеральный Конституционный Закон “О судебной системе Российской Федерации”- www.pravo.gov.ru
3. Федеральный Конституционный Закон “ О Конституционном Суде РФ ”- www.pravo.gov.ru
4. Правоохранительные органы: учебник-5-е изд., исп. и доп. /отв .ред. С.А.Лонь. -Томск: Изд-во НТЛ , 2021.-640с.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИЗВЕРЖЕНИЙ ВУЛКАНА КИЛАУЭА И ВУЛКАНА МАУНА ЛОА

Найданова Е. Л., Удачина Н. А.

Уральский государственный горный университет

В данной статье проводится сравнительный анализ двух вулканов, расположенных на территории острова Гавайи. Приведена краткая геологическая информация по вулкану Килауэа и вулкану Мауна Лоа. Исследуются особенности ритмов извержений, стиля активности и формирование вулканических образований.

COMPARATIVE ANALYSIS OF KILAUEA VOLCANO AND MAUNA LOA VOLCANO ERUPTIONS

The island of Hawaii is formed by five volcanoes in the Pacific Ocean. Kilauea, the youngest volcano of the terrestrial Hawaiian Islands, is located on the southeast coast of the island of Hawaii. It is also one of the most active volcanoes on Earth. The central part of the island is formed by the largest active volcano on Earth, Mauna Loa. Its size makes it the third largest volcano in the world. Both volcanoes belong to the shield type of volcanoes [6].

Volcanoes are formed by the movement of the Pacific tectonic plate over a Hawaiian hotspot in the Earth's underlying mantle [1:48]. Kilauea ranges from 210000 to 280000 years old. Mauna Loa ranges from 600000 to 1 million years old.

Kilauea has no topographic elevation and was previously thought to be a satellite of the Mauna Loa slope, but further lava analyses have shown that they have different magma chambers [2]. Most of the volcano is underwater, on land there is a large caldera called Kaluapele, measuring 4 kilometres long, 3.2 kilometres wide, and 120 metres high. Its age is unknown and it is believed that it has appeared and disappeared several times before [5]. In Caldera there is a large crater Halemaumau, 920 metres in diameter and 85 metres deep, its bottom has been covered with lava since 1974. There was a second lava lake called Puu Oo. At the end of 35 years of continuous activity in the East Rift Zone, the lower rift zone was invaded, resulting in the disappearance of Lake Puu Oo and the destruction of Kaluapele, leading to the expansion of Halemaumau. Kilauea has two rift zones. They diverge in rays from the summit and are 125 kilometres long and 35 kilometres wide [5].

Mauna Loa covers an area of 5,271km² and its total elevation since its eruption is about 17,710 metres, of which 9,170m is above sea level [4]. The volcano is a typical representative of the shield type - a long wide dome with slopes reaching the ocean floor and not exceeding an inclination angle of 12 degrees. The main mass of the mountain is formed by tholeiitic basalt, due to mixing of primary magma and subducted oceanic crust. There are three overlapping pit craters on top of the volcano from northeast to southwest, two of them are 1 km in diameter and the third is oblong in shape, 4.2 km by 2.5 km. Together, the craters form the 6.2 kilometres by 2.5 kilometres Mokuaweoweo summit caldera. The caldera floor is 150 to 70 metres deep beneath its crater and it is not the first caldera since the volcano formed. Mokuaweoweo is between 1000 and 1500 years old and was formed by a major eruption in the north-eastern rift zone of Mauna Loa, which emptied a shallow magma chamber and gave it its present shape. The summit of the volcano is also the centre of two rift zones [8].

The rhythm of Kilauea's eruptions varies. In the twentieth century, the volcano erupted 10 times, the time of eruption varies from a few days to several years. According to data for 2024, researchers from the University of Oregon having analysed the dynamics of explosive eruptions that took place in 2018. concluded that before each explosion at the top magma slowly flowed out of an underground reservoir, after its emptying the ground above it at the top of the volcano suddenly collapsed. This rapidly increased the pressure in the reservoir, and since there was a pocket of accumulated magma gas at the top of the reservoir, the increased pressure squeezed the magma gas and pieces of debris through the channel and pushed them out of the opening in Kilauea crater [3]. The last eruption of the volcano was recorded on 23 December 2024. The activity at Kilauea volcano has produced rocks such as olivine basalt, tholeiite, slag and volcanic ash.

Mauna Loa volcanic eruptions are short-lived as the reservoirs empty quickly. The last eruption of the volcano was recorded on 27 November 2022. The characteristic appearance of a Mauna Loa eruption begins with fountaining lava, as it is silica-poor and very liquid. The lava fills the caldera and then the activity shifts up the slope into the fissure system [6].

The neighborhood of the two volcanoes has led to a pattern in the eruption cycles of both. The activity of one volcano roughly coincides with the low activity of the other volcano. For example: when Kilauea was dormant from 1934 to 1952, Mauna Loa became active, the reverse is true when Mauna Loa was dormant from 1952 to 1974. However, this is a trend, not a rule and in 1984 when Kilauea erupted, Mauna Loa began to erupt, the same happened in 2022 [2]. Geologists speculate that tremors in the Mauna Loa magma system, may be increasing pressure inside Kilauea, thereby triggering a simultaneous eruption.

Mauna Loa lava flows can reach the ocean in 3.5 hours, Kilauea will take two to three weeks to reach the ocean [6].

To summarize, because the volcanoes are part of the same Hawaiian-imperial chain of seamounts, there are more similarities than differences. The main differences are due to age, size, eruption cycle, and different magma chambers, making Kilauea an independent volcano rather than a satellite of Mauna Loa. Kilauea is a young, unpredictable volcano that is in the process of being studied; it was only in 2022 that researchers announced that Kilauea's seismic waves could be used to predict future eruptions [7]. Mauna Loa, on the other hand, despite its size and age, fits most definitions of shield-type volcanoes and is therefore considered more predictable than Kilauea.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Geological Map of the State of Hawaii – Sherrod, David R.; Sinton, John M.; Watkins, Sarah E.; Brunt, Kelly M. (2007). Report 2007-1089. pp.44–48/
2. "Vulcanology: Interaction between Kilauea and Mauna Loa - Miklius, Asta; Cervelli, Peter (2003).
3. Explosive 2018 eruptions at Kilauea driven by a collapse induced stomp-rocket mechanism. [Электронный ресурс] – Режим доступа <https://www.nature.com/articles/s41561-024-01442-0#Sec17> свободный, яз. англ.
4. How High is Mauna Loa. Hawaiian Volcano Observatory – United States Geological Survey. August 20, 1998. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.usgs.gov/observatories/hvo/volcano-watch> свободный, яз. англ.
5. Kilauea: Eruption History. Hawaiian Volcano Observatory – United States Geological Survey. November 2, 2007. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://web.archive.org/web/20170312044254/https://hvo.wr.usgs.gov/kilauea/history/main.html> свободный, яз. англ.
6. Mauna Loa. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Mauna_Loa свободный, яз. англ.
7. 'Singing' lava lakes could help predict when volcanoes will blow. Savitsky, Zack (June 1, 2022). [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.science.org свободный, яз. англ.
8. When did Mokuaweoweo (the summit caldera of Mauna Loa) form? Volcano Observatory – United States Geological Survey. March 28, 2001. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.usgs.gov/observatories/hvo/volcano-watch> свободный, яз. англ.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ ПРИ ПОМОЩИ ГЕЙМИФИЦИРОВАННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПЛАТФОРМ

Орлова В.С. Зонова М.В.

Уральский государственный экономический университет

В данной статье рассматривается потенциал геймифицированных образовательных платформ в повышении эффективности обучения. В условиях, когда традиционные методы обучения не всегда способны привлечь и удержать внимание студентов, геймификация становится важным инструментом для создания мотивирующей среды. Также анализируются ключевые элементы геймификации, такие как игровые механики, системы наград и взаимодействие, и их влияние на учебный процесс. Приводятся примеры успешного использования геймифицированных платформ в различных образовательных учреждениях.

IMPROVING THE EFFICIENCY OF EDUCATION WITH GAMIFIED EDUCATIONAL PLATFORMS

In the modern world, education is an integral part of life. It not only contributes to the formation of personality, but also helps to determine the future path of life. Education plays a key role because it not only forms personality, but also determines the vector of further development of personality. With the development of technology, new approaches to learning appear, and this is a significant achievement. One of these approaches is the use of gaming platforms for educational purposes.

Traditional teaching methods often fail to engage students and do not motivate them to achieve new results. They do not always attract and retain students' attention for several reasons. Standard lectures and memorization of material become boring, which reduces interest in mastering new material. Lessons without interaction and practice significantly reduce motivation and engagement, since the material without connection to real life or practical examples seems irrelevant. In addition, such methods do not take into account the individual needs of students. And modern approaches, in turn, require modern methods, which are not always used.

However, the introduction of game elements into the educational process opens up new possibilities. They make learning more exciting and promote deeper assimilation of the material.

The optimal solution to the problem of the need to improve the quality of education is the introduction of gamified educational platforms. We offer the creation of an interactive platform, the development of educational models with quests and tasks, the introduction of a system of levels, achievements and awards. As well as providing feedback and analytics for users and teachers.

The main methods include the following:

1. Creating game scenarios that are organically integrated into the educational process.
2. Developing quests, levels and tasks that allow students to actively engage in the educational process.
3. Implementing virtual and augmented reality technologies to ensure deeper immersion in the educational material.
4. Providing opportunities for collaboration and competition between students within the educational process.

The platform structure includes an accessible and intuitive design that allows the user to easily find the necessary courses and sections. Presentation of available courses with a brief description, difficulty level and the number of hours required to complete them. Personal account - a section where users can track their progress, transactions and achievements. To ensure high-quality user support, the following elements will be developed: a section with answers to frequently asked questions; the ability to contact the support service via chat or email to solve problems; users will be able to leave feedback on courses and provide suggestions for improving the platform.

The gamification system is an engaging process based on user levels and experience. By completing tasks, passing tests, and participating in various activities, users accumulate experience. Increasing the level opens access to new content and opportunities, allowing them to immerse themselves deeper in the learning process. Levels can be presented visually in the form of progress bars or game avatars, which makes the process more visual and attractive. Each course contains several difficulty

levels: beginner, intermediate, and advanced. Learning tasks are presented in the format of quests - a series of interconnected tasks that lead to the final goal. Quests can be linear or branched, providing users with a choice of path and stimulating exploratory behavior. The complexity of quests depends on the user's level, which allows you to adapt the training to the individual abilities of each. For completing certain tasks or achieving high results, users receive virtual rewards. Achievements can be presented in the form of badges, medals, or other visual elements that are displayed in the user's profile. The achievement system is aimed at encouraging certain behavior patterns, such as regular training or helping other users. Additional rewards for completing quests and achieving high results can be both virtual and real. User ratings are based on accumulated experience, completed levels, and achievements. The leaderboard system stimulates competition and motivation for learning. The rating can be customized according to user preferences. The gameplay is adapted to the individual preferences and learning style of each user. This includes choosing the design theme, quest difficulty, and reward type, allowing everyone to find something interesting for themselves. Each course has a discussion space where users can ask questions and share experiences. By creating teams to complete joint quests, users develop teamwork and cooperation skills.

In addition, it is necessary that the training program meets the established educational standards. This involves developing courses that take into account the needs of different educational institutions. Upon completion of training, you can receive certificates that can be an important step in professional development or help in finding a job.

The project to create an educational platform with gamification elements is an innovative approach to learning based on advanced technologies and game elements. Adapting the educational process to individual user preferences will create a unique learning experience. The ability to choose the design, complexity of tasks and type of rewards will make learning more engaging and effective. Creating a space for discussion and the ability to form teams to complete tasks together contribute to the development of teamwork and collaboration skills. This not only strengthens the user community, but also enriches the educational process through the exchange of experience. Flexibility in adding new courses and educational materials will ensure the relevance of the platform. A variety of content formats - from video tutorials to interactive exercises - will satisfy different learning styles and user preferences. Collecting and analyzing user data and their activity will optimize the platform, improving the quality of learning and engagement. This will create the basis for continuous improvement of the educational process. The use of modern technologies such as React, Node.js and MongoDB will ensure high performance and scalability of the platform. This will make it easy to integrate new features and maintain reliable operation of the system. Compliance with educational standards and the ability to obtain certificates will make the platform a valuable tool for improving the skills of users, which will increase its competitiveness in the educational services market.

As a result, we can conclude that platforms that use gamification elements in the educational process are an effective tool for improving the quality of learning. They include game elements and mechanics to make the learning process more engaging and stimulate student motivation. Gamification helps create an active educational environment in which students develop critical thinking, collaboration, and independence skills. In a rapidly changing world and increasingly stringent educational standards, the introduction of innovative approaches such as gamification is becoming a prerequisite for meeting the needs of different groups of students. The use of gamified platforms opens up new perspectives for the educational process, allowing us to overcome the problems of traditional learning and create an inclusive and adaptive space. The introduction of gamification in education not only improves the quality of learning, but also forms a positive attitude of students towards the educational process as a whole.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Циркулев Л.Д., Щербакова Н.Е. Геймификация в обучении: сущность, содержание, пути реализации технологии // Вестник Пензенского государственного университета. 2023. № 3. С. 13-17.
2. Геймификация в образовании: тренды и тенденции. – URL: <https://blog.pryaniky.com/gejmifikacii-obrazovanii-trendy-tendencii/> (дата обращения: 07.13.2025).
3. Геймификация в образовании: что это, плюсы и минусы, технологии, примеры, виды. – URL: https://www.ranepa.ru/blog/obrazovanie-i-samorazvitie/geymifikatsiya-v-obrazovanii-cto-eto-plyusy-i-minusy-tekhnologii-primery-vidy/?utm_source=yandex.ru&utm_medium=organic&utm_campaign=yandex.ru&utm_referrer=yandex.ru (дата обращения: 07.03.2025)

ПРИМЕНЕНИЕ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА В БАНКОВСКОЙ СФЕРЕ

Панкин Н.С., Стихина И.А.

Уральский государственный экономический университет

В условиях глобализации работа в банковской сфере требует от специалистов не только глубоких знаний в области экономики, но и уверенного владения иностранными языками. Применение иностранного языка в банковском секторе не ограничивается лишь переводом документов. Оно охватывает широкий спектр профессиональных навыков, включая понимание терминологии, ведение переговоров, общение с клиентами, составление отчетов и анализ международных финансовых рынков. В статье рассмотрены ключевые аспекты применения иностранного языка в сфере банковских услуг.

APPLICATION OF FOREIGN LANGUAGE IN THE BANKING SECTOR

Today, foreign economic relations are crucial in the global geopolitical landscape [4: 948]. Foreign languages are essential means of communication in various sectors of the economy, and the banking sector is no exception. For many years, English has remained the international language of interbank communication. Therefore, it is not surprising that employers prefer specialists with a good command of the English language [3: 23].

Proficiency in English is not necessary in all departments of a bank. For example, a regular consultant working with clients to help them complete transactions, open accounts, or obtain new cards does not necessarily require a high level of English proficiency.

The bank also has departments whose employees need to have a perfect command of the English language. The Department for Financial Institutions, the Department of International Settlements, the Retail Business Department, and related departments fall into this category. Employees in these departments must be able to communicate with partners and clients in a foreign language and understand banking terminology [2: 220].

The Department for Financial Institutions collaborates with credit organizations worldwide. To facilitate communication with clients and partners, operate in financial markets, and increase the number of banks willing to cooperate, it is essential to have a perfect command of the English language.

Employees in this department are engaged in direct communication with publishers of banking directories from England and other European countries. They input various information into the directories which makes them use both a business style and other forms of communication. All clichés of commercial correspondence are actively utilized. Additionally, working with documents in English is an integral part of the Department for Financial Institutions.

It is worth noting that banking terminology has entered the Russian language unchanged, with only pronunciation differences: futures, forwards, put options, call options, spot market, hedging (minimizing price risk). Even many of the abbreviations in micro and macroeconomics, which are directly related to finance and banking, consist of the first letters of English words. This includes terms such as MC (marginal costs), MP (marginal product), MPC (marginal propensity to consume), MPS (marginal propensity to save), AVC (average variable costs), and many others.

There is a banking system that ensures secure and standardized information exchange between banks and financial institutions worldwide — SWIFT. This system uses messages about transfers, confirmations, various notifications, and other financial operations. The Russian language is not provided for in the system, so even Russian banks conduct correspondence in SWIFT in English.

Payment systems originated in America. The first system, Diners' Club, was established in 1950. It was created for paying for restaurant services and travel, making it unique at that time. Diners Club quickly gained popularity, and in subsequent years, it expanded its functions, becoming a universal credit card accepted in many places around the world. Then came VISA, MasterCard, and American Express. For over a hundred years, the rules established in America have been in use. The MIR payment system, which appeared in Russia in 2015, is based on common banking rules.

Let's take a closer look at the Russian payment system and examine the aspects where foreign languages are applied. Firstly, the system conducts international operations: the MIR payment system actively interacts with international payment systems, which requires specialists to have knowledge of the English language to understand and carry out transactions. Then, most international standards and documentation which concern payment systems are compiled in English language. This concerns technical specifications, regulations, and rules. Moreover, experts in the financial sphere and payment systems often take courses conducted in English, which allows them to stay updated on the latest trends and technologies. Many software solutions and platforms used in the payment system also have interfaces and documentation in English, which requires users to possess the appropriate skills.

Thus, the English language is a key tool for successful operation within the MIR payment system, especially in the context of globalization and integration with international financial markets.

IT specialists in banks are those individuals who cannot do without English. The equipment used in banks, as well as programming languages, are all in English.

Thus, all employees, from IT configurators to those negotiating foreign trade contracts for equipment supply, must have a good command of the English language. Table 1 presents the areas within the banking sector where foreign (English) language is used, along with explanations.

Table 1 – Areas of Foreign Language Usage in Banks

Area of communication	Application
Employees of the Department for Working with Financial Institutions	Establishing relationships with Russian and foreign credit organizations, communication with publishers, commercial correspondence.
Correspondence via SWIFT	All correspondence is conducted in English
Retail Business Management	Working with documents and credit cards
IT Specialists in the Bank	Equipment, software, and documentation – all in English
Communication with Partners	The essence of negotiations becomes clearer, the interaction process speeds up, and communication efficiency increases
Interaction between Departments and Branches	Faster transmission of documents and information between domestic and foreign branches

It is important to note that a good command of a foreign language allows employees of a company to better understand each other. If the bank is international and its divisions are located in different countries, direct communication is essential for effective interaction and collaboration.

Additionally, the topic of literacy and erudition remains relevant. When not only the department head but also all of their subordinates have a deeper understanding of English than just standard communication – when they are familiar with both national and international documentation, international standards, the culture and literature of the country where the partner bank is located – the likelihood of concluding a contract with that bank significantly increases. This leads to a clearer understanding of the essence of negotiations, speeds up the interaction process (there is no need for a translator, and time is not wasted on understanding the details of the deal), thus enabling much more effective negotiations and attracting more advantageous and influential partners.

It is worth mentioning that proficiency in business English provides a number of advantages to employees and opens up opportunities for promotion. If a person works in the banking sector and is seeking advancement or wishes to attain a higher position more quickly, it is essential for them to improve their level of English [1: 61].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Двойнишникова, М. О. Эссе "Зачем специалистам в области экономики и финансов иностранные языки" / М. О. Двойнишникова // Научная мысль. – 2012. – № 3(7). – С. 61-62. – EDN WJZYZT.
2. Иванова, Л. В. К вопросу о применении делового английского языка в банковской сфере / Л. В. Иванова // Будущее российского права: концепты и социальные практики: V Московский юридический форум. Материалы XIV Международной научно-практической конференции (Кутафинские чтения). В 4-х частях, Москва, 05–07 апреля 2018 года. Том Часть 4. – Москва: РГ-Пресс, 2018. – С. 220-226. – EDN KZLCCU.
3. Скрыпник В. В., Марарь М. А. Роль английского языка для специалистов банковского дела в области экономики и финансов // Научные высказывания. 2021. №3 (3). С. 23-26.

4. Sarycheva, V. I. Foreign language as a factor of strengthening foreign economic relations in geopolitics / V. I. Sarycheva, I. A. Stihina // , 08 апреля 2024 года, 2024. – P. 948-949. – EDN EHGDMS.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И ОЦЕНКИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАПАСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В СКВОЗНЫХ ТАЛИКАХ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ МАССИВОВ КРИОЛИТОЗОНЫ

Пашковский А. П., Франюк Е. Е.

Уральский государственный горный университет

Зона вечной мерзлоты, или криолитозона – это зона, в которой горные породы находятся постоянно или длительное время в мерзлом состоянии на значительной глубине и имеют круглогодичные отрицательные температуры. В статье рассматриваются особенности и условия формирования подземных вод в данных климатических условиях.

FEATURES OF FORMATION AND ASSESSMENT OF OPERATIONAL GROUNDWATER RESERVES IN PIERCING TALIKS OF HYDROGEOLOGICAL MASSIFS OF CRYOLITHIC ZONE

During the last quarter of last century, the eastern regions of Russia were actively developed. The BAM highway was built, and development of the South Yakutsk coal basin began. These circumstances have determined the need to solve problems of water supply in cities and towns (both small and fairly large, with a population of 50-150 thousand people) in the developed regions, characterized by a very harsh climate. The average annual temperature here is about - 70° C; in winter, the temperature drops to - 40-50° C.

The consequences of harsh climate are the development of permafrost (island, massive island) and absence of river runoff in winter (outflows completely freeze). Thus, the need for water supply can be met only by means of permafrost and talik groundwater circulating all year round. The conditions for formation of groundwater resources are also very specific, due to the widespread occurrence of crystalline (intrusive, metamorphic, sedimentary and metamorphosed) rocks and, as already mentioned above, presence of permafrost, the thickness of which on the slopes and in floodplains of river valleys reaches 40-120m. In winter, the centers of groundwater discharge are clearly marked with ice (see Fig. 1). Such conditions correspond to the 3rd group of complexity of geological conditions [2].



Figure 1. Ice in the valley of the Verkhnyaya Neryungra River

For a long time, it was believed that the flow of crevice waters within the cryolithic zone was highly variable (unregulated) years long, which is a consequence of limited supply and reservoir properties of section. Therefore, the volume of useful groundwater resources was determined by the minimum volumes of ice (i.e., the minimum discharge of ice-forming sources).

This fact also determined the approach to estimating the volume of useful groundwater resources. The value of reserves (with their corresponding resource availability) was taken in accordance with the

actual production rate of a long-term (3-4 months) group trial pumping, timed to coincide with the “peak of the water-critical period” (February-May) [1, 2].

Thus, groundwater resources are localized in zones of regional and tectonic fracturing developed by crystalline rocks. The scheme of formation of groundwater resources can be briefly described as follows:

- precipitation in warm season is infiltrated by insolation-infiltration through water divide taliks;
- the infiltrate saturates the zones with open fractures and is exported along the most permeable of them to the talwegs of river valleys;
- in the near-talweg zones, groundwater is discharged through (water-tectonic) piercing taliks formed here [3].

The patterns of decrease in groundwater levels actually recorded during pumping were then used as a basis for predicting decreases that would be achieved as a result of industrial water extraction.

The described methodology was used to assess the useful groundwater reserves of the Shakhtaumsky groundwater deposit explored by the “Moshydrotrans” Institute to meet the needs of Tynda, the “capital of BAM”. By the early 1970s, on the base of exploration results two water intake works were built – the Lower Shakhtaum and the Middle Shakhtaum which satisfied the primary needs of household and drinking water supply of population of Tynda city. However, the demand for water was growing, which determined the need for appropriate hydrogeological studies. The work was carried out by the NGO “Dalgeologiya”. At the initial stage of prospecting and exploration promising sites were identified and monitoring the sampling regime and groundwater levels was organized in the already developed areas of the Shakhtaumskoye field.

The analysis results showed that the actual water intake is significantly (1.5-2 times) higher than the estimated reserves and, at the same time, the course of levels differs significantly from that recorded during pilot pumping. Every year, at the final stage of the winter drainless (water-critical) period, there is a near stabilization of levels in production wells in the absence of additional infiltration nutrition.

The revealed features of hydrodynamic regime, which clearly indicate the overregulation of groundwater flow years long, determined the expediency of revaluing the operational reserves of the Shakhtaumskoye field and, no less importantly, necessitated development of new methodological approaches to assessing industrial capabilities of groundwater deposits in piercing taliks, similar in permafrost and hydrogeological conditions to Shakhtaumskoye.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Классификация эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов подземных вод. Министерство Природных ресурсов Российской Федерации. М., 1997, 16 с.
2. Особенности режима подземных вод в условиях островной мерзлоты (район г. Тынды). Тезисы докладов всесоюзного совещания по подземным водам востока СССР (XII совещание по подземным водам Сибири и Дальнего Востока). Иркутск – Южно-Сахалинск, 1988, с.104-105
3. Расчет подземного питания рек криолитозоны. Л., 1988, 106 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТЕНИЯ РОДА *CANNABIS* ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРИРОДНОГО БАЛАНСА

Плохова Д. Д., Шайхутдинова М. М., Франюк Е. Е.

Уральский государственный горный университет

В данной статье рассматривается техническая конопля как перспективная культура для экологически устойчивого производства различных материалов. Она эффективно поглощает CO₂, требует меньше ресурсов чем хлопок и обладает широким промышленным потенциалом. Однако, ее развитие сдерживается законодательными ограничениями и негативными стереотипами, мешающие реализации ее экологических и экономических преимуществ.

THE *CANNABIS* PLANT TO REGULATE NATURAL BALANCE

Industrial hemp (non-narcotic) is a one-year bast-fiber crop of the *Cannabis* family, containing tetrahydrocannabinol (THC), responsible for psychotropic effects, no more than 0.1% (in Russia), intended for growing fiber and seeds. [2]

This percentage of the substance content is approved for cultivation for industrial purposes not related to the production or manufacture of narcotic drugs and psychotropic substances.

The authors of the article [3] wrote that in the 20th century, with the advent of synthetic materials and the spread of psychoactive varieties of hemp, its importance in industry and agriculture somewhat declined. In recent decades, due to environmental pollution and depletion of natural resources, scientific interest in industrial hemp as an environmentally sustainable alternative to traditional materials and crops has increased.

Exploring the potential of industrial hemp to regulate the natural balance is an urgent task, as it offers an alternative to petrochemicals, improves the soil, effectively absorbs carbon dioxide and stimulates rural development, creating new jobs in environmentally sustainable industries.

The aim of this study is to analyze the potential of using industrial hemp to regulate the natural balance, as well as to identify the problems and prospects of its widespread use in the modern world.

Despite its many advantages, the use of hemp in industry and agriculture faces a number of obstacles: many are unaware of the wide range of uses of hemp and its environmental benefits. Negative stereotypes associated with the psychoactive properties of hemp make it difficult to legalize and develop as an industrial crop. In some countries, hemp cultivation is restricted or prohibited, which is a serious obstacle to its widespread use.

Industrial hemp has a wide range of properties, making it a valuable resource for various industries:

- textile industry: hemp fibers are strong, durable and resistant to moisture, making them an ideal material for clothing;
- construction industry: hemp wood (hemp flax) can serve as an environmentally friendly and effective material for insulation [4], panels [4] and other building elements. It has high heat and sound insulation, and is also fire-resistant and does not rot;
- pharmaceutical industry: hemp contains many biologically active substances that can be used to create medicines, cosmetics and other products. Cannabidiol (CBD), one of the main components of hemp, has anti-inflammatory, analgesic and antioxidant properties;
- bioplastic production: hemp polymer can be used to produce biodegradable plastic, which will help reduce environmental pollution from plastic waste;
- biofuels: Hemp can be used to produce biodiesel and ethanol, which will help reduce dependence on fossil fuels.

In a world where environmental concerns are becoming increasingly important, the choice of materials for production acquires new importance. Hemp, a once forgotten crop, is once again gaining attention as an environmentally friendly alternative to traditional cotton fiber.

Cotton has long been a staple material for the textile industry, with recognition, availability and familiar production technologies. The following points should be considered for comparison:

1) Cotton cultivation requires huge amounts of water, pesticides and fertilizers, which is harmful to the environment and human health [1]. Hemp, on the other hand, requires less water and does not require pesticides and herbicides. This makes it attractive to farmers interested in sustainable farming;

2) in terms of profitability, hemp also has a number of advantages. It grows quickly, produces a large harvest and has a wide range of applications. This allows minimizing production costs and diversifying the scope of application of the crop;

3) unlike cotton, existing stereotypes associated with the psychoactive properties of some varieties of hemp hinder its legalization and development as an industrial crop.

Hemp is also an effective CO₂ absorber due to its rapid growth. In 100 days, the plant grows up to 4 meters, quickly converting CO₂ into biomass, which is then used for various production.

Matteo M. Melosini in a study [5] calculated the carbon contained in 1 ton of hemp stems. The carbon absorption of hemp can be calculated by studying the carbon content of its fibers. The main components of the hemp stem consist mainly of carbon derived from CO₂: cellulose (70% dry weight, 45% carbon, 0.7 tons [5]), hemicellulose (22% dry weight, 48% carbon, 0.22 tons [5]) and lignin (6% dry weight, 40% carbon, 0.06 tons [5]).

A study [5] shows that each ton of hemp stalks contains 0.445 tons of carbon, equivalent to 1.63 tons of CO₂. With a yield of 8 tons of biomass per hectare, hemp absorbs about 13 tons of CO₂. An additional 2.46 tons of CO₂ are fixed in the roots and leaves left on the field, increasing the total absorption rate to 15.46 tons of CO₂ per hectare. Thus, growing industrial hemp promotes long-term carbon sequestration in the materials obtained from it, making it a valuable crop for the fight against climate change.

Overall, the economic potential of hemp is significant. It can become a competitor to cotton in various areas, creating new jobs and promoting the development of environmentally friendly industry. However, to realize this potential, it is necessary to overcome existing obstacles and create favorable conditions for its development.

The choice between cotton and hemp is not just a choice between two materials, it is a choice between an outdated, inefficient and non-ecological approach and a new, progressive and sustainable way. Hemp offers us the opportunity to make production more environmentally friendly and cost-effective.

Although this project requires additional research to more accurately determine the CO₂ absorption capacity of *Cannabis* plants, we can conclude that the use of industrial hemp in various sectors of the economy and ecology has great potential for regulating the natural balance and achieving sustainable development. It can become a key element in the transition to a green economy and the creation of a more sustainable and innovative system for regulating the natural balance.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бабичев А. Н., Юркова Р. Е., Селицкий С. А., Докучаева Л. М., Недоцукова Ю. И. Особенности экологических требований хлопчатника к условиям произрастания // Экология и водное хозяйство. 2023. Т. 5, № 2. С. 26–39. DOI: 10.31774/2658-7890-2023-5-2-26-39.

2. Обросов К.В., Андреева А.А., Тарнягин П.Е., Баландин О.М. Техническая конопля как ресурс // Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №6/2022.

3. Серков В.А., Смирнов А.А. История коноплеводства в России // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 201. – Вып. 3 (175). – С. 132–131.

4. Arrigoni A., Pelosato R., Melià P., Ruggieri G., Sabbadini S., Dotelli G. Life cycle assessment of natural building materials: the role of carbonation, mixture components and transport in the environmental impacts of hempcrete blocks. Journal of Cleaner Production, Vol. 149, 2017, P. 1051-1061. DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.02.161.

5. Melosini M. M. La Canapa per Assorbire CO2 Atmosferica. Disponibile da. 2017. URL: https://www.researchgate.net/publication/321129173_La_Canapa_per_Assorbire_CO2_Atmosferica.

УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ ГРУППЫ РОБОТОВ НА ОСНОВЕ ВИЗУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Потапов Г. А., Удачина Н. А.

Уральский горный государственный университет

В данном исследовании рассматривается возможность управления движением группы роботов на основе визуальной информации, получаемой от беспилотного летательного аппарата (дрона). Исследование направлено на анализ методов управления движением группы роботов с использованием информации от дронов.

CONTROLLING THE MOVEMENT OF A GROUP OF ROBOTS BASED ON VISUAL INFORMATION

With the development of robotics and unmanned aerial vehicle (drone) technologies, the possibility of creating effective control systems for robot group movement is emerging. The use of visual information obtained from drones allows for improved coordination of robot actions, enhancing their autonomy and adaptability in dynamic conditions. This research aims to analyze methods for controlling the movement of a group of robots using data from drones, as well as to identify potential applications and challenges associated with this technology [1].

Controlling groups of robots is an actively researched area that encompasses various aspects such as coordination, navigation, and interaction. In recent years, there has been increasing attention on the use of drones to gather information about the environment and transfer it to robots. The works [1] and [2] consider distributed control algorithms that enable robots to make decisions based on local data and information from drones [2].

The system for controlling the movement of a group of robots can be represented in the following architecture:

- the drone is equipped with cameras and sensors that allow it to collect visual information about the terrain and the state of objects. It also performs the functions of a central control node, transmitting data to the group of robots;

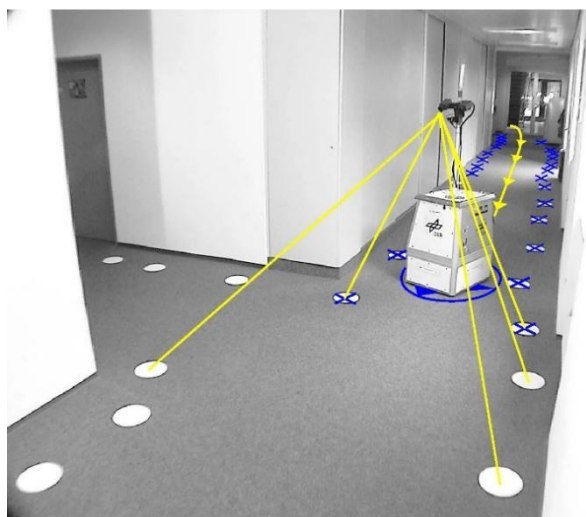


Figure 1. A drone collecting visual information

- robots receive information from the drone and use it for navigation and task execution. Each robot is equipped with sensors for localization and obstacle detection;
- communication between the drone and the robots is conducted through wireless networks, enabling real-time data transmission.

To find optimal movement routes, algorithms such as RERT (Rapidly Exploring Random Tree), and Dijkstra are used. These algorithms help robots to avoid obstacles and find the most efficient paths.

Coordination of actions within the robot group can be implemented using distributed control methods, such as consensus or leadership algorithms. Robots can exchange information about their states and locations, allowing them to adapt to changes in the environment. [3]

The use of computer vision methods for processing data obtained from drones enables robots to understand better their surroundings. Object recognition and image segmentation algorithms assist in identifying key elements along their movement path.

The motion control system for a group of robots based on visual information from drones can be applied in various fields:

Drones can monitor the condition of fields, while a group of agricultural robots can perform tasks related to planting and harvesting based on data about the state of crops;

Drones can be used to search for injured in hard-to-reach areas, while robots can deliver aid or evacuate people;

In warehouse settings, drones can track the movement of goods and manage robots to optimize assembly and delivery processes.

Despite the advantages, the motion control system for a group of robots based on data from drones faces several challenges:

It is essential to ensure the safety of interactions between drones and robots, especially in complex conditions;

Processing large volumes of visual information requires significant computational resources and efficient algorithms;

Ensuring synchronization of actions among the group of robots in a dynamic environment is a complex task.

Computer vision is an area of artificial intelligence that deals with image processing and analysis. Computer vision algorithms such as YOLO (You Only Look Once) and Open CV allow drones to recognize objects in real time. This is critical for tasks such as monitoring the condition of crops or detecting obstacles in the path of a robot.

The motion control of a group of robots based on visual information from an accompanying drone represents a promising direction in robotics and automation. It opens new opportunities for applications in various areas, such as agriculture, search and rescue operations, and logistics. However, successful implementation of such systems requires overcoming a number of technical and organizational challenges.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бурцев, А. Н., Сидоров, В. П. (2021). Мехатронные системы: основы теории и практики. Москва: Издательство "Наука".
2. Лебедев, И. А., Ковалев, А. В. (2022). Алгоритмы управления роботами: современные подходы. Санкт-Петербург: Издательство "Питер".
3. Ширяев, А. С., Петров, В. Н. (2023). Применение дронов в логистике: новые горизонты. Журнал "Робототехника", 15(4), 67-75.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ И АНАЛИЗ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГМК «НОРНИКЕЛЬ»

Ракси Н.С., Скворцова И.А.

Уральский государственный экономический университет

В статье определяются и анализируются стратегические поля деятельности (СПД, SFO), то есть часть рынка сбыта, представляющая комбинацию продуктов и рынков ГМК «Норникель». Разделение рынка сбыта на СПД требуется компании, чтобы регулировать свою деятельность и определить свою истинную позицию на рынке. Анализ СПД заключается в позиционировании в матрице Маккинзи относительно двух координат — привлекательности рынка и конкурентоспособности, по методу Portfolio.

DEFINING AND ANALYSING THE STRATEGIC FIELDS OF OPERATIONS OF NORNICKEL GROUP

Nornickel's products are listed on the London Metal Exchange and Shanghai Futures Exchange. In 2022, the Company's products were supplied to 34 countries, with Europe remaining the main sales region. The Company has its own global network of representative and sales offices in Russia, China, the USA and Switzerland. The priority is direct sales to consumers' [2]. In 2023, the situation changed insignificantly. Buyers of products from the US and Europe, where the most stringent requirements for sustainable development are adopted, still account for about a third of sales. The largest market is China, which accounts for more than half of sales. On this basis, it was decided to recognise the company's two main products (nickel and copper) and three strategic fields of operations (the markets of the Americas, Asia and Europe respectively).

Further in Tables 1 and 2 the assessment of attractiveness and competitiveness of the enterprise is analyzed. The indicators are evaluated in the range from -3 to +3. For each indicator a rank (weight) is assigned, which reflects its importance.

Table 1 - Market attractiveness assessment form for Nornickel group SFOs [1]

Indicator	SFO1			SFO2			SFO3		
	Assess ment	Rank	Multipl ication	Assess ment	Rank	Multipl ication	Assess ment	Rank	Multi plicat ion
Market size	+2	6	12	+3	6	18	+3	6	18
Market development	+2	5	10	+2	5	10	+2	5	10
Competitor density and structure	+1	3	3	+2	3	6	+2	3	6
Market sensitivity to prices	+3	8	24	+3	8	24	+2	8	16
Sensitivity to substitute goods	-2	1	-2	-2	1	-2	-2	1	-2
Solvency of buyers	+1	9	9	+1	9	9	+1	9	9
Trade relations	+3	4	12	+3	4	12	+3	4	12
Relationship with competitors	+1	2	2	+1	2	2	+1	2	2
Interference with raw material supply	+3	10	30	+3	10	30	+3	10	30
Dependence on global trends	+3	7	21	+3	7	21	+3	7	21
Total	17	55	121	19	55	130	18	55	122
Average	2,2			2,36			2,22		

Table 2 - Market competitiveness assessment form for Nor Nickel group SFOs [1]

Indicator	SFO1			SFO2			SFO3		
	Assessment	Rank	Multiplication	Assessment	Rank	Multiplication	Assessment	Rank	Multiplication
Development in 5 years	+1	9	9	+3	9	27	+1	9	9
Product range	+2	1	2	+2	2	4	+2	1	2
Customer service	+1	3	3	+3	1	3	+2	3	6
Market communication	+2	7	14	+2	8	16	+2	7	14
Market image	+2	8	16	+2	5	10	+2	8	16
Financial opportunities	+1	10	10	+2	10	20	+1	10	10
Staff qualification	+2	4	8	+2	3	6	+2	4	8
Research potential	+1	2	2	+3	4	12	+1	2	2
Technical infrastructure	+2	6	12	+2	6	12	+2	6	12
Efficiency of production processes	+2	5	10	+3	7	21	+2	5	10
Total	16	55	86	24	55	131	17	55	89
Average	1,56			2,38			1,62		

Having obtained the weighted average values, it is possible to construct the initial Portfolio matrix. Figure 1 represents McKinsey Matrix and clearly shows the competitive position of the SPD in relation to the attractiveness of the market and the competitiveness of the company.

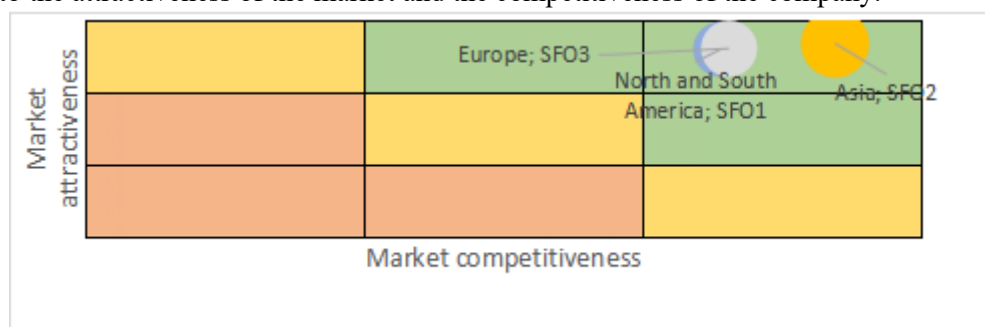


Figure 1 - McKinsey Matrix

After analyzing the resulting matrix, we can conclude that at this stage the enterprise is following the 'Total Fight' strategy. This strategy implies maintaining the strong qualities of SPD, as well as investing to maintain profits.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вязовская В. В., Ковалёв В. Е., Линецкий А. Ф. и др. Международные коммерческие операции: теория и практика [Текст] : учеб. пособие / [В. В. Вязовская, В. Е. Ковалёв, А. Ф. Линецкий и др.]; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Урал. гос. экон. ун-т. – Екатеринбург: [Изд-во Урал.гос. экон. ун-та], 2019. – 244 с <https://kft.usue.ru/images/posobiya/MKO.pdf>
2. Официальный сайт компании ГМК «Норильский никель» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nornickel.ru/company/profile/#tabs-norilsk>

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ

Рубис К. П., Шемякина Е. А.

Уральский государственный экономический университет

Аннотация: статья посвящена рассмотрению применения искусственного интеллекта в жизни человека на сегодняшний день. Рассматривается широчайшее применение ИИ в многих сферах человеческой жизни.

Ключевые слова: Искусственный интеллект, применение искусственного интеллекта, искусственный интеллект в повседневной жизни.

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EVERYDAY LIFE

The relevance of studying the topic of artificial intelligence and its application in everyday life is due to the fact that artificial intelligence is rapidly entering our lives. People have become so accustomed to using artificial intelligence (AI) in everyday life that they often do not even notice how deeply it is integrated into their routine [1: 10]. Today, AI is not just a technology of the future, but an integral part of the present, which makes life more convenient, efficient and interesting. From waking up in the morning to evening rest, many of us interact with AI without even thinking about it. Many people's mornings begin with questions to voice assistants such as Siri, Alexa or Google Assistant: "What's the weather like today?", "Set an alarm for tomorrow" or "Remind me to buy milk." These AI-based assistants understand natural speech, learn user habits and help plan the day. When you watch a movie on online platforms, listen to a playlist on Yandex Music or buy goods on Yandex Market, AI is working behind the scenes. It analyzes your preferences, compares them with the behavior of other users and offers exactly what you might like. This makes leisure more personalized and enjoyable. Services like Google Maps or Yandex Maps use AI to build optimal routes, take traffic jams into account and even predict arrival time. And if you call a taxi through Yandex Go, AI helps you find the nearest driver and calculate the cost of the trip. In social networks, AI is actively used to filter spam in messages, automatically inserts thematic tags into photos and forms feeds in VKontakte, which analyzes which posts will interest you. In online shopping and finance, AI helps find the best deals in online stores, predict which products you want to buy, and even protects against fraud by analyzing transactions for suspicious activity. In the field of health and fitness, smart watches and apps such as Fitbit or Apple Health use AI to track physical activity, analyze sleep and even warn about possible health problems. In education and personal development, platforms like Duolingo or Coursera use AI for adaptive learning, adjusting to the knowledge level and pace of each user, making education more accessible and effective. In creativity and entertainment, generative AI models like ChatGPT, MidJourney or DALL-E create texts, images, music and even videos that people use for work, study or just for fun. People have become accustomed to AI because of its convenience, personalization, accessibility and invisibility. AI simplifies many tasks, saving time and effort, learns from our actions and offers exactly what we need. Modern AI technologies have become easy to use and accessible to anyone with a smartphone or computer, and also work "behind the scenes", integrating into familiar applications and services. In the future, AI integration will become even deeper: smart homes, autonomous cars, personalized medicine and much more. However, it is important to remember that, despite all the conveniences, AI is a tool, and its use should be conscious and responsible. People have become so accustomed to AI that its absence in everyday life seems unthinkable, and its role will only increase, opening up new opportunities and challenges for society.

Artificial intelligence (AI) is one of the most revolutionary technologies of our time, which continues to transform the world around us. Its capabilities seem almost limitless, covering a wide variety of areas of human activity - from everyday tasks to global scientific and social challenges. AI is already demonstrating impressive results today, and its potential is just beginning to unfold, opening up new horizons for humanity.

The basis of AI capabilities are technologies such as machine learning, deep learning, natural language processing (NLP), computer vision and many others. These tools allow AI to analyze huge amounts of data, find patterns in them, learn from experience and make decisions that previously only humans could do. For example, AI can recognize images and speech, generate texts, music and even

works of art, predict market trends, optimize logistics processes and much more. Nowadays, artificial intelligence is increasingly being used to facilitate and automate work. For example, in business, artificial intelligence is used to predict trends and customer reactions, freeing people up for more complex work that requires human presence. Artificial intelligence is already helping to optimize the allocation of resources for the effective functioning of a business, helping to plan and make decisions [2: 94] . To implement artificial intelligence in business, it is necessary to weigh everything carefully, because you will first have to adapt it to your business, and then regularly continue to train it to improve its efficiency. Large companies are already using artificial intelligence to help them manage social networks, it helps them come up with names for articles and predict user reactions. The introduction of artificial intelligence in business and optimization of production will lead to staff reductions, which can cause concerns and indignation among employees.

Even in education, artificial intelligence is now used. Artificial intelligence is capable of giving a much clearer answer than a search query in a browser, which simplifies the search for information. Although you should not forget to check the information received from artificial intelligence, because it can confuse or even invent information itself.

Artificial intelligence is also used in forensics. Forensic scientists use it to analyze large amounts of data, such as recordings from surveillance cameras from all over the country. Artificial intelligence can analyze such a volume of data and find similarities that a person is not able to see. Thus, artificial intelligence can compare the faces of offenders on CCTV cameras and help in catching criminals. Artificial intelligence helps to predict possible crimes, it can analyze criminal cases and find similarities. This helps to identify serial criminals who leave unnoticed evidence[3: 81].

All of the above are just some aspects of artificial intelligence that already help people in their work and everyday life. It is difficult to imagine what opportunities AI will open up to us in the future.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Grigoriev, S. G. Artificial intelligence in education: applications of artificial intelligence systems to the analysis and construction of ontological constructions / S. G. Grigoriev, A. A. Safronov // Bulletin of Moscow State Pedagogical Univ. Series: Computer Science and Informatization of Education. - 2024. - No. 1 (67). - P. 7-17. - DOI 10.25688 / 2072-9014.2024.67.1.01. - EDN RTUYET.

2. Konovalenko, A. V. Management in the era of artificial intelligence: the impact of artificial intelligence on decision-making in business / A. V. Konovalenko // Belarus in the modern world: Proceedings of the XVII International scientific conference of students, master's students, postgraduates and young scientists. In 2 parts, Gomel, May 23-24, 2024. – Gomel: Educational Institution "Gomel State Technical University named after P.O. Sukhoi", 2024. – P. 93-96. – EDN LUTBKH.

3. Luneva, K. A. Use of Artificial Intelligence in Crime Investigation Luneva K.A. Use of Artificial Intelligence in Crime Investigation / K. A. Luneva // Problems of Administration of Justice in Criminal Cases in Modern Russia: Theory and Practice: Collection of scientific articles of the II Intra-University Student Scientific and Practical Conference dedicated to the 60th Anniversary of South-West State University, Kursk, April 24, 2024. – Kursk: ZAO "Universitetskaya kniga", 2024. – P. 79-83. – EDN QSAGGA.

СТИЛИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕМЕЦКОЯЗЫЧНЫХ ДОКУМЕНТАЛЬНЫХ ФИЛЬМОВ О ПРИРОДЕ (НА ПРИМЕРЕ СЕРИИ ФИЛЬМОВ „WILDES SKANDINAVIEN“)

1Рыбалка О. П., 1,2 Белозерова А. А.

¹ УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина

² Уральский государственный горный университет

Аннотация: В статье рассматриваются особенности стилистической характеристики немецкоязычных документальных фильмов по теме «Природа» на примере серии фильмов „Wildes Skandinavien“, характеризующихся как реализация научно-популярного подстиля.

STILISTISCHE EIGENSCHAFTEN VON DEUTSCHSPRACHIGEN DOKUMENTARFILMEN ÜBER DIE NATUR (AUF DEM BEISPIEL DER FILMENREIHE „WILDES SKANDINAVIEN“)

Dokumentarfilme unterscheiden sich stark von Spielfilmen, die man sich vorstellt, wenn es auf Kino ankommt. Prototypische Dokumentarfilme beruhen auf dem Drehen der realen Wirklichkeit, was in den meisten Fällen Abwesenheit des Schauspielens bedingt. Dieses Prinzip steht in enger Verbindung mit Funktionen, die durch den einen oder den anderen Dokumentarfilm erfüllt werden. Das beeinflusst aber Textorganisation und Auslese von Sprachmitteln, was sich im Forschungsbereich der funktionalen Stilistik befindet.

Diese letzte befasst sich mit so genannten Funktionalstilen, die „historisch entstandene, sozial bewusste Sprachvarietäten darstellen, die ... dem einen oder dem anderen sozialerheblichen, mit einer bestimmten Art des gesellschaftlichen Bewusstseins korrelativen Kommunikations- und Tätigkeitsbereich entsprechen“ [4: 581]. Diese Sprachvarietäten werden auch als allgemeine, abstrakte Sprachverwendungsmuster betrachtet. Die umfassendste von existierenden Klassifikationen wird von M. N. Kozhina in Anlehnung an grundlegende extralinguistische Faktoren entwickelt. Darunter sind Kommunikationsbereich, Kommunikationsziel, Sprachfunktion, typische Kommunikationssituation u. a. [4: 624]. Es gibt noch weitere Faktoren, die nicht so bedeutende Rolle spielen, doch beeinflussen Textorganisation und Auslese von Sprachmitteln in solcher Maßen, dass sich verschiedene Übergangsformen, u. z. Substile, auf der Peripherie von Funktionalstilen bilden.

In diesem Beitrag wird nur auf Erörterung von Dokumentarfilmen mit einem Thema – hier wird das Thema „Natur“ – eingegangen. Als Beispiel dieser Gruppe nehmen wir eine Filmreihe „Wildes Skandinavien“ in Behandlung. Neben Betrachtung von relevanten stilprägenden Faktoren wollen wir auf die Realisation von einigen Textkategorien mit Anlehnung an der Monografie von T. V. Matvejeva eingehen [3].

In diesem Fall dient nicht der Kommunikationsbereich, sondern das dominierende Kommunikationsziel zur Bestimmung des Stils, nämlich die Verbreitung von gewonnenen Erkenntnissen über die Welt. Also beziehen sich Dokumentarfilmen über Natur auf dem wissenschaftlichen Bereich, trotzdem unterscheiden sie sich stark von wissenschaftlichen Texten im engeren Sinne, was durch die spezifischen Beziehungen zwischen Absender und Empfänger bedingt ist, die nicht als ein grundlegender Faktor betrachtet werden. Der Empfänger steht dem Absender am Umfang des Wissens nicht gleich, deshalb vereinfacht der Absender die vermittelte Information, verwendet auf dem Alltag basierte Vergleiche und expressive Lexik. Da solche Texte denselben grundlegenden Faktoren, wie wissenschaftliche Texte, untergeordnet sind und da ihnen Präzision, Klarheit, Eindeutigkeit der Wahrnehmung und Logik charakteristisch sind, wird ein populärwissenschaftlicher Substil abgesondert [1: 169]. Nehmen wir jetzt konkrete Beispiele in den Blick.

Jeder Film der Serie thematisiert einen der Teile Skandinaviens, aber das Hauptthema zerfällt in mehr oder weniger mit einander verbundene Mikrothemen, darunter dominieren ein oder mehrere, die durch sekundäre Mikrothemen unterbrochen werden, was für wissenschaftliche Texte untypisch ist [3: 38-39]. Doch die Themenkettenstruktur unterscheidet sich nicht stark: meistens funktioniert ein Terminus als eine Basisnomination (z. B. Polarfuchs, Rothirsch, Damhirsch), als Nebennominationen werden reduzierte Transformen (z. B. Fuchs, Hirsch) und Pronomina verwendet, die Themenketten sind nicht

besonders variantenreich. Dabei sind kontextabhängige Synonyme (z. B. Kälber, Rüde, Fähe) und metaphorische Umschreibungen (z. B. gekrönte Häupter für Rothirsch) nicht so rar, was der durch Logik geprägten Tonart von wissenschaftlichen Texten nicht entspricht.

Im Allgemeinen ist die Hintergrundtonart durch das Anliegen bedingt, mit dem Rezipienten möglichst engere Beziehungen aufzubauen. Dafür werden Elemente der Alltagssprache (z. B. Auslassung des Kopulaverbs sein, einige Wörter wie Streicheleinheiten, Spielchen) gebraucht. Dazu dienen auch wertende Lexik (z. B. grandios, gut, einzigartig), Lexik mit dem Potenzial, im Kontext emotionelle Konnotationen zu bilden (z. B. mächtig, unwirtlich, Freiheit), Metaphern (z. B. Wanderung von Vögeln wird Naturschauspiel genannt, Bartmeisen sind Nebendarsteller) und andere Mittel des bildhaften Ausdrucks. Der Bewertungsausdruck ist auch näher zum publizistischen Stil: Tatsachen werden nicht von dem Standpunkt der Tauglichkeit für die Forschung der Bewertung unterzogen, außerdem wird Einiges indirekt, d. h. nicht durch entsprechende Lexik, sondern durch Kombination von Fakten bewertet. Trotzdem ist der Bewertungsausdruck in diesen Filmen wie in wissenschaftlichen Texten nebensächlich.

So wie die Tonart und der Bewertungsausdruck wird der Ausdruck von Gedankengang durch das oben genannte Anliegen beeinflusst. Er ist nur selten lexikalisch markiert, nämlich in wenigen Satzgefügen mit dem Kausalzusammenhang. Meistens wird er durch Kombination von Tatsachen bzw. durch ruckartigen Themawechsel bezeichnet.

Was die temporelle und lokale Struktur angeht, ist sie auch mit wissenschaftlichen Texten nicht gleich, denn nur objektive Zeit und Raum sind vorwiegend vorhanden. Die Filme als Texte werden durch eine chronologische Achse strukturiert, die in wissenschaftlichen Texten eher sekundär ist. Zeitformen sind meistens im eigentlichen Sinne verwendet, nur das allgemeine Präsens bildet eine Ausnahme: z. B. „Auf Island fressen Füchse vor allem Seevögel“. Ebenso wichtig sind sowohl relative, als auch konkrete lexikalische Bezeichnungen der Zeit (z. B. 10 Tagen später, Ende März 2010). Lokale Struktur ist auch durch relative und konkrete lexikalische Bezeichnungen, darunter Toponyme, vertreten. Der wichtigste Unterschied in diesem Aspekt von wissenschaftlichen Texten ist aber Abwesenheit von Anweisungen an Informationsquelle.

Als Ergebnis dieses Beitrags ist festzuhalten, dass die Realisation von Textkategorien in den analysierten Dokumentarfilmen über Natur mit denen von wissenschaftlichen Texten nicht so viele gemeinsame Eigenschaften hat. Am stärksten sind die Unterschiede in solchen Kategorien wie Tonart, Bewertungs- und Gedankengangsausdruck, was durch die Orientiertheit auf dem spezifischen Rezipienten bedingt ist. Trotzdem ist es unmöglich, daraus eine Schlussfolgerung über den ganzen populärwissenschaftlichen Stil zu ziehen, denn die festgestellten Eigenschaften können aus der Textsortenspezifika stammen. Es ist wünschenswert, weitere thematische Gruppen von Dokumentarfilmen mit demselben Kommunikationsziel in Augenschein zu nehmen.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Большакова, В. О. Место научно-популярных текстов в системе функциональных стилей современного русского языка. / В. О. Большакова // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Добачевского. – 2023. – №1. – с. 169-173.
2. Кожина, М. Н., Дускаева, Л. Р., Салимовский, В. А. Стилистика русского языка: учебник. / М. Н. Кожина, Л. Р. Дускаева, В. А. Салимовский. – М.: Флинта: Наука, 2008. – 464 с.
3. Матвеева, Т. В. Функциональные стили в аспекте текстовых категорий: Синхронно сопоставительный очерк. / Т. В. Матвеева. – Свердловск: Изд-во Урал. ун-та, 1990. – 172 с.
4. Стилистический энциклопедический словарь русского языка / под ред. М.Н. Кожин; члены редколлегии: Е. А. Баженова, М.П. Котюрова, А.П. Сковородников. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Флинта: Наука, 2006 – 696 с.

НЕРАВЕНСТВО В ДОСТУПЕ К ОБРАЗОВАНИЮ

Рябухина В.А., Черных И.Г.

Уральский государственный горный университет

Неравенство в доступе к образованию является одной из наиболее острых социальных проблем. Оно влияет на экономическое развитие страны, уровень жизни и социальную мобильность. Неравномерное распределение академических ресурсов приводит к значительным различиям в образовательном успехе или эффективности людей и подавляет социальную и экономическую мобильность. В данной статье рассматриваются основные факторы неравенства в доступе к образованию и меры, способствующие повысить качество образования.

INEQUALITY IN ACCESS TO EDUCATION

Inequality in access to education refers to one of the most pressing social issues of the 21st century because it is linked with influences countries' economic development, living standards, and social mobility. Maldistribution of educational resources including school funding and qualified teachers among closed communities leads to significant differences in the educational success or performance of individuals and inhibits social and economic mobility. The present paper analyzes and describes the main factors that contribute to inequality in education and possible solutions [5].

Economic factors: Access to quality education often depends on family income. Study shows that children from poor families are less likely to have access to additional educational resources. In Russia, for example, according to the study ACCESSIBILITY OF EDUCATION IN RUSSIA (Institute of Education, National Research University Higher School of Economics), low-income families have limited opportunities to receive paid educational services [1].

Quality of education: Quality of educational institutions varies significantly between cities, urban districts, regions, and villages. Remote areas often lack financial resources and qualified teachers. Access to educational institutions in rural areas is significantly limited.

Geographical factors: According to ROSSTAT, in 2022, about 40% of schoolchildren in small towns are forced to learn educational material remotely, which sometimes leads to a decrease in the quality of education. In some regions of Siberia and the Far East, there exists shortage of quality educational institutions, including universities, colleges and schools with advanced training, including teachers and resources.

Social factors: Ethnicity, gender and migration status can significantly affect access to education. For instance, one of the biggest issues facing pupils and students today refers to procrastination which is closely related to stress, anxiety and depression. Currently, school bullying is recognized as a big question which plays a significant role in obtaining an education. Pupils who are bullied are depressed, children who are aggressors show weakness in school performance, acquire criminal tendencies and force the teaching staff to maintain discipline instead of conducting classes [2].

Important measures to reduce inequality could include:

- Increased funding. Renovating buildings, upgrading classrooms, and creating necessary laboratories will improve and maintain the physical infrastructure of schools and universities. Convenient and safe learning environments contribute to increased student interest and efficiency. Modern teaching materials, including books technology, and laboratory equipment, make the educational process more interactive and engaging which improves uptake of content [2].

Additional funding supports the development of additional programs including clubs, sports sections and cultural events that promote the comprehensive evolution of students and involve them in the educational process [5].

Higher funding promotes attracting and retaining quality teachers and providing them with continuing education programs. Quality teaching is directly related to student success [2].

The funding could serve to establish programs to support children with special educational needs and gain access to specialists similar speech therapists and psychologists to create an inclusive environment [2].

- Support for the most vulnerable groups Providing access to quality education for vulnerable groups, similar children from poor families, migrants or people with disabilities, promotes reduce social inequality. Education opens doors to better opportunities and improves economic well-being. Supporting vulnerable groups provides to create a more inclusive educational environment and enriches the learning process, seeing that different perspectives and experiences contribute to better understanding and tolerance among students [2].

- Quality of education. Investments in vulnerable groups improve the overall level of education. Considering the needs of all students in educational programs leads to an improvement in the quality of knowledge and skills [3].

- Expanding geographic coverage. Supporting remote and rural schools remotes to provide education to children who are not able to access quality educational institutions. This is especially important in places with large distances between population centers [1].

Thus, reducing inequality in access to education requires joint efforts of the state, society and educational institutions. Particular a comprehensive approach can change the situation and ensure equal opportunities for all citizens of the country.

Educated people experience more employment opportunities, which contributes to economic growth. Supporting vulnerable groups manage to reduce reliance on welfare payment and increase tax revenues from working people [2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Официальный сайт ЮНЕСКО [Электронный ресурс]- Режим доступа <https://www.unesco.org>
2. Официальный сайт Института образования НИУ ВШЭ [Электронный ресурс]- Режим доступа <https://ioe.hse.ru/>
3. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс] - Режим доступа <https://rosstat.gov.ru/>
4. Официальный сайт программы “ Образование для всех” [Электронный ресурс] - Режим доступа <https://m.forum.ngs.ru/board/invalids/flat/1925824617/?fpart=1&per-page=50>
5. Официальный сайт Организации Объединенных Наций [Электронный ресурс] -Режим доступа <https://www.un.org/ru/>

УСТОЙЧИВЫЙ ВОЗВРАТ РЕСУРСОВ: РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ И ПОВТОРНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ОТХОДОВ ГОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Свешников А. Д., Франюк Е. Е.

Уральский государственный горный университет

В данной статье рассматривается вопрос устойчивого возврата ресурсов. Горные работы неизбежно сопровождаются образованием больших объемов отходов, которые могут стать ценным источником вторичных материалов. Разработка методов переработки и повторного использования этих материалов не только помогает уменьшить нагрузку на окружающую среду, но и способствует экономическому росту и повышению энергоэффективности. В статье описываются инновационные технологии и практики, способствующие оптимизации процессов в горной промышленности и обеспечению устойчивого будущего.

A STEADY RETURN OF RESOURCES: DEVELOPMENT OF METHODS FOR RECYCLING AND REUSE OF MATERIALS OBTAINED FROM MINING WASTE

Sustainable resource recovery plays a key role in the modern approach to mining. Taking into account the growing environmental problems and the shortage of natural resources, it is necessary to look for effective methods of recycling and reuse of materials obtained as a result of mining activities. The main aspects of developing such methods, their advantages and successful application examples of their use are considered here.

The mining industry leaves behind a significant amount of waste. These may include not only waste rock itself, but also waste from recycling and products that do not meet standards. It is estimated that up to 90% of materials used in mining industry can be disposed as waste. These wastes, if not recycled, cause environmental pollution and occupy huge areas on the earth surface. [2].

The recycling process of wastes of mining activities includes several key steps. First of all, it is the sorting of materials allowing to select those that can be reused. This is followed by cleaning and recycling. There are different methods of recycling, such as mechanical, chemical and thermal, the choice of which depends on the nature of waste. (see Fig. 1)



Figure 1. Recycling of waste by chemical, mechanical and thermal methods at a processing plant

- Mechanical recycling

Mechanical recycling involves crushing waste to produce smaller fractions that can then be used to create new materials. This process is often used to recycle waste rock. The resulting fractions can be used in construction, for example, as aggregates for concrete.

- Chemical processing

Chemical processing involves the use of chemical reactions to extract valuable components from waste. For example, using acids, metals can be extracted from ore waste. This method requires strict control to avoid environmental pollution.

- Thermal processing

Thermal processing is based on the use of high temperatures to destroy the structure of waste and release useful substances. This method is often used for coal industry, where complex coal waste is produced [1].

After recycling the waste, it becomes possible to reuse it. This reduces the need to extract new resources and reduces the negative impact on the environment. Recycled materials can be used in various industries such as construction, road construction, and agriculture. Here are some examples of re-using:

- Construction. Recycled mining waste can be used as aggregates for concrete or asphalt, which significantly reduces the amount of natural raw materials needed for construction work.

- Green technologies. Reuse methods can be implemented in projects related to renewable energy sources, for example, in the construction of solar panels or wind turbines.

- Agriculture. Such waste can be used to create organic fertilizers [4].

The development of methods for recycling and reuse of materials allows not only to reduce the burden on the environment, but also to create economic advantages. The use of recycled materials can significantly reduce the costs of extraction, processing and transportation. In addition, the transition to more sustainable business practices can improve the company's image in the market and help to attract new customers.

Sustainable resource recovery is not only a necessity, but also a chance for mining industry to transform itself. With increasing awareness of problem of resource intensity and environmental sustainability, companies will strive to develop new recycling and reuse methods. This may lead to the development of new technologies, methods, and even financial mechanisms that will support these initiatives [3].

In conclusion, sustainable resource recovery using recycling and reuse of mining waste is an important step for mining industry. Effective recycling methods can reduce the negative impact on environment and promote sustainable development. Companies that start implementing these practices now will be able to take a leading position in the market in the future.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Khakassia Report Part I [Электронный ресурс] <https://www.iied.org/sites/default/files/pdfs/migrate/G00575.pdf>
2. Переработка материалов | Сферы применений | Wirtgen Group [Электронный ресурс]- <https://www.wirtgen-group.com/ru-am/applications/materials-processing>
3. Условия и принципы устойчивого развития горнодобывающих предприятий в период повышенных рисков и глобальных вызовов - Журнал Горная промышленность [Электронный ресурс] - <https://mining-media.ru/ru/article/newtech/17439-usloviya-i-printsipy-ustojchivogo-razvitiya-gornodobyvayushchikh-predpriyatij-v-period-povyshennykh-riskov-i-globalnykh-vyzovov>
4. <https://www.divaportal.org/smash/get/diva2:708306/FULLTEXT01.pdf>

АНАЛИЗ КАДРОВОГО ДЕФИЦИТА НА УРАЛЕ

Сидорчук А.С., Зонова М.В.

Уральский государственный экономический университет

Аннотация: Данная статья посвящена анализу кадрового дефицита на Урале, опираясь на экспертные оценки Центрального Банка Российской Федерации и данные, отражающие текущую ситуацию на рынке труда региона.

ANALYSIS OF STAFF SHORTAGE IN THE URALS

The Urals has traditionally been a key region of the country, providing a significant share of GDP through its developed machine building, metallurgy, mining, and other key sectors. However, in recent years, the Urals has faced a serious problem that threatens its further economic development – a shortage of personnel. The lack of skilled workers and specialists is felt in almost all sectors, from manufacturing enterprises to the service sector, and is becoming increasingly acute.

There is a significant gap between the structure of labor demand and the structure of supply. Employers are in dire need of workers and technical specialties, as well as IT specialists, while supply is often focused on other professions, or the qualifications of applicants do not meet the requirements. This qualification mismatch limits the potential workforce, even with a formally "unemployed" population.

Analyzing the causes of the personnel shortage, Kolesnikova O.A., Maslova E.V., Okolelykh I.V. [3] point to a whole range of factors. Among them are demographic trends, such as population aging and a decrease in the working-age population. The mismatch between the education system and the needs of the labor market also plays an important role, in particular, the lack of graduates in technical and working specialties, and at the same time, a surplus of specialists with a humanities education, which is not always in demand by employers. Migration processes also affect the situation, with both the outflow of qualified personnel abroad and a decrease in the inflow of labor migrants exacerbating the shortage. The impact of the geopolitical situation and economic sanctions, which also contribute to the formation of a personnel shortage, cannot be ruled out.

According to comments from the Central Bank of Russia [5] in 2020, in connection with the COVID-19 pandemic, the personnel imbalance worsened due to a shortage of foreign workers caused by a decrease in migration. This is critical for shift-based enterprises, agriculture, construction, housing and communal services, and landscaping. Reductions also affected trade, catering, real estate, hotels, tourism, and the entertainment sector. In industry, employment is maintained mainly through part-time work. In 2023, the greatest shortage was in the manufacturing industry, despite the fact that the national unemployment rate reached its historical minimum of 3%. In 2024, the demand for personnel was record high, and unemployment was record low in the Russian economy. Companies overcame the shortage of personnel by increasing productivity: process optimization, automation, robotization, and employee training.

One of the key indicators indicating tension in the labor market and a shortage of personnel is the unemployment rate. Traditionally, a low unemployment rate indicates that most of the economically active population is employed, and employers have difficulty finding new employees."

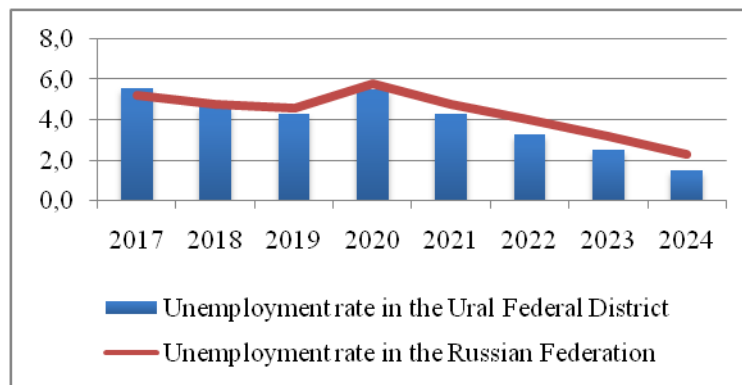


Figure 1. Unemployment rate of the population aged 15 and over in the Ural Federal District.

As shown in Figure 1, the pandemic and related restrictions had a negative impact on the labor market, which is why in 2020 there was an increase in the unemployment rate in both Russia and the Urals. This increase was relatively short-lived, and the labor market began to recover by the end of 2020. In 2023, the unemployment rate in the Ural Federal District reached a historical low. In recent years, it has consistently remained below the national average and often approaches minimum values. According to Rosstat data [6], the unemployment rate in the Ural Federal District for October-December 2024 is the lowest (34.78% lower than the national average).

A low unemployment rate, while generally positive, in a growing economy becomes an indicator of a tight labor market and an increasing shortage of personnel. When almost everyone who wants to work is already employed, businesses face a limited selection of candidates and increasing competition for labor.

To assess the scale of the personnel shortage, it is important to analyze the potential workforce in the region. This indicator includes not only the current working-age population, but also labor reserves that can be involved in the economy.

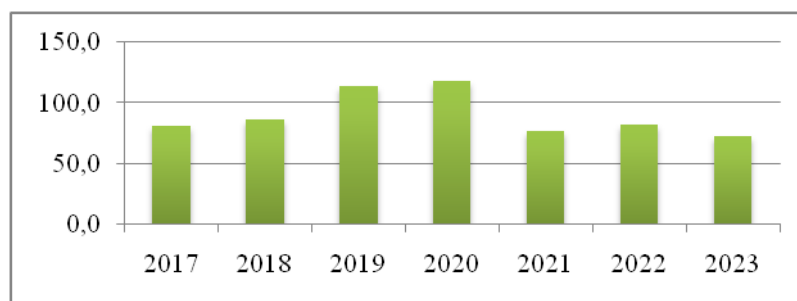


Figure 2. Potential Workforce Aged 15 and Over for 2017-2023 in the Urals Federal District.

"As shown in Figure 2, there has been a decrease in the potential workforce in recent years, which may be due to a reduction in the working-age population and the migration of skilled personnel to larger and more economically dynamic centers. As previously noted, the Ural Federal District has a historically low unemployment rate. This is positive on the one hand, but on the other hand, it indicates the exhaustion of traditional labor reserves.

Based on research [1-4], solving the problem of staff shortages in the Urals requires a comprehensive approach, including the active development of a vocational education system tailored to the needs of regional enterprises, and strengthening the interaction between educational institutions and employers to train in-demand specialists. Automation and robotization of production processes are seen as an important way to increase labor productivity and reduce dependence on the size of the workforce, which is especially relevant in conditions of scarcity. To attract and retain personnel in the Urals, it is necessary to create attractive working and living conditions, including decent wages, social guarantees and opportunities for professional growth, as well as to intensify internal and external labor migration programs aimed at attracting qualified specialists to the region. In addition, improving business processes

and the personnel management system at Ural enterprises, including employee training and retraining, will allow for more efficient use of available labor resources and reduce the severity of the staff shortage.

The personnel shortage is a serious challenge for the economy of the Ural Federal District, caused by low unemployment and limitations in the potential workforce. To ensure further sustainable economic development of the region, coordinated efforts by government agencies, enterprises, educational institutions and public organizations are needed to implement comprehensive measures aimed at overcoming the personnel shortage and providing the labor market with qualified personnel.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бороноева Мария Антоновна Кадровый дефицит как кризис на рынке труда // Телескоп. 2024. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kadrovyy-defitsit-kak-krizis-na-rynke-truda>
2. Максим Сергеевич Казадаев, Данила Игоревич Батманов, Александр Игоревич Сербинов ОСОБЕННОСТИ КАДРОВОГО ГОЛОДА НА РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ // Вестник ЧелГУ. 2024. №11 (493). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-kadrovogo-goloda-na-rossiyskih-predpriyatiyah>
3. Ольга Андреевна Колесникова, Елена Валерьевна Маслова, Ирина Викторовна Окоелых КАДРОВЫЙ ДЕФИЦИТ НА СОВРЕМЕННОМ РЫНКЕ ТРУДА РОССИИ: ПРОЯВЛЕНИЯ, ПРИЧИНЫ, ТРЕНДЫ, МЕРЫ ПРЕОДОЛЕНИЯ // Социально-трудовые исследования. 2023. №4 (53). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kadrovyy-defitsit-na-sovremennom-rynke-truda-rossii-proyavleniya-prichiny-trendy-mery-preodoleniya>
4. Цомартова М. Э., Волик М. В. Последствия дефицита специалистов на рынке труда и вызовы 2024 года // Дискуссия. 2024. №4 (125). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/posledstviya-defitsita-spetsialistov-na-rynke-truda-i-vyzovy-2024-goda> (дата обращения: 04.03.2025).
5. Доклад «Региональная экономика: комментарии ГУ». [Электронный ресурс] — Режим доступа: https://cbr.ru/analytics/dkp/reg_review/0225/, свободный, яз.рус
6. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/>, свободный, яз.рус

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ И НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ КАРЬЕРНОЙ ТЕХНИКИ

Сизинцев М. А., Удачина Н. А.

Уральский горный государственный университет

Современные горные предприятия сталкиваются с необходимостью оптимизации процессов за счет внедрения цифровых технологий. В статье рассматриваются ключевые аспекты интеграции роботизированных комплексов в открытые горные работы, включая использование систем искусственного интеллекта, предиктивной аналитики и промышленного интернета вещей для повышения эффективности и безопасности.

DIGITAL TRANSFORMATION OF OPEN-PIT MINING AND A NEW GENERATION OF MINING EQUIPMENT

Automation of mining enterprises with an open-pit mining method has already passed through several important stages over the past decades. The level of technology development and the current state of digital transformation of open-pit mining are associated with the use of a complex of information, computing and telecommunication technologies, such as broadband data transmission systems, remote diagnostics systems for the technical condition of mining equipment and predictive maintenance, analysis of large amounts of data obtained from automated control systems for mining and transportation complexes (ACS), and the construction of predictive models for production management and industrial safety in open-pit mining, methods of artificial intelligence and robotic transport and loading complexes.

Effective application of "classic" digital transformation technologies such as Big Data Analysis, Artificial Intelligence, Cloud computing, Predictive Analytics, Industrial Internet of Things and Robotics is impossible without development and integrated digitalization of on-board mining equipment systems as a source of primary information for management, control and creation of digital models of production processes.

Mining equipment operating as part of robotic mining and transportation complexes has the highest level and "saturation" with digital diagnostic and control systems. Robotic mining equipment must work as a part of the automated control system of the State Customs Committee and continuously transmit diagnostic information about the condition of components and assemblies, operational parameters, and provide remote and fully autonomous (without human intervention) execution of the main technological cycle, including transportation, loading, unloading, excavation, drilling, and other technological operations to the dispatch center. Such equipment should be equipped with digital on-board robotic control systems. It includes the following components: onboard computer KB-01; executive subsystem (PSI); diagnostic subsystem (PSD); the subsystem of scanning of environment (PSSO); emergency stop subsystem (PSEP); remote presence subsystem (PSDP); navigation subsystem (PSN); data transmission subsystem (DSPD); portable remote control (remote control).

In 2016-2020. JSC "VIST Group", on behalf of the Russian Federation, and JSC "BELAZ", on behalf of the Republic of Belarus, participated in development work on the scientific and technical program of the Union State "Development of a new generation of electronic components for control and safety systems of special and dual-use vehicles" (Avtoelectronics), approved by Resolution No. 15 of the Council of Ministers of the Union State dated May 12, 2016. During implementation of this program, a robotic mobile control system for a 110-130 ton dump truck with an AC-DC electromechanical transmission was developed. Figure 2 shows the option of placing the on-board equipment of a robotic mobile system on a BELAZ 7513 series dump truck.



Fig. 2. BELAZ 7513 series dump truck with on-board equipment of a robotic mobile system

The system has been successfully tested in laboratory, factory (landfill) and field conditions at the Chernogorsky coal mine (SUEK – Khakassia). The robotic equipment of JSC “BELAZ” uses circuit design and software solutions developed during the tests of the robotic mobile system: the results of the performed work formed the basis for the design of the mass-produced robotic 130-ton BELAZ-7513R dump trucks. Since April 2020, BELAZ-7513R dump trucks have been operating in pilot operation mode (24/7) at “SUEK” JSC.

As shown by a recent study conducted by the Ministry of Energy of the Russian Federation together with the company not all quarries and coal mines in Russia are ready to use robotic mining equipment in their work. Mining company "Digitalization" analysis of level of digitalization of coal industry enterprises (based on a survey of 28 representatives of the management of coal companies), only a small part of coal companies have reached a high technological and organizational level of "digital maturity", at which the costs of using robotic mining equipment can be economically justified. Meanwhile, the trends of rapid development of digital technologies in the mining industry show that in a few years mining companies will gradually begin to use of unmanned technologies in order to remain competitive.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Цифровая трансформация открытых горных работ и новое поколение карьерной техники - <https://mining-media.ru/ru/article/ogr/16303-tsifrovaya-transformatsiya-otkrytykh-gornyx-rabot-i-novoe-pokolenie-kar-ernej-tehniki>
2. Цифровая трансформация открытых горных работ и новое поколение карьерной техники Текст научной статьи по специальности «Энергетика и рациональное природопользование» - <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-otkrytyh-gornyx-rabot-i-novoe-pokolenie-kariernoy-tehniki/viewer>
3. Цифровая трансформация в горнодобывающей отрасли - <https://rct-global.com/ru/2020/10/digitisation-in-mining/>

НАРУШЕНИЯ СТРУКТУРЫ ПОЧВЫ В РЕЗУЛЬТАТЕ ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И МЕРЫ ПО ИХ УСТРАНЕНИЮ

Синева П. А., Франюк Е. Е.

Уральский государственный горный университет

В статье рассматриваются основные типы нарушений почвы в результате добычи полезных ископаемых и их негативное влияние на множество сфер жизни: окружающую среду, в том числе и почву, рельеф, внутренние воды, растения и животных; на коренных жителей тех районов, в которых ведутся работы и в целом на людей, их жизнь и здоровье. Также в статье предлагаются меры по устранению и снижению этого влияния.

SOIL STRUCTURE DISTURBANCES AS A RESULT OF MINING OPERATIONS AND MEASURES FOR THEIR ELIMINATION

Mining is a process of mineral extraction from depths of the Earth to the surface. It is an integral and necessary part of human life, industry and development of civilization. It influences many areas of life: environment, including soil, landscape, underground waters, plants and animals; people living in the areas where mining is carried out and people in general, their lives and health [1].

Extraction can be done in two ways: open-pit and underground mining. Each of them has its own disadvantages. The negative factors of the open-pit mining include: a large amount of operating equipment, the weight of which affects rocks and soil; preliminary work on the territory (drainage or watering, construction of auxiliary buildings and structures, deforestation). The negative factors of the underground mining include: a lot of waste rock containing gases and dust harmful to people and environment, mine collapses leading to earthquakes and many negative consequences for people [2].

There are three main types of soil disturbances caused by mining:

1. Physical. Mining operations, equipment, new buildings lead to destruction of soil: its compaction, change, displacement or destruction of the fertile layer; erosion; desertification; appearance of "gaps" between rocks, changing the relief that will not be suitable for development of vegetation.

2. Biological and chemical. Changes in chemical composition of soil under the influence of mining accompanied by soil pollution with metals, gases, dust, chemical elements leads to a disruption of balance of organic and nutrient substances and toxic effects on living organisms, fungi, bacteria, which in turn play an important role in maintaining fertility of soil.

3. Degradation of soil cover. All the above factors affect the soil cover and lead to its degradation, reduction of efficiency, productivity and ability to perform functions.

These disturbances lead to environmental problems. The most important of them are pollution of soil, air and water resources:

- Due to the degradation of soil cover, there is a reduction in number and diversity of plants and living organisms living in this area;

- The increase of soil erosion leading to desertification;

- Chemical additives and elements can get into the groundwater deteriorating the quality of drinking water and living conditions of aquatic inhabitants;

- All disturbances lead to changes in climate, relief, and deterioration of carbon absorption;

- Weakening of rocks leads to landslides, earthquakes with negative consequences for people and infrastructure.

To protect the soil, people need to try to learn how to use natural resources rationally (see Diagram 1). Preserving nature is an important task that must be solved by joint efforts of people, the whole society and the state.

Environmental protection plays an important role in ensuring sustainable development and preserving biodiversity. It is implemented by legal regulation and its task is expediency, economy, rationality, environmental safety and optimality.

The main requirements are:

1. Compliance with established by law procedure of subsoil resources use.

2. Ensuring a complete study of the location of mining operations and protection of the territory.
3. Conducting a detailed and accurate study to ensure a reliable assessment.
4. Conducting a state inventory of mineral reserves, necessary for detailed planning of further mining activities.
5. Protection of deposits from flooding, fires and drainage.
6. Prevention of unauthorized, illegal extraction and disposal of production waste on industrial territory.

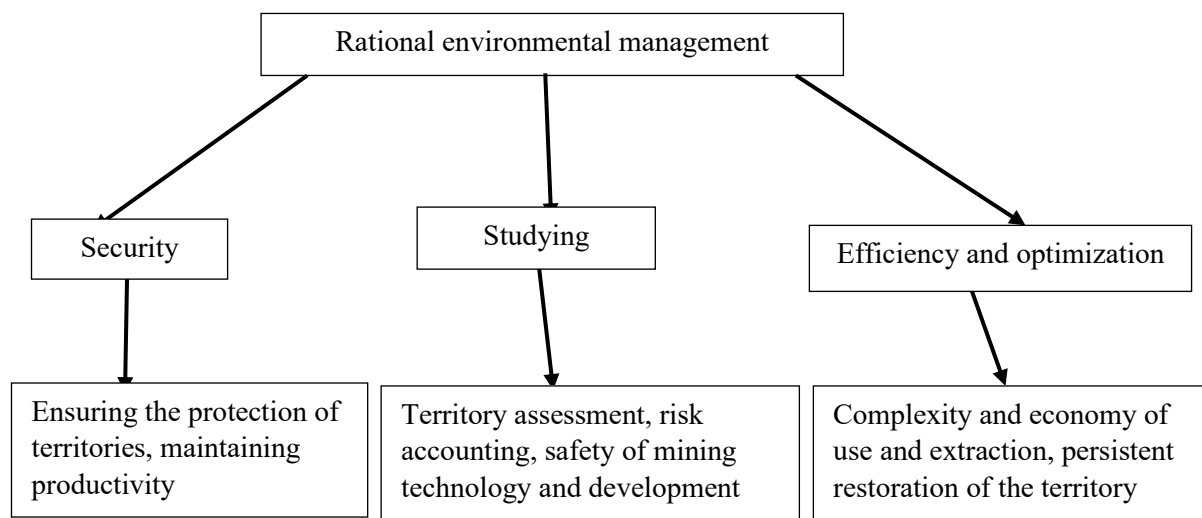


Diagram 1. Safety rules

And only by observing these principles, rules and laws humanity will be able to ensure sustainable development and preservation of the environment for future generations [2].

In conclusion, it should be noted that mining is far from an easy process, which has many negative consequences such as disruption of ecosystems and loss of biodiversity due to deforestation and landscape changes; water pollution by the ingress of chemical elements (mercury, heavy metals); air pollution, which includes emissions of greenhouse gases (methane) and dust, and also requiring sufficient attention to compliance with all standards, safety, environmental and rational rules to minimize harm.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Добывающая промышленность. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://dprom.online/chindustry/otkrytyj-sposob-dobychi-uglya-za-i-protiv/>
2. Экологические последствия добычи полезных ископаемых. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://new.ras.ru/activities/news/ekologicheskie-posledstviya-dobychi-poleznykh-iskopaemykh/>

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА: ГЛОБАЛЬНЫЕ И ЛОКАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ

Скворцова К.Д., Зонова М.В.

Уральский государственный экономический университет

Аннотация. Данная статья посвящена анализу экономических последствий изменения климата на глобальном и локальном уровнях. В ней рассматривается влияние антропогенной деятельности на климатические изменения, подробно изучаются экономические последствия, такие как снижение урожайности сельскохозяйственных культур и увеличение заболеваемости. Статья также затрагивает воздействие климатических изменений на инфраструктуру и анализирует потенциальные экономические потери. В заключение рассматриваются возможные меры по смягчению негативных экономических последствий изменения климата.

ECONOMIC IMPACTS OF CLIMATE CHANGE: GLOBAL AND LOCAL ASPECTS

Climate change includes long-term weather temperature changes. Before the Industrial Revolution, these changes occurred due to large volcanic eruptions, massive fires, and altered solar activity. Since the 19th century, anthropogenic human activity has been making an increasing contribution to the climatic equilibrium. Humans mainly influence the climate by increasing greenhouse gas emissions from the burning of fossil fuels. Greenhouse gases formed in the atmosphere after burning natural gas, oil and coal create the effect of a "weather greenhouse", preventing the Earth's surface from cooling. [4]

The global economic impacts of climate change are a complex and multifaceted issue that affects various aspects of human activity. One of the most significant consequences is the impact of climate change on agriculture, which is manifested in rising temperatures, weather variability, shifting boundaries of agroecosystems, the spread of invasive species and pests, as well as an increase in the frequency of extreme weather events.

These factors lead to a decrease in yields, the nutritional value of major grain crops and livestock productivity. In West Africa, for example, a 1°C warming compared to the pre-industrial period led to an increase in extreme temperatures and precipitation, which led to a decrease in millet yields by 10-20% and sorghum by 5-15%. In Australia, wheat yields decreased by 27% due to lower rainfall and higher temperatures. In Southern Europe, rising temperatures have led to stagnation in grain yields. In temperate regions, warming leads to higher yields of many terrestrial annual crops, such as vegetables, berries, and salads. [3]

Another important consequence of climate change is an increase in morbidity and mortality due to climatic factors. This is due to the direct impact on public health, for example, by increasing the number of days with abnormally high or low temperatures, floods, storms and typhoons. There is also an indirect impact through environmental and socio-economic factors, such as an increase in the area of drylands and a decrease in the volume of high-quality drinking water. The economic costs of health care due to climate factors may vary depending on the scenarios. For example, according to the Canadian Climate Institute, different forecasts — reduction or, conversely, increase in emissions — allow us to estimate economic losses from climate change in different ways. Thus, the economic damage from additional deaths as a result of climate change in the world ranges from 6 to 88 billion dollars per year.

The impact of climate change on infrastructure should also be highlighted, which includes the following aspects:

1. Risks for transport infrastructure. For land transport, negative consequences are associated with an increase in the number of dangerous phenomena such as fog, heavy rains, avalanches, dangerous snowfalls and blizzards, as well as sandstorms. Increased heavy rainfall may affect the condition of roads and railways, which will require more frequent repair and restoration work. For water transport, a decrease in water levels during periods of abnormal heat can lead to a decrease in the number of shipping routes, a shorter navigation period, a decrease in cargo capacity and an increase in fuel costs, as well as more frequent ship runs aground. For aviation transport, an increase in air temperature can negatively affect the condition of various airport infrastructure facilities, especially runways. [7]

2. In the energy sector, climate change affects energy production, transmission and consumption, balances of consumption of hot, potable, industrial water, quantity and composition of wastewater in heat supply, water supply and sanitation schemes of settlements. An increase in air temperature increases the risks in both cold and warm periods: the need for heating and air conditioning of premises will change significantly. [6]

The last factor is the impact of climate change on international trade, which is as follows:

- Changes in supply chains. Extreme weather events such as hurricanes, floods, droughts, and wildfires can shut down production facilities, damage infrastructure, and disrupt transportation routes, causing delays and increasing costs. For example, the 2011 flood in Thailand caused disruption to the global electronics and automotive industries.

- Impact on the trading infrastructure. Congestion, damage, and delays in shipments at airports, ports, and on roads lead to increased operating and trading costs.

- Vulnerable markets. Trade in agricultural products and tourism services is particularly vulnerable to climate change. For example, declining yields of wheat, rice, and corn in key agricultural regions threaten the stability of the global food market and may lead to shortages in global markets.

The local economic effects of climate change manifest themselves in a variety of forms and scales, significantly affecting the economic and social spheres. The main aspects of these effects include:

1. Regional differences in the impact of climate change, for example small island States are vulnerable to flooding, coastal erosion, ocean acidification, rising sea and land temperatures, freshwater scarcity, and infrastructure damage caused by hurricanes and tsunamis. Examples: Maldives, Caribbean, Pacific Islands. It can also include more arctic regions, which face the risks of permafrost melting, threatening engineering structures, infrastructure and agriculture. Permafrost melting can also lead to the release of ancient pathogens.

2. Increasing economic inequality. Currently, there is an increase in economic inequality caused by the uneven distribution of benefits from the use of fossil fuels. The impact of climate change on economic growth depends on geographical location. In regions with cold climates, such as northern and western Europe, rising temperatures can contribute to economic growth, while in regions with warm climates, high temperatures can slow down economic activity. Reduced labor productivity and reduced agricultural production due to climate change lead to a deterioration in public health, which, in turn, has an economic impact.

Economic measures to mitigate the effects of climate change. The following documents and measures have been adopted as part of international political and economic initiatives to combat climate change:

1. The United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). The world's first document obliging countries to reduce the dangerous impact on the Earth's atmosphere. The Agreement entered into force in 1994, and 197 States became parties to it.

2. The Kyoto Protocol. It became the first global agreement on environmental protection based on market-based regulatory mechanisms, including quota trading. The countries committed to reduce emissions by 5.2% from 2008 to 2012 compared to 1990.

3. The Paris Agreement. It aims to significantly reduce global greenhouse gas emissions and limit global temperature increases to 2 degrees Celsius this century. The agreement provides for commitments by all countries to reduce their emissions and work together to adapt to the effects of climate change.

Examples of measures taken by governments to combat climate change: China plans to peak greenhouse gas emissions by 2030 and begin reducing them from then on. China's development strategies set a goal of reducing CO₂ emissions by 60% by 2030 relative to the 2005 level per unit of output. Mexico has announced a 50% reduction in greenhouse gases by 2050. Similar programs have been adopted in Canada, Brazil, Norway and other countries.

Climate change adaptation measures are being actively implemented in Russia. For example, infrastructure based on renewable energy sources is being built in the Arctic. This will ensure stable energy supply in remote areas and reduce greenhouse gas emissions from the use of fossil fuels. A monitoring system for mudslides, landslides and avalanches is being developed in Kamchatka. This is important for the development of the mining industry, construction and tourism. New crops, crop rotations and farming systems are being introduced in the Chernozem zone and in the south of Russia. This will help preserve the soil, ensure food security, and diversify agribusiness. Green areas are being expanded

and recreational areas are being created in the Kursk region. This includes the restoration and ecological rehabilitation of water bodies, as well as the protection and expansion of natural sites and ecosystems. [1]

The economic impacts of climate change are multifaceted and far-reaching. Without taking urgent and decisive measures to mitigate the consequences and adapt to new conditions, economic losses will increase significantly, threatening sustainable development and social stability. An integrated approach is needed, including investments in green technologies, the development and implementation of effective political and economic instruments, the active participation of the private sector and close international cooperation. Only joint efforts will minimize the negative impact of climate change and ensure a sustainable future for the planet and its population.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Более 30 регионов разработали проекты адаптации к климатическим изменениям при поддержке АСИ. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://asi.ru/news/197309/>
2. Влияние изменения климата на экономику – Лабораторные измерения и охрана труда. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://laboratoria.by/stati/vliyaniye-izmeneniya-klimata-na-ekonomiku>
3. Жилина Ирина Юрьевна ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ГЛОБАЛЬНУЮ ПРОДОВОЛЬСТВЕННУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ // ЭСПР. 2023. №1 (53). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-izmeneniya-klimata-na-globalnuyu-prodovolstvennuyu-bezopasnost>
4. Изменение климата Земли в 2024 году: причины и последствия глобальных изменений в России. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://forest-save.ru/esg-blog/izmenenie-klimata-zemli-v-2024-godu-prichiny-i-posledstviya>
5. Изменение климата. Проблема и возможности малых островных развивающихся государств. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.ozoneprogram.ru/biblioteka/publikacii/izmenenie_klimata_radiks/
6. Распоряжение Правительства РФ от 11 марта 2023 г. № 559-р Об утверждении национального плана мероприятий второго этапа адаптации к изменениям климата на период до 2025 г. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/406426879/>
7. Транспорт. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cc.voeikovmgo.ru/ru/obslyuzhivanie/transport>
8. Федюнин, П. Г. экономические последствия изменения климата / П. Г. Федюнин // Экономические аспекты рационального природопользования: традиции и инновации : Материалы Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20 апреля 2023 года / Отв. редактор Е.В. Титова. – Воронеж: Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова, 2023. – С. 162-167. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54484007>

ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСОМ СГУЩЕНИЯ ЗА СЧЕТ КОНТРОЛЯ ПОКАЗАНИЯ МУТНОСТИ ПУЛЬПЫ В СГУСТИТЕЛЕ

Смирнов В. А., Коновалова Д. Е., Безбородова С. А.
Уральский государственный горный университет

В статье рассматривается проблема управления процессом сгущения пульпы в сгустителе с целью повышения его эффективности. В результате исследований была разработана обобщенная математическая модель сгустителя, учитывающая такие факторы, как флокуляция, осаждение различных фракций и зашламливание в процессе работы сгустителя. Данное исследование подчеркивает необходимость внедрения современных автоматизированных систем в процессы обогащения руды, что способствует повышению эффективности технологий и снижению производственных затрат.

DEVELOPMENT OF AN AUTOMATIC CONTROL SYSTEM FOR THE THICKENING COMPLEX BASED ON THE CONTROL OF PULP TURBIDITY INDICATORS IN THE THICKENER

In modern ore enrichment technologies, the process of thickening pulp plays a key role as the final stage before drying the obtained material and its subsequent storage. Thickeners used for enriching various types of ore ensure effective separation of solid and liquid phases, which directly affects the quality of the final product and the economic efficiency of production. However, many enterprises face challenges related to the control of this process, which can lead to reduced efficiency and increased costs. Nowadays insufficient attention has been paid to the automation of thickener control, which poses a significant limitation in modern scientific research and practical application.

The aim of this work is to create an automatic control system based on a regulator for monitoring the physical properties of pulp, such as turbidity and density.

The result of the research is a developed generalized mathematical model of the thickener, which consists of models for the flocculation zone of the solid fraction of the feed suspension, the settling zone of fractions of different sizes, and the clarification zone. The model of the conical-cylinder thickener takes into account the sludging of the unit during its operation and allows for the prediction of the solid fraction content in the thickened product.

The thickening process occurs due to the natural settling of solid particles under the influence of gravitational forces. According to the information in the literary source [1], the recommended control and regulation channel for this technological complex is the density channel of the thickened product.

The density of the final product obtained as a result of the thickener's operation is determined by the ability of solid particles to settle and the time they spend in the thickener. Control systems based on density regulation through density measurement can lead to cyclical instability [2]. Additionally, measuring this parameter directly inside the thickener is extremely challenging during the thickening process. Since constant measurement of the controlled parameter in real-time is required to build an operational automatic control system, monitoring the thickener's performance through product density measurement becomes a complex task.

It should also be noted that the construction of an operational automatic control system depends not only on the technical characteristics of the thickener used but also on the size of the product fraction that needs to be thickened. This is because the smaller the fraction of the thickened product, the more time is required for the thickening process [3]. Accordingly, the function of the thickener for small and large fractions (where the fractional composition varies over a larger range) should be calculated as the sum of two blocks.

As a result, it is proposed to measure the turbidity of water in the clarification zone of the thickener with a known dependence of the pulp density on the turbidity of the liquid using a nephelometric turbidity meter, which allows for real-time readings.

By regulating the thickener's reserve through managing the pumping of the thickened product via the position of the valve at the thickener's discharge opening to maintain a constant mass, it is possible to control the density of the thickened material. After this, by adding turbidity measurement in the clarification zone as feedback to adjust the thickener's level settings, it is possible to ensure the consistency of the density of the thickened product within the thickener itself. An increase in the density of the thickened material leads to the formation of a substance with a higher yield point, which, in turn, increases the torque on the rake drive and limits the achievable density of the thickened product [4].

As a rule, the control of the thickener is implemented in the form of single-loop controllers in the Programmable Logic Controller, and the position of the discharge valve can be adjusted using an electric drive installed on it with the help of a special control device. For this purpose, a non-contact reversing starter may be suitable.

It should also be noted that the operation of such systems is complicated by long response times and the mutual influence of controlled variables, which hinders the maintenance of stable density in the thickened product. This occurs due to the nonlinear relationship between turbidity parameters and the density of the thickened product. However, data obtained from the constructed mathematical model indicate an acceptable transition time at optimal values of the controller parameters, which will be selected individually for each specific enterprise.

Additionally, to maintain the required thickener mode, it is necessary to regulate the operation of the thickened product pumps and the dosing of the flocculant, taking into account variable conditions and changing quality target indicators.

In this work, a system for monitoring the turbidity of the liquid at the thickener's discharge, which depends on the pulp density in the thickener through the control of the discharge opening area, has been developed. We consider the conducted research to be practically significant, as its result was the development of an automatic control system based on a control device utilizing the thickener's operational algorithm, which represents a universal solution to the problem of controlling the density of the thickened product.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Прокофьев Е. В. П78 Автоматизация технологических процессов и производств: учебное пособие. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2012. – 365 с.
2. Усовершенствованное управление сгустителем, 2021. // Metso [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.metso.com/ru/insights/blog/mining-and-metals/advanced-thickener-control/>
3. Леонов Р. Е. Сосновская Д. В., Thickener as an automatic control object // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. № 6, 2022. 30 – 38 с.
4. Ишимцев Р. Ю. Жмудь В. А., Оптимизация САУ мутности слива сгустителя в нефтехимической промышленности // Научный вестник НГТУ. № 1, 2008.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВЫ КАК ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА**Старушкин Н. А., Удачина Н. А.**

Уральский государственный горный университет

Загрязнение почвы является большой экологической проблемой в наше время. В данной статье рассматриваются возможные антропогенные источники загрязнения почвы, влияние на окружающую среду и последствия загрязнений для живых организмов, а также для человека. А также возможные методы по восстановлению почвенного покрова.

SOIL POLLUTION AS AN ENVIRONMENTAL PROBLEM

Soil pollution is one of the most dangerous types of land degradation. Soil is understood as the upper fertile layer of the lithospheric shell of our planet, which is characterized by fertility, which was formed as a result of the erosion of rocks, the vital activity of microorganisms, plants and animals, the decomposition of animals and plant remains in the process of humification.

The soil consists of separate horizons forming a soil profile, in which it is customary to distinguish three main layers: the lower layer or the underlying rock on which soil formation processes occur, the middle layer or the subsoil from which the soil is formed, and the upper fertile layer containing humus (humus). The soil consists of a mineral part, including clay substances, sand, mineral salts, etc., and an organic part, consisting of organic residues and humus. The liquid part of the soil is also isolated, which is an aqueous solution of mineral and organic substances [2].

The causes of soil contamination can be inorganic, organic, biological, and radiation. Anthropogenic impacts occur on the soil directly as a result of agricultural activities, extraction of natural resources, construction and operation of buildings and structures, during transport, or indirectly as a result of emissions from industrial enterprises [4]. The main soil pollutants include chemicals that are the main or indirect products of industrial activity, household, livestock and municipal waste, agrochemicals and petroleum products in the form of solid waste or as part of wastewater. An important role in soil pollution is played by the water cycle, including pollutants in nature, the deposition of pollutants from the atmosphere and the proliferation of pathogenic microflora as a result of pollution. With the development of various technologies and industries, as well as with the growth of the population, soil pollution increases, new compounds appear that had not previously entered the soil. (see Fig. 1.)

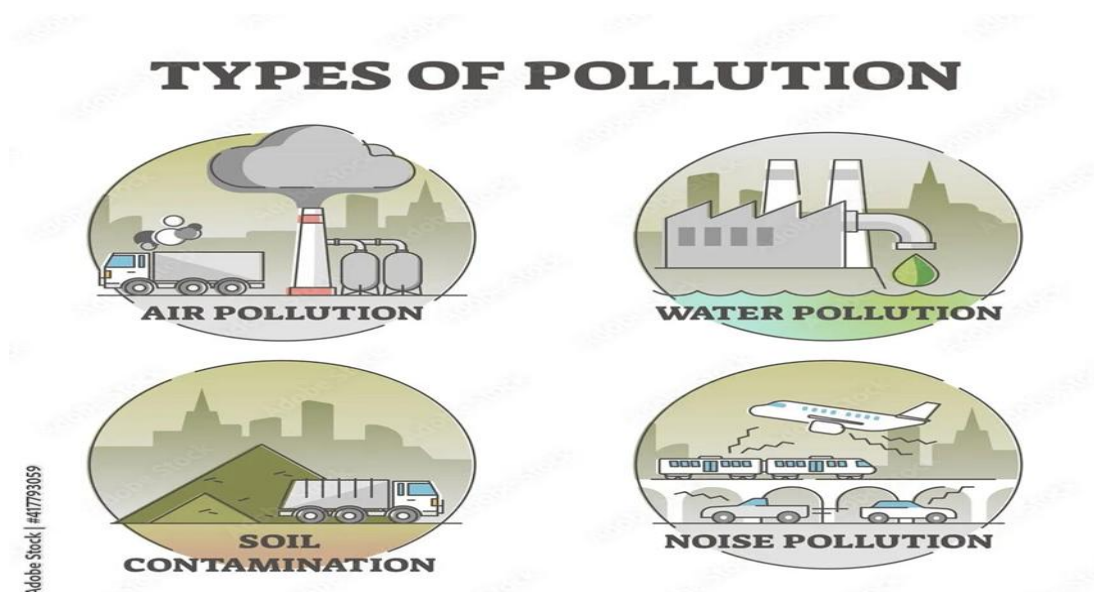


Figure 1. Types of pollution

Along with man-made causes of pollution, natural factors should also be taken into account, which include erosion, droughts, various disasters in the form of earthquakes and fires, as well as many other natural processes [3].

Pollution leads to soil degradation, acidification, reduced yields, increased toxicity and loss of nutrients. Soil is the first level of drinking water filtration. From contaminated soil, harmful substances and toxins enter the groundwater, accumulate in the tissues of plants that animals eat on pastures, and then end up in human food.

Right now, about a third of the Earth's soils are degraded due to erosion, salinization, chemical pollution and other causes. And it takes about a thousand years to form just one centimeter of fertile soil. Adverse effects on human health, agriculture and the environment necessitate measures to prevent pollution and effective methods of soil remediation.

Preventive measures include tightening and enforcing environmental legislation to limit the release of pollutants into the environment and soil. contaminated areas. Further measures are needed to restore or minimize risks, especially when using the area for food production or as water reservoirs for humans. Soil remediation, aimed at eliminating or minimizing the impact of pollution, is often a technically complex and expensive activity. There is a clear need to develop innovative and effective methods of soil restoration using advanced technologies (bioremediation, etc.).

Polluted soils become less fertile, which leads to serious economic costs. Soil is directly or indirectly necessary for the production of 95% of the food on the planet. Soil pollution also leads to drainage and desertification: since 1970, about 35% of wetlands have been lost, they are disappearing faster than forests. If this does not change, by 2050 about half of the world's population will live in arid areas with poor soils [1].

The following measures can help protect soils: minimizing the cultivation of the fertile layer, the use of pesticides and chemicals in agriculture, soil consolidation, the formation of vegetation cover, planting trees and protective forest belts, cleaning exhaust gases, drainage work to reduce the groundwater level. At the household level, everyone can also contribute, for example, sort garbage, hand over toxic waste (batteries, thermometers) to special collection points, use reusable bags and bags instead of bags, choose environmentally friendly transport for trips [2].

Thus, soil pollution is a global environmental problem that needs to be solved immediately. Soil pollution can lead to irreversible consequences, because it is the most important link in ecological relations and is associated with living organisms. Protecting soils from pollution is the main task of mankind, since any harmful compounds from the soil can end up in the human body.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Okoneshnikova A.V. Zagryaznenie pochv i vozdukh otkodami proizvodstva [Soil and air pollution by industrial waste]. / A.V. Okoneshnikova, L.V. Sokorutova, A.G. Larionova et al. // Sciences of Europe [Sciences of Europe]. – 2017. – № 21-2 (21). – p. 28-30.
2. <https://trends.rbc.ru/trends/green/659e3f349a7947400b6e81c2#what>
3. Kulikov Ya.K. Pochvenny'e resursy': uchebnoe posobie [Soil resources]: textbook] / Ya.K. Kulikov – Minsk: Vy'she'jshaya shkola, 2013. – 319 p. [in Russian]
4. Экологические последствия добычи полезных ископаемых. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://new.ras.ru/activities/news/ekologicheskie-posledstviya-dobychi-poleznykh-iskopaemykh/>

ЛОГИСТИКА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Сычева В. А., Афанасенко Е. П.

Уральский государственный горный университет

В данной статье рассмотрены проблемы, с которыми сталкивается логистика, а также изменения логистических процессов в условиях глобализации, технологических инноваций и изменяющихся потребительских ожиданий. Важно отметить, что логистика становится важным элементом для успешного функционирования любого бизнеса в современных условиях.

LOGISTICS IN THE MODERN WORLD

Logistics, as an important element of supply chain management, is undergoing significant changes in the face of globalization, technological innovation and changing consumer expectations. In recent years, the world has faced a number of challenges that have dramatically affected the logistics industry. In this article, we analyze the key changes and challenges facing logistics in the modern world.

The globalization of modern logistics has led to the expansion of markets and an increase in international trade. Companies now have the ability to purchase raw materials and components from different parts of the world, which allows them to optimize costs and increase competitiveness. However, globalization also creates difficulties in supply chain management. Political and economic instability, such as trade wars, sanctions and pandemics, can disrupt familiar supply routes and lead to detentions. For example, the COVID-19 pandemic has demonstrated the vulnerability of global supply chains, with many companies facing shortages of goods and longer delivery times.

Technological advances have been one of the major factors changing the logistics landscape. The introduction of technologies such as artificial intelligence (AI), the Internet of Things (IoT) and blockchain opens up new opportunities for improving the efficiency and transparency of processes. AI allows you to optimize delivery routes, predict demand and manage inventory more efficiently. IoT provides real-time monitoring of cargo conditions, which helps reduce the risks of loss and damage. However, the introduction of new technologies is also associated with certain problems. The high cost of infrastructure modernization and staff training can become a serious obstacle for small and medium-sized businesses. In addition, companies must be prepared for cyberattack threats that can undermine customer confidence and cause significant financial losses.

Given the growing attention to sustainability and environmental issues, logistics is facing the need to adapt its processes. Modern consumers are increasingly choosing companies that demonstrate responsibility to the environment. This requires logistics companies to implement practices aimed at reducing their carbon footprint. Optimizing transport routes, using environmentally friendly packaging materials and switching to alternative energy sources are becoming priorities. Different modes of transport have different levels of environmental impact, depending on fuel consumption, pollutant emissions, noise, vibration, occupied area and other factors.

Environmental standards and certification in logistics are systems of rules, norms, requirements and criteria aimed at ensuring the environmental quality of logistics products, processes and services. To implement environmental standards and certification in logistics, it is necessary to use various systems and organizations, such as: International Organization for Standardization (ISO), International Organization for Certification (IAC), International Organization for Environmental Protection (IPE).

Environmental marketing and consumer behavior are processes related to the formation and satisfaction of consumer needs for logistics products and services, taking into account environmental aspects. Environmental marketing and consumer behavior have a number of characteristics, such as:

- consideration of environmental factors in the development of a logistics product, its price, distribution and market promotion;
- consideration of environmental factors in the selection of a logistics product, its purchase, use and disposal by consumers;
- consideration of environmental values, motives, attitudes and consumer behavior in the formation of logistical supply and demand;

- consideration of the environmental impacts and benefits of a logistics product for consumers, society and the environment.

To implement environmental marketing and consumer behavior, it is necessary to use various strategies and methods, such as:

- market segmentation based on environmental criteria, such as the degree of environmental awareness, interest, responsibility, and customer loyalty;
- positioning of a logistics product as environmentally attractive, safe, high-quality and profitable for consumers;
- differentiation of a logistics product by environmental characteristics, such as composition, origin, production, transportation, packaging, use and disposal of the product;
- communication with consumers on environmental issues, such as informing about the environmental properties and benefits of a logistics product, education and enlightenment on environmental topics, encouragement and motivation for environmentally sound choices and behavior;
- adapting a logistics product to the environmental needs and expectations of consumers, such as providing choices, advice, feedback, guarantees, and service on the environmental aspects of the logistics product.

However, transitioning to sustainable practices can be costly and take time to achieve tangible results. Companies must strike a balance between economic efficiency and environmental responsibility.

Consumer expectations have also changed over time. Modern consumers expect speed and convenience when buying goods. With the growth of e-commerce, logistics requirements have grown significantly. Customers want to receive orders quickly, as well as be able to track them in real time. This sets the task for logistics companies to optimize their processes and implement technologies to improve the level of service. In response to these changes, many companies are beginning to use warehouse process automation, delivery drones and other innovative solutions. However, this also requires significant investment and changes in the organizational structure.

One of the most serious and most common problems facing logistics today is the lack of qualified specialists. The complexity of the processes and the need to implement new technologies require specialists with the appropriate knowledge and skills. However, the education system does not always keep up with market requirements, which leads to a shortage of personnel. Companies should actively invest in the training and development of their employees, as well as cooperate with educational institutions to train future logistics specialists.

Logistics in today's world is undergoing dramatic changes under the influence of globalization, technological innovation, environmental requirements and changing consumer expectations. Despite emerging challenges such as political instability, high technology costs and staffing shortages, companies have the ability to adapt to new conditions. Investing in innovation, sustainability and staff training will become a key to successful supply chain management in the future. This is the only way to ensure competitiveness in a rapidly changing world.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ (ред. от 27.02.2025) «О государственной регистрации недвижимости». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182661/bc326ae3c1b555e686e6baaealf061af46fad306/, свободный. яз. рус.
2. Курбанова З. А. Кадастр недвижимости и мониторинг земель // Учебное пособие / 2019. С. 4-9.
3. Морозова К. И. Государственный кадастровый учет: современное состояние, проблемы и перспективы развития // Сибирский государственный университет геосистем и технологий / 2022. С. 191-194.

СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНСТРУМЕНТОВ АДАПТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ И ТРАДИЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ В РАЗВИТИИ НАВЫКОВ МЕЖКУЛЬТУРНОГО ОБЩЕНИЯ

Ся Вэй, ²Белозерова А. А.

^{1,2}УрФУ им. первого Президента России Б. Н Ельцина

² Уральский государственный горный университет

Аннотация. Эффективность адаптивных средств обучения в развитии навыков межкультурной коммуникации становится все более актуальной темой в условиях глобализации и многообразия культур. Инструменты адаптивного обучения включают в себя различные технологии и методы, которые позволяют персонализировать образовательный процесс в зависимости от потребностей и уровня знаний учащихся. Традиционные методы обучения представляют собой устоявшиеся подходы и техники, которые использовались в образовательных учреждениях на протяжении многих лет.

Адаптивные средства обучения включают в себя множество аспектов, таких как: интеллектуальные обучающие системы, мультимедийные ресурсы, платформы для совместного обучения, мобильные приложения и многое другое. Традиционные методы обучения включают в себя лекционный метод, преподавание у доски, преподавание по учебникам, выполнение домашних заданий и упражнений, экзамены и тесты, а также иные методы обучения. Мы сравним влияние различных адаптивных средств обучения и традиционных методов преподавания на развитие межкультурной коммуникативной компетенции, соответственно [1:3-50].

Интеллектуальная система обучения призвана помочь учащимся приобретать знания и навыки без участия преподавателей с помощью технологий искусственного интеллекта, диагностировать динамический когнитивный уровень учащихся с помощью карт знаний и других технологий анализа обучения, своевременно обнаруживать когнитивные проблемы учащихся и интеллектуально подбирать соответствующие учебные ресурсы; динамически отслеживать некогнитивные аспекты - эмоции учащихся и другие некогнитивные уровни - с помощью компьютерного зрения, машинного обучения и других технологий анализа обучения. Благодаря компьютерному зрению, аналитике машинного обучения и другим технологиям обучения мы динамически отслеживаем некогнитивный уровень эмоций учащихся, своевременно регулируем и вмешиваемся в их социально-эмоциональное состояние, чтобы оптимизировать эффект обучения [2:241-266].

Например, персонализированные учебные задания, созданные алгоритмами искусственного интеллекта, могут мгновенно оценить прогресс ученика, предоставить ему адресную обратную связь и определить области, в которых ему необходимо совершенствоваться. Кроме того, обучающие системы с искусственным интеллектом могут отслеживать поведенческие модели учащихся, оценивать уровень их внимания и определять, нужна ли им дополнительная помощь по определенным предметам, нишевым областям или конкретным навыкам. Использование интеллектуальных систем обучения, если их потенциал будет задействован в полной мере, может значительно снизить стоимость образования. Система может взять на себя такие повседневные задачи, как выставление оценок, составление расписания и даже репетиторство. Наконец, система обучения с искусственным интеллектом позволяет постоянно оценивать и совершенствовать учебный процесс.

Однако у использования обучающих систем с искусственным интеллектом есть и отрицательные стороны, начиная с угрозы гарантии занятости учителей. Развитие и внедрение ИИ может повлиять на спрос на некоторые профессии в сфере образования. ИИ будет продолжать автоматизировать все больше аспектов образовательного процесса, и потребность в преподавателях-людях может сократиться, что может либо повысить производительность, либо привести к потере рабочих мест. Еще один недостаток заключается в том, что использование обучающих систем с искусственным интеллектом может привести к дегуманизации процесса обучения. Если алгоритмы искусственного интеллекта будут генерировать контент и определять

темپ курса, студенты могут лишиться тонкой педагогики, которую могут обеспечить человеческие преподаватели.

В традиционном обучении наиболее распространенными выступают, например, лекционный метод и работа у доски. Лекционный метод – это наиболее распространенный традиционный метод обучения, при котором преподаватель передает знания посредством устных объяснений, а студенты пассивно слушают лекции и делают записи. Преимуществом является то, что большой объем информации может быть эффективно передан студентам. Это позволяет преподавателю контролировать темп и последовательность изложения материала. Недостаток – ограниченные возможности для взаимодействия и обсуждения. Студенты могут потерять интерес и мотивацию.

При обучении с использованием доски учитель использует классную доску для изложения материала, например, многие формулы, диаграммы и текст выводятся учителем от руки. Преимущества: во-первых, доска интуитивно понятна, она может наглядно отображать объяснения учителя и помогать ученикам понять сложные концепции и процессы. Кроме того, они стоят относительно недорого, просты в обслуживании и использовании, подходят для большинства учебных условий эксплуатации. Недостатки, соответственно, очевидны: ограниченный размер доски не позволяет отображать большой объем информации, особенно в случае более сложного содержания, что может привести к информационной перегрузке. Сложно готовить уроки, учителю необходимо обладать навыками работы с доской, скоростью письма и четкостью почерка, что сильно влияет на эффект обучения. Минусы: недостаточно яркое изображение, ограничение угла обзора, студенты, сидящие на задних рядах, не могут четко видеть содержимое доски, что приводит к снижению эффекта обучения [3:77-93].

Заключение. Традиционные методы обеспечивают прочную теоретическую базу и возможности для личного взаимодействия, в то время как адаптивные методики обеспечивают гибкость и персонализацию. Их сочетание может внести большой вклад в развитие межкультурной коммуникативной компетенции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Брусиловский, П., и Миллан, Е. (2007). Моделирование пользователей для адаптивных гипермедиа и адаптивных образовательных систем. In *The Adaptive Web* (pp. 3-53).
2. Дирдорфф, Д. К. (2006). Выявление и оценка межкультурной компетенции как результата интернационализации. *Журнал исследований в области международного образования*, 10 (3), 241-266.
3. Huang, R. H., & S. M. (2016). Адаптивное обучение: Новый подход к обучению и преподаванию в высшем образовании. In **Innovations in Open and Flexible Learning** (pp. 77-93).

МЕХАТРОНИКА И РОБОТЕХНИКА ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ

Тарасюк С. О., Франюк Е. Е.

Уральский государственный горный университет

В данной статье рассматривается такая область науки, как мехатроника и робототехника. Также приводятся примеры того, какие задачи эта область науки решает в медицине, автомобильной промышленности, военных и производственных целях

MECHATRONICS AND ROBOTICS OF INDUSTRIAL COMPLEXES

Mechatronics and robotics are related fields of engineering that study creation and control of mechatronic systems using mechanical, electrical, electronic and software components. [6] These fields of engineering play an important role in various branches of industry (medicine, transport, etc.) and in people's everyday life.

Mechatronics is based on such disciplines as:

- Electronics
- Mechanics
- Computer science

Mechatronics requires knowledge of all the above mentioned disciplines and hence the engineer-mechatronics must have a broad outlook and systems thinking unlike a single-discipline specialist.

Mechatronics combines mechanics, control systems and artificial intelligence and is therefore the most important area of scientific and technological progress. [3]

In the automotive industry robots are used to perform various tasks on production lines. They have high accuracy and speed of operation which can increase productivity and reduce production costs. The use of robots in the automotive industry can significantly increase production efficiency, ensure high product quality and improve working conditions for employees. [4]

Robots are capable to assembling a car piece by piece (see Fig.1) with no human involved in the process.



Figure 1. Use of robots at the Tesla's car factory

In medicine robotics also plays an important role. With its help it is possible to perform difficult surgeries with high precision and safety for the patient. [2]

Mechatronics and robotics also help to create smart transport systems. With the help of automated vehicles and traffic control systems the road safety can be increased, traffic congestion and emissions can be reduced.

Robotics has also made a significant contribution to the development of unmanned aerial vehicles that can be used for civilian and military purposes. [1] It makes it possible to develop unmanned aerial vehicles with unique functions and capabilities, making them more efficient and safer. Such vehicles can

be used for monitoring and reconnaissance, cargo delivery, border patrols and many other tasks. Thanks to robotics modern drones are becoming more and more common and in demand in various fields of activity. [5]

The Aileron-3 is an unmanned aerial vehicle developed and manufactured in Russia (see Fig.2). It is designed for reconnaissance and surveillance missions as well as for communication and navigation tasks. The Aileron-3 is equipped with high-precision optical and radar facilities allowing to perform tasks efficiently even in difficult conditions.



Figure 2. Aileron-3 unmanned aerial vehicle used for reconnaissance and surveillance purposes

The development of mechatronics and robotics is impossible without technological breakthroughs and scientific discoveries. Here are some of them:

- Computers and microprocessors
- Artificial mind
- Sensors and actuators

All these technological breakthroughs and scientific discoveries are significantly contributing to the development of mechatronics and robotics opening up new opportunities and prospects for creating smarter, more efficient and more useful robots.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Веригин А. Н. – Мехатроника. Инженерный подход 2023. - издательство «Лань», с. 70-94
2. Готлиб Б. М. Введение в специальность "Мехатроника и робототехника" - Екатеринбург: Изд-во УрГУПС, 2012.
3. Грабченко А. И. – Введение в мехатронику 2014. – Издательство: Харьков ХПИ с. 264
4. Чигарев А. В. – Мехатроника и динамика мини-роботов 2017. - Издательство: Белорусский национальный технический университет, с. 500.
5. Шоланов К. С. Основы мехатроники и робототехники: учебник - Алматы: издательство «ЭВЕРО», 2015. - 126 с.

ОСОБЕННОСТИ КОММУНИКАТИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ В РОССИИ

Траоре Панка Жозеф, Обам Зе Logan Дидье Эрик, Панова К. Д.
Уральский государственный горный университет

Аннотация. В статье рассматриваются особенности коммуникативного поведения в России как основа продуктивного взаимодействия, которые выделены на основе собственных наблюдений. Авторами предлагается определение понятия «коммуникативное поведение», основу которого составляет совокупность языковых единиц и экстралингвистических факторов.

Ключевые слова: коммуникативное поведение, продуктивность, коммуникация.

THE PECULIARITIES OF COMMUNICATIVE BEHAVIOR IN RUSSIA

Abstract. In the article the features of communicative behavior in Russia as the basis for productive interaction are examined, which are highlighted on the basis of their own observations. The authors propose a definition of the concept of «communicative behavior», which is based on a set of linguistic units and extralinguistic factors.

Keywords. communicative behavior, productivity, communication.

Актуальность данного исследования заключается в обращении к этой проблеме большого количества исследователей, собственным коммуникативным опытом, что связано прежде всего с адаптацией в иноязычной предметной и лингвистической среде, реализующейся через коммуникативное поведение как важнейший экстралингвистический фактор. Представление себя как субъекта в иноязычной предметной и лингвистической среде в большинстве случаев определяют результативность коммуникативного взаимодействия. Знание особенностей коммуникативного поведения другого народа позволяет функционально использовать языковые единицы и продуктивно выстраивать взаимодействие, а также комфортно и бесконфликтно чувствовать себя в иноязычной языковой среде.

Такое понимание и осмысление коммуникативного поведения соотносится с возможностью объективно и глубоко воспринимать и интерпретировать те или иные коммуникативные реакции и проявления.

С учетом заявленной актуальности проблема исследования определяется следующим образом: какова продуктивность коммуникативного взаимодействия через декодирование национального коммуникативного поведения, включающего лингвистические и экстралингвистические факторы?

Цель статьи заключается в попытке разработать на основе исследований И.А. Стернина, Ю.Е. Прохорова и др., а также собственных наблюдений системного описания основных особенностей коммуникативного поведения в России. Эффективность такого системного описания заключается не только в продуктивном использовании языковых единиц, но и в комплексном интегративном восприятии собственно языковых структур и экстралингвистических факторов, что в своей совокупности и представляют коммуникативное поведение. Также необходимо отметить, что коммуникативное поведение отображает ментальную, национальную, основанную на традициях, картину мира, способ мышления, проявляемые реакции.

Научной новизной данного исследования считаем описание особенностей коммуникативного поведения в России, знание которых способствует бесконфликтному, объективному и продуктивному восприятию собеседника и его позиции в процессе коммуникативного взаимодействия. Такое описание особенностей коммуникативного поведения в России поможет расширить представления изучающих русский язык о культуре русского народа, его концептуальных понятиях о действительности, о восприятии русскими окружающей действительности, которая основана на сформированных многовековых стереотипах поведения и отношения к окружающей предметной среде.

Проведённое исследование считаем **практически значимым**, поскольку его результаты дают возможность безбарьерно вступать в коммуникацию с носителями русского языка, расширить границы о культуре русского народа, его истории и жизни.

Теоретическая основа исследования была ориентирована на: 1) проблемы изучения русского коммуникативного поведения, на многочисленные исследования, среди которых важное

место занимают работы А. Г. Балакая, И. А. Стернина и Ю. Е. Прохорова, Н. И. Формановской и др.; 2) отношения между языком и действительностью, между говорящим и его партнёром: Н. Д. Арутюнова, Т. В. Булыгина, А. А. Кибрик, А. А. Мецлер, А. И. Роговская, К. Ф. Седов, С. Г. Тер-Минасова и др.

Коммуникативные стереотипы, включающие в себя нормы и традиции, реакции и отношения народа, что в совокупности представляют такое явление, как коммуникативное поведение. Впервые определение понятию «коммуникативное поведение» было дано в 1989 году в исследовании И.А. Стернина «О понятии коммуникативного поведения». В дальнейших работах таких учёных, как Н.А. Козельской, А.Г. Лапотко, Н.А. Лемяскина и др. это понятие уточнялось. Опираясь на названных исследователей, дадим своё понимание этого термина [34:2].

Коммуникативное поведение – это активное использование в процессе коммуникации лингвистических единиц и проявление экстралингвистических факторов и стереотипов, сформированных на основе культуры, традиций, истории носителей языка, которые приводят к конкретным действиям [1, 2, 3].

Взаимная соотнесённость лингвистических единиц и экстралингвистических средств влияет на коммуникативное взаимодействие, отражает взаимосвязь восприятия, интерпретации и порождения информационного потока. Обратим внимание, что экстралингвистические средства включают в себя социальные, культурные, познавательные, психологические особенности, знание которых облегчает восприятие собеседника.

Для того чтобы выделить особенности коммуникативного поведения в России, нами был проведён опрос среди студентов-иностранцев, обучающихся в ФГБОУ ВО «УГГУ». В опросе принимали участие 20 студентов из Мали, Киргизии, Узбекистана, Таджикистана. Им были заданы следующие вопросы:

1. Что такое коммуникация (общение)?
2. Что такое коммуникативное поведение?
3. Что вас привлекает в русском коммуникативном поведении?
4. Что затрудняет ваше общение с русскими (какие поведенческие проявления)?

Представим полученные результаты.

1. 95% опрошенных ответили – взаимодействие;
2. 10% – действие; 30% – нормы, правила, традиции; 5% – эмоции.
3. 50% – культура, образованность, объём знаний, собственно речь, её строй, общительность, особое отношение к конкретному народу (т.е. в большинстве случаев знают культуру другого народа); прямота взглядов, строгость, открытость, возможность иностранцу легко адаптироваться, быстрота речи, русские победы (исторический фактор).
4. 5% – произношение (высота, тембр голоса), грусть.

Данные результаты являются промежуточными, поэтому в дальнейшем требуют уточнения.

Представленные особенности коммуникативного поведения в России соотносятся с национальной самобытностью, культурой, традициями. Знание таких особенностей поможет легче адаптироваться во время изучения русского языка, понять мотивы поведенческих проявлений через языковые единицы и экстралингвистические факторы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Морозова Т.В. Национальное коммуникативное поведение: доминантные особенности русской культуры общения // Гуманитарная парадигма. №1(8). – 2019. Март – с. 120-126.
2. Прохоров Ю.Е. Русские: коммуникативное поведение / Ю.Е. Прохоров, И.А. Стернин. – 4-е изд. – М.: Флинта: Наука, 2011. – 328 с.
3. Тер-Минасова С.Г. Язык и межкультурная коммуникация. – М., 2000. – 146 с.

ДЕЛОВАЯ ПЕРЕПИСКА В АКАДЕМИЧЕСКОЙ КОММУНИКАЦИИ

Трапезникова В. В., Алферов М. В., Панова К.Д.
Уральский государственный горный университет

Аннотация. В статье рассмотрена значимость деловой переписки как ключевого инструмента в академической среде, необходимой для установления профессиональных контактов и сотрудничества между людьми в процессе академической коммуникации. Анализируются основные элементы и форматы деловой переписки, подчеркиваются важные коммуникативные качества речи, позволяющие избежать ошибок в деловой переписке. Приводятся рекомендации по улучшению навыков написания, рассматривается влияние цифровизации на деловую переписку в академической среде.

Ключевые слова: деловая переписка, академическая коммуникация, коммуникативные качества речи, неформальная переписка, академическая среда.

BUSINESS CORRESPONDENCE IN ACADEMIC COMMUNICATION

Abstract. The article examines the importance of business correspondence as a key tool within the academic environment, necessary for establishing professional contacts and cooperation between people in the process of academic communication. The main elements and formats of business correspondence are analyzed, important communicative qualities of speech allowing to avoid mistakes in business correspondence are emphasized. The author provides recommendations for improving writing skills and underlines the impact of digitalization on business correspondence within the academic environment.

Keywords: business correspondence, academic communication, communicative qualities of speech, informal correspondence, academic environment.

Деловая переписка – это форма письменного обращения, необходимая для передачи информации другому лицу при обсуждении конкретных вопросов, принятии решений или поддержки деловых отношений. За время своего существования деловая переписка неоднократно подвергалась изменениям. Согласно древнерусской летописи – «Повесть временных лет» – первыми зафиксированными письменными документами в летописи являются тексты заключения мирных договоров русских с греками, что свидетельствует о том, что уже в древней Руси была развитая система общественно-политической и юридической терминологии, но без установленных норм документирования. Система норм документирования появилась лишь в 17 веке в «Генеральном регламенте», в котором прописывались этикетные нормы обращения и оформления документа. В начале 20 века происходит значительная унификация документов – создаётся единая форма бланков и стандартов оформления.

Академическая коммуникация – это сложный процесс обмена информации в научной и образовательной среде [1, с. 183], основной целью которого является передача «накопленных» знаний и идей целевой аудитории с соблюдением этических норм и уникальностью материала.

Деловая переписка в академической коммуникации представляет собой процесс взаимодействия участников образовательного процесса – студентов и научно-преподавательского состава с использованием электронных писем для решения возникших вопросов и предложений в академической среде [2, с. 58].

Деловая переписка основана на конструктивно составленном диалоге, при котором каждая из сторон межличностного общения достигает результата, которым он будет удовлетворен. В академической коммуникации деловая переписка всегда имеет законченный вид, стороны межличностного общения решают возникшие вопросы и приводят аргументы для поддержания своих позиций в деловой переписке.

Академическая коммуникация представляет собой процесс коммуникации в академической среде, осуществляемый с помощью передачи информации в устной форме на бумажном или электронном носителе. С развитием информационных технологий в процесс академической коммуникации была введена деловая переписка в электронном формате, которая упростила процесс обмена информацией, позволяя мгновенно отправлять и получать электронные письма,

способствующие более активному обсуждению вопросов и улучшению совместной деятельности между субъектами деловой переписки (адресантом и адресатом).

В настоящее время деловая переписка в академической среде осуществляется с использованием различных цифровых инструментов и платформ, которые обеспечивают легкий доступ к информации и способствуют эффективному взаимодействию между участниками деловой переписки. В академической коммуникации деловая переписка наиболее часто осуществляется с помощью электронной почты [3, с. 6], благодаря простому интерфейсу и доступности на различных электронных носителях. Деловая переписка в академической среде может осуществляться с помощью мессенджеров и различных информационных платформ, например, Microsoft Teams, Moodle, WhatsApp.

Процесс цифровизации значительно затронул образовательные процессы в академической среде и деловой переписке. Использование визуальных элементов, таких как графики, диаграммы и ссылки, делают процесс передачи информации наглядным и информативным. Возможность передавать информацию в электронном виде позволяет вести деловую переписку с членами других общеобразовательных организаций (университетами, колледжами и т.п.) для передачи знаний, опыта и сотрудничества между организациями.

Формат и структура деловой переписки непосредственно зависят от типа письма, который используется в данной деловой переписке. Не допускается наличие орфографических ошибок или разговорных оборотов речи. Структура деловой переписки является общепринятой и включает в себя: заголовок, обращение, введение, основной текст, заключение и подпись. В неформальной переписке структура может быть менее формальной, в ней могут отсутствовать четко выраженные разделы структуры для создания разговорной и непринужденной формы письма [4, с. 68].

Заголовок переписки в академической коммуникации должен содержать в себе основную тему письма, которое определяет собой определённый вид корреспонденции (письмо, запрос, отчет и т.п.) [5, с. 61]. Обращение к адресанту должно содержать его имя и фамилию. В разделе введения необходимо кратко представиться и указать цель письма. Основной текст должен быть логически выстроенным и содержать обоснование письма. В заключении необходимо подвести итог письма и продублировать необходимые действия от адресанта. Подпись письма обязательно содержит ФИО адресата и его должность.

При ведении деловой переписки можно допустить ряд ошибок, которые могут негативно повлиять на восприятие информации. Наличие излишней информативности, сложных или неоднозначных выражений могут привести к путанице и недопониманию между участниками переписки. Орфографические и грамматические ошибки неприемлемы в деловой переписке, а их наличие может вызвать сомнения в профессионализме адресата.

Для улучшения навыков ведения деловой переписки необходимо регулярно практиковаться в написании деловых писем для лучшего понимания структуры и академического стиля в деловой переписке, для которого характерна лаконичность и грамотность письма, которые позволят сберечь свое время и время адресата [6, с. 107].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Левченко, В.В. Теоретико-методологические основы обучения академическому письму на английском языке научно-педагогических работников / В.В. Левченко // Вестник Самарского университета. История, педагогика, филология. 2015. - №7. - с. 183-185.
2. Левченко, В.В., Агрикова, Е.В., Воронина, М.А. Формирование навыков академической коммуникации: организация работы / В.В. Левченко, Е.В. Агрикова, М.А. Воронина // Высшее образование в России. 2017. - №4. - с. 58 - 62.
3. Абрамов, Е.Г. Современные принципы деловой переписки с использованием электронной почты / Е.Г. Абрамов // Научная педагогика: проблемы и решения. 2012. - №1. - с. 4-7.
4. Валиахметова, И.Д. Речевая культура делового письма /И.Д. Валиахметова // Теория и практика современной науки. 2016. - №3. - с. 67-69.
5. Рубцова, Е.В. Особенности деловой корреспонденции и ее роль в современном обществе / Е.В. Рубцова // Карельский научный журнал. 2020. - №1. - с. 60-64.
6. Терпер, Р. Как овладеть искусством делового письма / Р. Терпер. - М.: Аудит, 1997. - 190 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ ЕКАТЕРИНБУРГСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА РАЗВИТИЕ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Трапезникова В. В., Алферов М. В., Афанасенко Е. П.

Уральский государственный горный университет

В статье рассматриваются перспективы Екатеринбургского метрополитена и его влияние на развитие городской среды. Анализируется текущее состояние действующей линии метрополитена и рассматриваются экономические, социальные и экологические аспекты влияния метрополитена на городскую среду. В заключении обосновывается необходимость в дальнейшем развитии Екатеринбургского метрополитена как одного из ключевых элементов развития инфраструктуры в городе Екатеринбург.

PROSPECTS OF THE YEKATERINBURG METRO AND ITS IMPACT ON THE DEVELOPMENT OF THE URBAN ENVIRONMENT

The city of Yekaterinburg is the fourth city in Russia in terms of population and the administrative centre of the Ural Federal District and the Sverdlovsk Region. The city is located on the eastern slope of the Middle Urals, which makes it a major transport hub between two parts of the world - Europe and Asia. In the city of Yekaterinburg there are 8 intra-city districts: Kirovsky, Oktyabrsky, Chkalovsky, Zheleznodorozhny, Leninsky, Akademichesky, Verkh-Isetsy, Ordzhonikidzevsky. Currently, the city's districts continue to develop dynamically: residential and commercial premises are under construction, the development of social and transport infrastructure, and the improvement of public space aimed at creating a comfortable and safe urban environment are underway.

One of the key factors in the development of the urban environment in the city is the presence of developed transport accessibility of the city, the concept of which includes organizations and various enterprises that serve the movement of citizens in the city. Transport accessibility includes ground and underground transport, the task of the latter is to reduce traffic congestion, thereby increasing the mobility of citizens by connecting remote areas of the city, as well as reducing the amount of carbon dioxide thanks to electric transport.

The history of the Yekaterinburg metro began in 1962, when the active development of new microdistricts of the city began on the outskirts of existing areas and the need to «link» them with the city center arose. In 1967, Sverdlovsk officially became a city with a population of one million, thereby becoming one of the contenders for the construction of the metro. Development of justifications and design materials were published in the 1972 General Plan. In the period from 1973 to 1976, a feasibility study on the construction of metro lines, necessary for the start of construction, was carried out. In 1980, a decree of the USSR Council of Ministers dated November 21, 1980 No. 2377r was issued to approve the first stage of metro construction in the city of Sverdlovsk [1].

The official date of the beginning of the metro construction is considered to be August 28, 1980. The official opening day of the metro in the city of Yekaterinburg, which consisted of three stations, is regarded to be April 26, 1991. Today, there are 9 operating metro stations [2], located on the same line, with a length of 12.7 km. This metro line ensures the movement of citizens in the direction from north to south, connecting the Ordzhonikidzevsky and Chkalovsky districts of the city. At present, in the context of rapidly developing new microdistricts of the city, the construction of new metro lines remains relevant, which will reduce the load on existing public transport services and make the movement of citizens around the city mobile and safe.

By the order of the Ministry of Construction and Infrastructure Development of the Sverdlovsk Region dated 06.01.2023 No. 335-17, the Draft General Plan of the urban district – municipal formation «Yekaterinburg City» for the period up to 2045 was approved [3: 308]. The order contains information about objects of local importance of the urban district that are planned for placement, reconstruction or liquidation by 2025, 2030 or 2045.

The regulation indicates that 4 metro lines with a total length of 33.7 km are planned to be constructed by 2045. The electrical depot of the Apparatnoye metro and the electrical depot of the Shartshaskoye metro are planned to be located by 2045. It is also planned to build 21 metro stations by

2045: «Akademicheskaya», «Parkovaya», «Krasnolesya», «Yugo-Zapadnaya», «Moskovskaya», «Gagarinskaya», «Uktusskie Gory», «Veer», «Vtuzgorodok», «Komsomolskaya», «Shartashskaya», «Tatishchevskaya», «Metallugicheskaya», «Uralskikh Kommunarov», «Bazhovskaya», «Zapadnaya», «Polytechnicheskaya», «Kamennye Palatki», «Vostochnaya», «Yantarnaya», «Teatralnaya».

New lines and metro stations should improve transport accessibility in the city of Yekaterinburg, which will connect oppositely located areas of the city, thereby increasing passenger flow and reducing the load on ground types of public transport (bus, trolleybus, tram, etc.). The use of underground public transport significantly reduces the amount of carbon dioxide and harmful substances emitted into the atmosphere. The presence of a developed metro system reduces the number of citizens using a personal car to move around the city, due to faster, cheaper and more environmentally friendly transport.

The development of the urban environment is a set of actions aimed at covering all elements of the city's territory that shape the quality of citizens' living. To create a comfortable urban environment, it is necessary to take into account the economic, social and environmental aspects of each component - natural and artificial (anthropogenic objects). We can consider the influence of the metro on the city of Yekaterinburg as a component of the artificial urban environment in terms of a transport infrastructure facility.

The influence of the Yekaterinburg metro contributes to the economic growth of the urban environment. The expansion of the metro will lead to the opening of new jobs, which will reduce the number of unemployed citizens and increase the amount of tax revenue from personal income. The development of the metro influences the social growth of the urban environment, thanks to which the mobility of citizens increases when moving to remote places of the city from their place of residence, and service facilities necessary for citizens in everyday life are opened near the metro. From an environmental point of view, using the metro to move around the city is more rational than using personal cars, due to the fact that congestion is impossible in the metro and there is no emission of harmful substances and carbon dioxide into the atmosphere.

The development of the metro should currently become one of the key directions for the development of transport infrastructure in the city of Yekaterinburg. To solve this problem, it is necessary to study the experience and history of other cities in which the metro is very popular and can serve as an example for the Yekaterinburg metro. The Moscow Metro is one of the largest subways in the world and the largest in Russia. It is a large transport hub with developed transport accessibility and integration with other types of public transport, where each metro station is historically a monument of different periods of Moscow's existence, in which modern technologies have been successfully introduced to make the process of traveling by metro simple, safe and convenient. Nowadays, the Moscow Metro consists of 15 lines and 271 stations, which is an example of a developed transport infrastructure that continues to develop and improve.

The Yekaterinburg metro is a strategically important element of the city's transport infrastructure, aimed at the uninterrupted transportation of passengers. The expansion of the Yekaterinburg metro will reduce the load on other modes of transport and make the movement of citizens faster and safer compared to ground transport. According to the General Plan of Yekaterinburg, it is planned to construct 4 new metro lines by 2045, which should increase passenger traffic and improve transport accessibility in the city, which will have a beneficial effect on the development of the city and improve the quality of life of its residents.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Распоряжение Совета Министров СССР от 21 декабря 1980 г. №2377р
2. Екатеринбургский метрополитен. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://metro-ektb.ru/feedback/>
3. Проект Генерального плана городского округа - муниципального образования «город Екатеринбург» на период до 2045 года. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://екатеринбург.рф/file/3a8d60b2ae9e070526668b2b1c4d4476> Екатеринбург: Администрация города Екатеринбург, 2023 - 506 с.

НЕЙРОННЫЕ СЕТИ: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ

Филиппов Д.А., Шемякина Е. А.

Уральский государственный экономический университет

Аннотация: В статье рассматриваются современные применения нейронных сетей в различных сферах, таких как компьютерное зрение, обработка естественного языка, медицина, финансы, автономные системы и индустрия развлечений. Освещены перспективы дальнейшего развития технологий, включая объяснимый ИИ, энергоэффективные нейросети, комбинированные модели и вопросы этичности и безопасности. Делается вывод о значительном влиянии нейронных сетей на будущее различных отраслей и общества в целом.

Ключевые слова: Нейронные сети, искусственный интеллект, применение нейронных сетей.

NEURAL NETWORKS: FUTURE PROSPECTS AND MODERN APPLICATIONS

Abstract: this article examines modern applications of neural networks in various fields such as computer vision, natural language processing, medicine, finance, autonomous systems, and the entertainment industry. It highlights future technological advancements, including explainable AI, energy-efficient neural networks, hybrid models, and ethical and security considerations. The article concludes that neural networks will continue to have a significant impact on various industries and society as a whole.

Neural networks have demonstrated high efficiency in various domains. In computer vision, they are used for facial and object recognition, medical image analysis for disease diagnosis, and automated defect detection in manufacturing. In natural language processing (NLP), neural networks assist in automatic text translation, text generation and analysis, as well as powering chatbots and voice assistants such as Siri, Alexa, and Google Assistant. In medicine, they analyze X-ray and MRI images, assist in developing personalized treatment plans, and predict disease outbreaks. In the financial sector, neural networks are employed for market analysis and stock price prediction, fraud detection, and customer credit scoring. In autonomous systems and transportation, they contribute to the development of self-driving cars and drones, as well as optimizing logistics and delivery routes. In the gaming and entertainment industries, neural networks help generate game content, enhance graphics using AI, and personalize gaming experiences [3: 16].

Despite significant achievements, the development of neural networks continues. One key area is explainable AI, which aims to improve the transparency of neural network decisions and develop algorithms that explain why a particular conclusion was made. Another major focus is on energy-efficient neural networks capable of operating on low-power devices such as smartphones and embedded systems while optimizing computational resource use. Another important direction is the development of hybrid models that integrate different approaches, such as combining machine learning with traditional algorithms and multimodal models like OpenAI GPT-4, which can process both text and images simultaneously [1: 410]. Additionally, great attention is being given to ethical and security concerns, including the establishment of ethical AI standards, addressing algorithmic biases, and strengthening defenses against machine learning model attacks.

Neural networks have already transformed many aspects of our lives and continue to evolve actively. Their applications span a wide range of industries, and future advancements point toward even more accurate, efficient, and accessible solutions. In the future, we can expect further technological breakthroughs that will significantly enhance quality of life and open new opportunities for humanity [2: 79].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Bogoslavsky, S. N. Application Areas of Artificial Neural Networks and Their Development Prospects // Young Scientist. — 2015. — No. 10. — pp. 410–413. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/oblast-primeneniya-iskusstvennyh-neyronnyh-setey-i-perspektivy-ih-razvitiya>
2. Kachagina, K. S., Safarova, A. D. Neural Networks — Development Prospects // E-Scio. — 2021. — No. 2. — pp. 76–80. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/neyronnye-seti-perspektivy-razvitiya>
3. Rybakov, D. A. Development and Application of Neural Networks in Various Industries // Science Bulletin. — 2023. — No. 5. — pp. 15–18. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-i-primenenie-neyrosetey-v-razlichnyh-otraslyah>

МИФЫ О КАДАСТРЕ НЕДВИЖИМОСТИ

Хван У. Д., Афанасенко Е. П.

Уральский государственный горный университет

В данной статье рассмотрены одни из наиболее распространённых мифов о кадастре недвижимости, влияющих на точку зрения людей не знакомых с данной отраслью. Целью данной работы является опровержение следующих мифов: кадастр недвижимости всегда точен и актуален, кадастр недвижимости только для государственных органов, кадастровые данные не важны при покупке объектов недвижимости, актуальность данной системы устарела в современное время, а также информацию об объекте недвижимости может знать только собственник.

MYTHS ABOUT THE REAL ESTATE CADASTRE

The real estate cadastre is a systematic collection of data regarding registered real estate properties, as well as information about the boundaries of the state territory of the Russian Federation, the borders of its federal subjects, municipal formations, and populated areas, along with details about territorial zones and areas with special usage conditions [1].

In essence, it is an electronic database that compiles information about various real estate objects, including their key characteristics such as area, purpose, value, and other parameters. The cadastre serves to determine tax obligations and assess the value of real estate properties. It includes both primary and supplementary data, such as location, total area, and property value [2].

Despite the ongoing active development in this field, individuals who lack sufficient knowledge may often be misled and form incorrect opinions or rely on unreliable sources of information. In the following section, we will examine five common misconceptions that represent myths about the real estate cadastre, which are clearly illustrated in Figure 1.

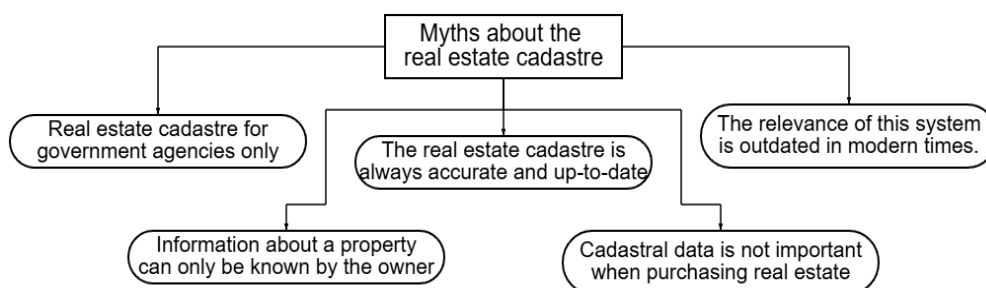


Figure 1 – Myths about the real estate cadaster

The first myth is the widespread misconception that the real estate cadastre is intended solely for government institutions. In reality, ordinary citizens can also access the real estate cadastre. A prime example of this is the use of public cadastral maps, which provide information about various properties, such as the cadastral number, ownership type, cadastral value, land category, area, and more.

The second myth is closely related to the first one and asserts that only the owner of a property can know information about that property. However, in reality, information about any real estate object can be found in the unified state register. In Russia, data from the real estate cadastre is publicly accessible and can be obtained by various interested parties, including:

- Legal entities and individuals, as well as any citizen, have the right to request information about a cadastral object. This includes details such as its characteristics, boundaries, ownership rights, and other relevant data.

- Access to cadastral information is particularly important for potential buyers and tenants. When engaging in real estate transactions, it is essential to be informed about the ownership rights and characteristics of the property in question.

However, it is important to note that certain personal information about the owner, such as passport details or residential address, is protected by law and cannot be disclosed without the owner's consent. Thus, while information about the cadastral object is available to the public, the personal data of property owners remains protected.

The third myth claims that the real estate cadastre is always accurate and up-to-date. However, in practice, this is not the case. The main reasons for inaccuracies include a lack of or incomplete data in certain regions of Russia. According to current legislation, information about real estate is generated based on applications and data provided by the owners themselves, which leads to an incomplete picture and the emergence of errors. Additionally, inaccuracies may arise from the functioning of the cadastre system itself due to discrepancies in data from different databases. Currently, measures are being taken at the legislative level to eliminate unreliable information, and solutions to these issues are expected in the future [3].

The fourth myth is the belief that cadastral data are not important when purchasing real estate, a misconception that citizens encounter in their daily lives. In reality, cadastral data play a crucial role in real estate transactions for several reasons:

- Cadastral data contain information about the legal status of a property, which allows potential buyers to verify whether the seller is indeed the owner.

- The cadastre provides information about any encumbrances or restrictions on the property, which can significantly influence the purchasing decision.

- Analyzing cadastral data can help identify potential risks, including disputes regarding property boundaries and other legal issues.

- The cadastral value of a property can serve as a benchmark for determining its market value. When a property is sold for a price lower than its cadastral value, it may indicate underlying problems with the property, as market values typically exceed cadastral values under normal circumstances.

The fifth and final myth is the assertion that the relevance of the real estate cadastre system has become outdated in today's world. In reality, this system plays a significant role in managing land resources, as real estate is one of the most important resources in the modern world. It is important to note that with the advancement of technology, the real estate cadastre system can be enhanced to improve efficiency, transparency, and accessibility of information. Thus, while the system itself remains a crucial part of the state structure, the methods and technologies used for its implementation can and should evolve, adapting to contemporary demands [3].

In conclusion, it is important to emphasize that when searching for information about real estate cadastre, it is strongly recommended to use only official sources. This is necessary to avoid potential misunderstandings that may arise from incorrect or unreliable information. Official sources, such as the Unified State Register of Real Estate or specialized government websites, provide the most accurate and up-to-date data. Utilizing such resources will help minimize the risk of errors, which is especially crucial when making decisions related to the purchase, sale, or management of real estate.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ (ред. от 27.02.2025) «О государственной регистрации недвижимости». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182661/bc326ae3c1b555e686e6baaealf061af46fad306/, свободный. яз. рус.
2. Курбанова З. А. Кадастр недвижимости и мониторинг земель // Учебное пособие / 2019. С. 4-9.
3. Морозова К. И. Государственный кадастровый учет: современное состояние, проблемы и перспективы развития // Сибирский государственный университет геосистем и технологий / 2022. С. 191-194.

ИССЛЕДОВАНИЕ УСВОЕНИЯ РУССКОЙ ЛЕКСИКИ НА ОСНОВЕ МУЛЬТИМОДАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

¹Чень Сыци, ²Белозерова А. А.

¹ Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина

² Уральский государственный горный университет

Аннотация. В Китае все большее количество людей уделяет внимание изучению и освоению русского языка, поскольку это один из самых важных международных языков. Изучение русского языка в современном мире способствует лучшему пониманию культуры и языка России и других русскоязычных стран, а также играет важную роль в политических, экономических и культурных отношениях Китая с Россией и другими странами. Таким образом, изучение русской лексики становится все более важным.

Введение в теорию мультимодального обучения

1.1. Ключевые положения мультимодальной теории обучения: теория мультимодального обучения утверждает, что учащиеся могут лучше понять и освоить информацию с помощью различных сенсорных модальностей (например, тактильных, визуальных, слуховых и т. д.) и языковых форм (например, слов, картинок, звуков и т. д.). Благодаря теории мультимодального обучения учащиеся могут использовать больше сенсорных каналов, что повышает эффективность приема и обработки информации. В результате применения этого метода обучения становится более эффективным [3:853].

1.2. Плюсы мультимодального образования: во-первых, повышается эффективность обучения. Одновременное представление информации с использованием нескольких сенсорных модальностей и языковых форм способствует многогранности учебного процесса и пониманию учащихся, что повышает эффективность обучения. Во-вторых, это улучшает память. Мультимодальное обучение может активировать несколько областей мозга, чтобы помочь информации лучше обрабатываться и сохраняться, тем самым улучшая запоминание ее содержания. В-третьих, оно способствует развитию комплексного мышления. Мультимодальное обучение может предоставить учащимся множество перспектив и измерений, побуждая их к более глубокому осмыслению и пониманию.

1.3. Мультимодальное обучение в процессе усвоения русской лексики: Применение мультимодального обучения становится все более популярным. Русский язык является сложным языком с огромным словарным запасом тяжёлыми формами, что требует от учащихся чрезвычайно непростых способностей. Теория мультимодального обучения, а также комбинация текста, картинок, звука и других средств представления русской лексики могут повысить эффективность обучения учащихся и улучшить их понимание и запоминание языка. Кроме того, за счет активации многих сенсорных каналов это может помочь улучшить усвоение и понимание русской лексики. [1:141].

Исследование подхода мультимодального обучения к усвоению русской лексики

2.1 Проектирование модели реализации мультимодального обучения:

Визуальная модальность: визуальная информация, такая как картинки, видео и анимация, помогает учащимся понять значение и употребление русской лексики и стимулирует их интерес к обучению.

Слуховая модальность: учащиеся знакомятся с фонетическими особенностями русского языка, повторяя русские слова, что помогает им правильно произносить и понимать фонетические формы языка.

Интерактивная форма: разработка различных интерактивных занятий, позволяющих занимающимся активно участвовать в изучении русской лексики, таких как фонологические диалоги, фонологические имитации, ролевые игры и т. д.

Форма обратной связи: обеспечение своевременной обратной связи, чтобы помочь учащимся исправить ошибки, закрепить пройденный материал и мотивировать их к дальнейшему изучению русской лексики.

2.2 Пример использования мультимодального обучения при усвоении русской лексики:

Например, онлайн-платформа для изучения русской лексики под названием *Quizlet* предоставляет широкий спектр учебных ресурсов и интерактивных занятий, которые облегчают изучение русской лексики различными способами.

Визуальная модальность: учащиеся могут просматривать материалы по изучению русской лексики, содержащие картинки, которые помогут им лучше запомнить лексику в голове, также известные как картинные мнемоники [2]. Преподаватель может подготовить рисунок в соответствии с уровнем ученика с помощью платформы и попросить его описать её устно. При запоминании картинки в мозгу формируется полное представление о случае.

Слуховая модальность: платформа предлагает демонстрацию произношения и упражнения для русской лексики, чтобы помочь учащимся ознакомиться с фонетическими особенностями русского языка и улучшить навыки аудирования. При изучении следующей лексики: *питьевая вода, дождь, уборка в комнате и т.д.* Преподаватель может добавить звуки этих моделей поведения и их произношение на русском языке, углубляя впечатление участников.

Интерактивная модальность: разрабатывая различные интерактивные учебные сессии, платформа предоставляет разнообразные игровые режимы, чтобы стимулировать интерес учащихся и заставить их активно участвовать в изучении русской лексики. Учителя должны готовить интерактивные и коммуникативные задания на каждом уроке, чтобы повысить энтузиазм учащихся к обучению.

Обратная связь: платформа оснащена режимом тестирования, который позволяет преподавателю оценить учебную ситуацию учащихся и, основываясь на фактах, обеспечивает своевременный механизм обратной связи, чтобы помочь занимающимся исправить свои ошибки, закрепить пройденный материал и мотивировать их к дальнейшему изучению русской лексики. Например, когда ученик встречается новое слово «собака», преподаватель должен с помощью платформы сначала показать аудиопроизношение слова и соответствующую картинку, а затем попросить ученика написать слово, услышав произношение, и выбрать соответствующую картинку. В конце теста система в режиме реального времени подсчитывает правильность ответов учеников, а преподаватель предоставляет подробную обратную связь по каждому слову.

Заключение:

Основным предметом исследования было изучение русской лексики с помощью мультимодального подхода. Результаты показали, что использование мультимодального подхода может помочь учащимся лучше запомнить и понять русскую лексику. Сочетание различных форм обучения, таких как звуки, картинки и слова, позволяет учащимся лучше задействовать свои многочисленные чувства, что приводит к улучшению их памяти.

В то же время это исследование показало, что мультимодальное обучение чрезвычайно полезно как для начинающих, так и для продвинутых учащихся, особенно в отношении учащихся, которые только начинают усваивать лексику. Мультимодальное обучение может помочь начинающим учащимся лучше понять русскую лексику, а продвинутым учащимся анализировать особенности и использовать изученную лексику.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бахтиозина М. Г. Мультимодальный текст как средство обучения английскому языку деловой коммуникации // Сборник научных и учебно методических трудов: сб. ст. / под общ. ред. С. Г. Тер-Минасовой, М. Г. Бахтиози-ной. М.: КДУ; Университетская книга, 2019.
2. Головина Т. С. Работаем с лексикой на уроках русского языка: приемы и способы / URL : <https://www.eduneo.ru/rabotaem-s-leksikoj-na-urokax-russkogo-yazyka-priemy-tolkovaniya/>
3. Sankey, M; Birch, Dawn; Gardiner, Michael W. Engaging students through multimodal learning environments: The journey continues (2010.) 852-863.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РОССИИ 2024**Черкасова И.А, Черных И.Г.**

Уральский государственный горный университет

Ухудшение экологической ситуации это один из глобальных вызовов современности. Для сохранения природы и развития экологичных привычек необходимы как коллективные, так и индивидуальные усилия. Усилия государства направлены на сохранение наших естественных богатств для будущих поколений. Правительство принимает всевозможные меры для сохранения биологического разнообразия России, к снижению негативного воздействия на окружающую среду.

ENVIRONMENTAL ISSUES IN RUSSIA 2024

Deterioration of the ecological situation refers to one of the global challenges of the present time. Preserving nature and promoting environmentally friendly habits require both collective and individual efforts to be exerted. The collective task includes maintaining a healthy and sustainable planet for current and future generations.[3]

A reform of municipal solid waste management was implemented in Russia on January 1, 2019. Responsibility for waste management was transferred from scattered small companies to large regional operators, which were selected through a competition. In addition, to combat the waste crisis, authorities set new tariffs for waste disposal. The tariffs are expected to ensure that the operators' work is profitable and prevent the formation of illegal landfills. A project ECOLOGY is designed to improve the environmental situation and the quality of life in the country.

In 2024, following environmental changes will be in effect in Russia:

- Expansion of the list of pollutants. 54 items were added, including carbon (soot), heavy metals and their compounds (beryllium, zinc, barium), sodium hydroxide, vinyl chloride, abrasive and asbestos-containing dust, resinous substances in the emissions of aluminum production, thiols.

- Increase in rates of pollution charge. An obligation to pay for certain pollutants was established, for which this obligation did not exist previously [8].

- Introduction of an environmental fee. Manufacturers and importers of certain types of goods and packaging that shall be disposed of after use are now required to pay an environmental fee.

- Introduction of a unified accessible environmental monitoring system for collecting, processing and analyzing data on the government of the environment.[5]

protecting the environment, the government has increased fines by 150%. New environmental GOSTs will come into effect on January 1, 2025. The implementation of the new national project ECOLOGICAL WELL-BEING will stand instead of the project ECOLOGY. The goal of the project refers to radically improve the environmental situation and positively influence the health of Russians.

In total, the new national project will include six federal projects [1]:

- Closed-loop economy as you know as CIRCULAR ECONOMY is aimed at returning useful components that can be extracted from production and consumption waste to economic circulation. The economic model stipulates that the maximum amount of waste shall be converted into secondary raw materials then recycled and reused. [6] In Russia, closed-loop cycles are actively developed by large metallurgical and petrochemical enterprises. One of them, for example, produces polymer materials with a high amount of recycled plastic – from 25% and above. The polymers are used, for example, to produce packaging and containers for various purposes. Another enterprise, in order to reduce the load on water bodies, is switching to a closed-loop water use and building a system of collecting drainage wells and sumps, which will intercept industrial water and direct it for secondary use [4].

- General cleaning. The project is aimed at solving the long-standing problem of eliminating environmentally hazardous facilities throughout the country. In addition, the federal project includes measures to eliminate the most dangerous wells of the unallocated subsoil fund, as well as measures to raise and remove sunken ships in the waters of the Far Eastern Federal District.

- Clean Air. The main focus is reducing the level of air pollution, improving the environmental situation and public health. The Ministry of Natural Resources notes that the majority of new participants in the project do not recognize industrial centers, but private households, where high levels of pollution are caused by coal-fired heat generation. For example, in 2022, the Abakan authorities conducted an experiment to change the private sector to electric heating and smokeless fuel, which showed a significant reduction in harmful emissions into the atmosphere

- Water of Russia. This new federal project is designed for 2025 — 2030 and is aimed at reducing the volume of sewage discharged into major water bodies by two times to create comfortable living conditions near water bodies [6].

The project includes activities in the following areas:

- Reconstruction (construction) of treatment facilities.
- Assessment of standard wastewater treatment at sites of negative impact after completion of construction, reconstruction or modernization of treatment facilities.

- Improvement of ecological state of the hydrographic network (for example, clearing sections of riverbeds).

- Improvement of ecological state of lakes and reservoirs.
- Reconstruction (construction) of hydraulic structures to create guaranteed sources of water supply for additional irrigation of arid territories

- Forest conservation. The project aims to ensure a balance between forest loss and regeneration in a ratio of 100% and to reduce damage from forest fires by three times. The activities are being implemented in several ways, including increasing the area of forest regeneration, purchasing forestry and forest fire-fighting machinery and equipment, creating a reserve of forest seeds, and conducting an inventory of the forest regeneration fund. This project is financed from the federal budget [2].

- Conservation of biological diversity and development of ecological tourism. The federal project is aimed at creating conditions for the sustainable development of specially protected natural areas and ecological tourism. The total area of specially protected natural areas in Russia is expected to increase [2] National parks, reserves and sanctuaries will be created in order to preserve the unique nature of Russia in all its diversity.

In order to preserve natural resources for future generations, the Russian government is implementing various measures to protect the biodiversity of Russia and to mitigate the negative impact on the environment. Furthermore, the improvement of ecological conditions is aimed at enhancing the quality of life for individuals [7].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <https://ecologyofrussia.ru/pasport-natsproekta-ekologicheskoe-blagopoluchie-budet-dorabotan-dokontsa-leta/>
2. <https://ecologyofrussia.ru/proekt/sohranenie-bioraznoobraziya/>
3. <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/ehkologicheskaja-situacija-v-rossii-monitoring-2>
4. <https://lenta.ru/articles/2019/08/25/garbage/>
5. <https://ecodelo.org/>
6. <https://reo.ru/ezc>
7. <https://dzen.ru/a/ZP8dA6Sfsk8zj2bo>
8. <https://ecologyofrussia.ru/proekt/chistyj-vozduh/>

БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА НА ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**Чернышов Л. В., Франюк Е. Е.**

Уральский государственный горный университет

Горная промышленность занимает важное место в экономике многих стран, обеспечивая значительное количество рабочих мест и являясь источником сырья для различных отраслей. Однако работа в этой сфере сопряжена с высоким уровнем рисков, которые могут угрожать жизни и здоровью работников. По данным Всемирной организации труда, уровень травматизма в горной отрасли значительно превышает средние показатели по другим секторам. В связи с этим обеспечение безопасности труда на горных предприятиях становится приоритетной задачей как для работодателей, так и для государственных органов.

LABOR PROTECTION AT MINING ENTERPRISES: ANALYSIS, PROBLEMS AND SOLUTIONS

The main problem faced by mining industry is high rate of accidents and injuries. According to statistics, there are many incidents in mining industry every year, including serious injuries and deaths. These findings highlight the need to develop more effective strategies to improve workplace safety. The presence of such a problem requires in-depth analysis and understanding of factors contributing to accidents.

There are several key reasons that contribute to high levels of injury in mining operations. The first is the insufficient level of training and education of employees. Many employees do not receive sufficient safety training, which leads to improper handling of equipment and disregard for necessary precautions.

The second reason is related to outdated equipment. Using old and unreliable machines increases the possibility of accidents. Many enterprises continue to operate equipment that does not meet modern safety standards, which increases the risks for employees.



Figure 1. Workers at mining enterprise.

The third problem is the lack of safety culture in enterprises. In some companies, due attention is not paid to the formation of safe working environment, which leads to underestimation of the risks on the part of employees.

When employees don't feel responsible for safety rules, the possibility of incidents increases. The use of personal protective equipment such as helmets, safety glasses, respirators, and specialized clothing is obligatory for protection of workers from various threats (See Fig. 1)

The fourth reason is related to psychological factors. Stress and pressure related to work conditions can reduce workers' vigilance and increase the possibility of mistakes. Finally, incorrectly chosen mining technologies can lead to collapses and other accidents, which is also a significant risk factor.

Additionally, a survey was conducted among employees of mining enterprises, in which 200 people participated. The results showed that 60% of employees did not receive regular safety training, and 70% said they did not feel confident when using the equipment. These data confirm the need to implement comprehensive measures to improve occupational safety.

Comprehensive measures need to be implemented to reduce injury rates and improve working conditions at mining enterprises. Regular training and professional development of employees is an important step. Systematic safety training programs, including hands-on training, will help employees to understand better the risks and comply with the rules. Modernization of equipment also plays a key role in improving occupational safety. Investing in new equipment and technology can significantly reduce injury rates. Modern machines and automated control systems can minimize the human factor and increase workplace safety.

Building a safety culture is another important aspect. Creating an environment where employees feel responsible for safety helps to improve compliance and reduce incidents. This can be achieved through regular training, discussions, and employee involvement in security decision-making processes.

The introduction of monitoring technologies can also significantly increase the level of security. Using systems that monitor working conditions and detect potential threats will allow responding quickly to changes and preventing accidents. In addition, providing access to psychological support programs for employees can help them to cope with stress and increase their vigilance in the workplace. Psychological support and stress management training can reduce the risk of mistakes and improve the overall health of employees. As part of this study, data on mining accidents over the past five years was analyzed. The data was collected from company reports and official government statistics.

To summarize, occupational safety in mining enterprises is a complex and multifaceted problem that requires an integrated approach. The implementation of the proposed solutions, including systematic training, modernization of equipment and the formation of a safety culture, can significantly reduce the level of injuries and improve working conditions in the mining industry. Creating a safe working environment will not only protect the health of workers, but also increase the overall efficiency and sustainability of mining enterprises.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Безопасность горных работ Геологический портал GeoKniga [Электронный ресурс] - https://www.geokniga.org/labels/45568?utm_source=chatgpt.com
2. Информационный портал Труд-Эксперт.Управление [Электронный ресурс] - https://www.trudcontrol.ru/press/publications/27775/ezhenedelniy-analiticheskiy-obzor-po-ohrane-truda?utm_source=chatgpt.com
3. Промышленная безопасность в области горного дела [Электронный ресурс] - https://1cert.ru/stati/osnovnye-voprosy-ekspluatatsii-gornyx-predpriyatiy-v-rossii?utm_source=chatgpt.com&utm_referrer=https%3A%2F%2Fchatgpt.com%2F
4. Состояние охраны труда в Российской Федерации. Проблемы и пути решения – тема научной статьи по наукам о здоровье читайте бесплатно текст научно-исследовательской работы в электронной библиотеке КиберЛенинка [Электронный ресурс] - https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-ohrany-truda-v-rossiyskoy-federatsii-problemy-i-puti-resheniya?utm_source=chatgpt.com

ОБРАЗОВАНИЕ БУДУЩЕГО В РАЗНЫХ СТРАНАХ: ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Чумак Д. В., Ивукина Е.С.

Уральский государственный экономический университет

В статье рассматривается образование в различных странах мира. Сформулированы основные направления развития образования в будущем.

Ключевые слова: образование, экономика, глобализация, разные страны.

EDUCATION OF THE FUTURE IN DIFFERENT COUNTRIES: TENDENCIES AND PERSPECTIVES

Rapid technological development, demographic shifts, climate crises, persistent social inequality and the need for constant transformation of the learning process are what make up the reality of any modern person. Our world is changing rapidly, digitalization and automation processes are becoming inevitable, robotics and artificial intelligence are being introduced, which lead to unprecedented socio-economic transformations [3]. Undoubtedly significant problems are the shortage of skilled workers in certain sectors of the economy around the world, a wide range of professions requiring new skill sets, and a focus on their constant development. In these conditions, the concept of lifelong learning is a key approach to adapting to an unstable labor market, retraining whereas continuous professional development is becoming an integral part of people's professional paths. In the context of these changes, higher education institutions will play a fundamental role, directly forming the knowledge and skills necessary for surviving under these circumstances.

Global changes pose a challenge for higher education institutions: they must be flexible, able to quickly meet the needs of different groups of students, and ensure that people from all corners of the world have the opportunity to benefit from the learning process equally. Particular attention should be paid to the relationship between higher education institutions and schools, technical and vocational institutions as well as employers. In addition, in the context of globalization, higher education institutions must prepare specialists who are able to enter the global labor market. The development of intercultural communication and social responsibility is another way to form a conscious attitude towards the world around us in future generations [8].

Thus, it can be argued that the education of the future will not only be viewed as means of transferring knowledge, but also as a tool for forming specialists who are able to withstand the challenges of the time. This paper will consider the educational systems of different countries in future prospects.

The investigation should start with the Scandinavian countries such as Sweden, Denmark and Finland, which are famous globally for their highly developed educational systems. These countries are focused on equality and provide equal opportunities for all students, regardless of their social status and physical abilities. Finland, for example, is actively introducing adaptive educational technologies that take into account the individual characteristics of each student that improves the quality of education, and in Sweden, any discrimination in education is strictly prohibited. Moreover, there is even a special convention on protecting the rights of children.

Important aspects are also the emphasis on the social skills development, creativity and critical thinking alongside with emphasis on the interdisciplinary skills. Sweden and Finland actively implement platforms and online resources, allowing students to gain knowledge at a convenient time and in a convenient way.

In fact, many employers in Denmark and Sweden even pay employees for their time so that they can complete a degree or provide them with access to on-the-job training. The future of education in these countries lies in the continued digitalization of the educational process, the development of artificial intelligence and the use of technology for personalized learning.

Singapore deserves special attention. Thanks to the development of science and innovation, Singapore has established itself as one of the leaders in the field of educational innovation. The education system in this country is focused on training specialists for high-tech industries, such as artificial intelligence, biotechnology, robotics and others. Singapore is actively developing STEM education

(science, technology, engineering and mathematics), alongside with critical thinking and solving complex problems from their early ages. One of the key trends is the use of high technologies, such as virtual reality, for creating interactive educational platforms, which enable students to deepen their knowledge in various fields of science.

Universities actively collaborate with industry and government, allowing students to participate in real-world projects and internships, as well as develop skills that are in demand in the job market [4]. Singapore also attracts international students by offering them quality education and career opportunities. In the future, Singapore plans to integrate innovation and nurture the creativity of students in future. Investigating global trends and economic needs, it is worth stressing the fact that the system remains open to innovation and provides students with the necessary knowledge and skills to succeed in a globalized world.

The next path in this article is dealt with the education system in one of the most amazing countries - China. The education here has undergone significant changes over the last few decades, becoming one of the fastest growing in the world with an increase in the number of universities and colleges, as well as the growing number of students receiving higher education. Undoubtedly, China aims at meeting the demands of the global labor market for developing its economy [1]. One of the key features of higher education in China is its mass character. In 2020, there were more than 2,900 higher education institutions in the country, and the number of students exceeded 40 millions. This creates competition in the labor market, which in turn encourages students to strive a quality education and develop additional skills.

Chinese higher education is also actively integrating into the international community. Many universities establish partnerships with foreign educational institutions, thus allowing students to participate in exchanges and joint programs. This collaboration contributes to developing intercultural communication and broadening students' horizons. It should be emphasized that education in China continues to adapt to changes in the global context [5]. In the nearest future, China plans to improve significantly the quality of education through the introduction of artificial intelligence and other advanced technologies.

One of the most prestigious and diverse in the world is higher education in the United States. The system includes many universities and colleges offering a wide range of programs and specialties. One of the key features of the American higher education system is the emphasis on flexibility and individualization of education. Students can choose courses and create their own curriculum, allowing them to tailor their education to their interests and career goals. In addition, many universities offer dual degree programs and internship opportunities, which promote practical learning and preparation for real-work environments.

The U.S. higher education system is also known for its international character. Hundreds of thousands of international students come to the country each year, creating a multinational educational environment. This promotes cultural exchange and intercultural communication.

In the future, the focus will be on even greater individualization of learning, where each student can choose their own educational path that matches their interests and inclinations. The use of artificial intelligence and data analytics will help educators create personalized educational trajectories. Moreover, such trends as project-based learning, where students solve real-life problems, learn teamwork and leadership skills, are actively developing in the United States.

In our article we should also pay attention to some European countries. As for Germany, it is known for its dual education system, which combines theoretical training with practical experience in the workplace. This model contributes to an effective training of qualified specialists, especially in areas such as engineering, information technology, and industry. One of the key features of the German higher education system is its accessibility. In most federal states, tuition at public universities is often free for both the EU students and international ones. This makes education in Germany attractive to students from all over the world.

German universities are also known for their focus on research and innovation. Many educational institutions actively cooperate with industry, which allows students to participate in practical projects and internships, as well as gain relevant knowledge that meets the requirements of the labor market. In the future, Germany will continue to develop this system, focusing on digital skills and the ability to work with new technologies. The country's educational institutions will increase their focus on such areas as robotics, automation, and artificial intelligence. Analyzing the global trends and economic needs, it is

important to mention that the system remains open to innovation and provides students with the necessary knowledge and skills for their successful career.

Finally, let us pay attention to the education system in Russia. In recent years, the education system was adapted to the new conditions and needs of the digital economy. An important element of the reforms is the transition to digital technologies and the active implementation of distance learning, especially in the context of global challenges such as the COVID-19 pandemic [6]. The Russian schools and universities are developing online platforms, which allow students to access high-quality educational materials from any region in the country. In addition, such areas as project activities, innovative start-ups and creative industries are actively developing in Russia.

New educational programs are appearing at the universities focusing on training specialists to work with artificial intelligence, robotics and other high-tech industries [2]. A dual education model is being actively introduced in Russia, combining both theoretical training and practical experience. It also strives to the development of educational platforms for adults and people seeking career growth.

In the future, Russia will get benefits from implementing the best world practices, taking into account their national characteristics. Higher education in Russia will continue to evolve, offering students opportunities for their personal and professional growth. It is significant to suggest that the system is adapted to modern requirements, providing the students with the necessary knowledge and skills for a successful career in the context of global economy.

To summarize, it is worth noting that the education of the future will be closely linked to innovation, digital technologies and the development of new learning formats [7]. In different countries, including Russia, educational systems are adapting to changes, thus providing each student with an access to getting quality knowledge, including the personalized approach, equal opportunities and human aspect in learning.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Gusevskaya Natalia Yuryevna (2015). Prospects for the internationalization of higher education: the experience of universities in Asia, Europe, and North America. *Baltic Humanitarian Journal*, 3 (12), 38-41p.
2. I. I. Bersenev, & O. Yu. Tikhonova (2023). DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF HIGHER EDUCATION IN RUSSIA. *The World of Science, Culture, Education*, 2 (99), -72-74p. doi: 10.24412/1991-5497-2023-299-72-74
3. Marina Sergeevna Telezhkina (2022). Changes in the Employment Structure as an Incentive to Obtain Higher Education in Developed and Developing Countries. *Economic Policy*, 17 (4), 44-75p. doi: 10.18288/1994-5124-2022-4-44-75
4. Nesmashnaya, I. V. International experience: innovations in education, digitalization of education in Asian and European countries / I. V. Nesmashnaya, N. E. Sudakova // *Spirit Time*. - 2021. - No. 1-1 (37). - 13-15p. - EDN VKSRHG.
5. Pogrebnyak N.N. (2020). UPDATING THE EUROPEAN EXPERIENCE OF STUDENTS' RESEARCH ACTIVITIES IN THE RUSSIAN HIGHER EDUCATION SYSTEM. *Kazan Pedagogical Journal*, 3 (140), 95-100p.
6. Rezaev Andrey Vladimirovich, & Tregubova Natalya Damirovna (2023). CHATGPT AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN UNIVERSITIES: WHAT FUTURE CAN WE EXPECT?. *Higher education in Russia*, 32 (6), 19-37p.
7. UNESCO (2024). Leadership in higher education for a changing world. Retrieved from: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391627>
8. UNESCO (2022). Knowledge-driven actions: transforming higher education for global sustainability. Retrieved from: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380519?posInSet=1&queryId=4aa36528-39e7-474f-9547-ac9b04b2a69b>

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ У РАБОТНИКОВ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Чуракова Д. С., Майнингер В. А., Черных И. Г.
Уральский государственный горный университет

В статье рассматривается проблема профессиональных заболеваний в горно-металлургической промышленности России. Обсуждаются основные факторы, способствующие развитию профзаболеваний. Подчеркивается важность внедрения систем контроля и обучения работников, а также улучшения условий труда для снижения уровня заболеваемости.

OCCUPATIONAL DISEASES AMONG WORKERS IN THE MINING AND METALLURGICAL INDUSTRY

Any production activity is engaged in the development of occupational diseases. Lack of completeness and quality of preventive measures can lead to an increase in the number of disabled workers, long-term high-cost treatment, as well as in a level of disability and significant compensation payments.

The mining and metallurgical industry is recognized one of the main industries of the Russian Federation. It accounts for about 15% of the Russian Federation's industry. Most of the enterprises in this industry are located in the Urals.

The Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Wellbeing in the Sverdlovsk Region published a state report "On a state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Sverdlovsk Region in 2022". According to the statistics published in the report, the following economic entities have the greatest responsibility for chronic occupational diseases in the Sverdlovsk region in 2021: (with two or more cases of occupational diseases or poisoning): AO SUBR (68 cases), AO NPK URALVAGONZAVOD (six cases), AO EVRAZ NTMK (four cases), AO VSMPO-AVISMA Corporation (four cases), AO RUSAL URAL Branch in Krasnoturyinsk UNITED COMPANY RUSAL BOGOSLOVSKY ALUMINIUM PLANT (three cases), AO PERVOURALSK NOVOTRUBNY PLANT (two cases), AO SAFYANOVSKAYA MED (two cases), BOGDANOVICH OAO for Production of Refractory Materials (two cases), PAO URAL ASBEST MINING AND PROCESSING PLANT (two cases) [2].

Occupational diseases in the mining and metallurgical industry include:

1. Nature of the physical environment:
 - Complete or partial hearing loss (hard of hearing) as a result of exposure to noise.
 - Hand vibration syndrome stem from long-term exposure to local vibration exceeding a limiting acceptable level.
 - Eye disorders are under exposure to ultraviolet radiation, insufficient illumination of workplaces.
 - Musculoskeletal system disorder occurs as a result of manual carrying objects, as well as a result of frequently repeated movements.
 - Oncological diseases are associated with prolonged exposure to direct sunlight [3].
 - Physical injuries due to industrial accidents occur as a result of non-compliance with labor protection regulations in the workplace.
 - Hypothermia/heat exhaustion arise due to extremely low or high temperatures.
2. Exposure to hazardous substances:
 - Damage to skin due to its contact with hazardous substances including acids, alkalis, solvents, lubricating oils, resins.
 - Damage to the upper respiratory tract as a result of exposure to harmful toxic gases (carbon monoxide, hydrogen sulfide, sulfur dioxide).
 - Damage to internal organ systems as a consequence of absorption of harmful chemicals through skin, respiratory and digestive tracts.
 - Acute pneumonia because of exposure to combustion gases.

The analysis of occupational diseases among workers in the mining and metallurgical industry has indicated strong impact of these diseases on the health and quality of life of workers. According to the study, prevention of occupational diseases in this industry requires more attention and specific measures. Implementation of appropriate control systems, training and monitoring of workers' health are needed to reduce occupational diseases. In addition to improvement of working conditions, it is important to use modern equipment and technologies and raise awareness among workers about preventive and safety measures. Further study is recommended to identify specific factors influencing occupational diseases in this industry in order to develop more effective strategies for their prevention. [1]

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. В.В. Токмаков, Ю.Ф. Килин, А.М. Кузнецов. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / В.В. Токмаков, Ю.Ф. Килин, А.М. Кузнецов.; Урал. гос. горный ун-т. – 4-е изд. испр. и доп. - Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2018. - 271 с.
2. Официальный сайт Роспотребнадзора по Свердловской области. [Электронный ресурс]– Режим доступа <https://www.66.rospotrebnadzor.ru/>
3. Официальный сайт Минздрава. [Электронный ресурс] – Режим доступа <https://minzdrav.gov.ru/>.

ЯЗЫКОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ КАДАСТРОВЫХ ИНЖЕНЕРОВ

Чучалина Е. И., Паршина Т. Е., Афанасенко Е. П
Уральский государственный горный университет

В данной статье рассмотрены языковые особенности профессиональной коммуникации кадастровых инженеров. Отмечена важность точного использования терминов, так как это повышает качество кадастровых работ и доверие клиентов. Также дан сравнительный анализ использования жаргона и специализированной терминологии для профессионального общения.

LINGUISTIC FEATURES OF CADASTRAL ENGINEERS PROFESSIONAL COMMUNICATION

Cadastral engineers play an important role in the system of land relations, ensuring the accuracy of data on the boundaries of land plots, their legal status and other characteristics. Their work requires not only deep knowledge in the field of cadastre, geodesy and land legislation, but also the ability to correctly and accurately convey information. Mistakes in terminology can lead to legal disputes, difficulties in registering real estate, and other legal consequences [1:45].

The professional communication of cadastral engineers includes specialized terminology, abbreviations, and jargon. However, it is necessary to use a normative language in official documents and when interacting with government agencies and clients. The standardization of the professional language of cadastral engineers plays a key role in interdisciplinary cooperation and allows:

- to avoid errors in documentation;
- to ensure the legal transparency of real estate transactions;
- to simplify interdisciplinary interaction;
- to increase customer trust.

Cadastral activity is closely related to law, urban planning and geodesy. A common understanding of terms is important for effective interaction. The lack of standards may cause discrepancies in documentation, which will lead to legal disputes and problems when registering real estate. To eliminate such risks, there are regulatory documents such as the Federal Law "On the State Cadastre of Real Estate", GOST standards and methodological recommendations. Key terms are strictly regulated by normative documents, for example: "land surveying" – establishing the boundaries of a land plot; "zoning" – dividing a territory into functional zones; "land category" – classification of land plots by purpose; "servitude" – limited right to use someone else's land. These terms have clear definitions in the legislation and should be used without distortion in order to avoid legal problems [3]. Thus, the use of a normative language in cadastral activities reduces the likelihood of errors and improves the quality of cadastral work.

Along with the official terminology, cadastral engineers use professional jargon, which facilitates communication in an informal environment.

Professional jargon is a mixture of specific abbreviations and idioms. The use of professional jargon is determined not only by the type of activity and the tasks solved in the process of work, but also by the cultural characteristics of the community in which jargon is used. At the same time, individual words, expressions, and abbreviations may change over time and vary depending on the narrower field of activity [5]. For example, the professional jargon of a surveyor includes the following terms: "palette" is a transparent measuring device that has a square grid and is used to find the area of shapes.; "laser" is a phototachymeter; "glass" can be optical analog devices; "picture" is a topographic plan; "pyramid" is the state geodetic point having external signs; "frog" is a Javad GNSS receiver. This language is convenient for internal discussions, but its use in official documents or when working with clients can lead to misunderstandings.

Some features of jargons are due to the economy of speech effort - the speaker's desire to simplify and shorten his speech in order to spend less time on communication. This is manifested in the simplification of sound and grammatical structures: it is possible to use abbreviations, abbreviated words and phrases, and omit some grammatical elements (for example, "cadastre" instead of "state real estate

cadaster”) [5]. The use of such expressions makes professional communication more convenient, but they are unacceptable in official documents.

Current trends show that the development of engineering and technical communication is inextricably linked with the introduction of information technology. Virtual communication, including the exchange of electronic documents, videoconferences and other digital tools, is already actively used in the cadastral sphere. Automated systems and software make it possible to speed up data processing, as well as improve the accuracy of measurements and mapping [1:50]. Also, the development and use of automation and simulation systems will simplify the interaction and cooperation between specialists, which is especially important in interdisciplinary projects related to cadastre, geodesy and urban planning. Linguistic research in the field of engineering and technical communication helps to improve the professional language and develop specialized dictionaries and databases. They also contribute to the development of new visualization tools for complex concepts and designs, which simplifies the exchange of information among specialists.

The use of professional jargon among cadastral engineers has both advantages and disadvantages. The following advantages of using professional jargon can be noted: it speeds up communication between specialists, allows you to briefly describe complex processes, and creates a sense of professional community. However, there are disadvantages to such communication, for example, the use of professional jargon may cause misunderstanding among clients and related professionals, is unacceptable in official documents, and may lead to errors in data interpretation.

Jargon plays an important role in professional communication, simplifying communication and creating a sense of belonging to a professional community. However, its use should be appropriate: within the team, the use of professional slang helps to exchange information faster, but when interacting with clients and government agencies, it is important to use the correct terminology.

For successful communication, it is important not only to know the terms and jargon, but also the culture of speech. The following elements of speech culture are important for successful professional communication:

1. Clarity and conciseness of statements.
2. The accuracy of the wording.
3. The use of special professional terminology.
4. The ability to adapt the language of communication to the audience.

Therefore, it is important for cadastral engineers to be able to switch between informal and formal speech, depending on the situation. The language of cadastral engineers is not just a means of communication, but also an important tool that affects the accuracy of cadastral work.

In conclusion we may assume that the use of standardized terminology reduces the risk of legal problems, and professional jargon facilitates interaction between specialists. Compliance with language standards helps cadastral engineers to work effectively, avoid legal errors and increase confidence in their profession.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Атаманов С.А. "Основные положения методологии кадастровой деятельности", 2021.
2. Федеральный закон от 24.07.2007 N 221-ФЗ (ред. от 29.10.2024) "О кадастровой деятельности" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2025)
3. <https://mkgeocomp.ru/>
4. <https://geodesist.ru/threads/slehng-molodogo-geodezista.8269/>
5. <https://gramota.ru/journal/stati/zhizn-yazyka/professionalnye-zhargony-zachem-govorit-ne-kak-vse>

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Шепелин А. А., Франюк Е. Е.

Уральский горный государственный университет

Разработка месторождений полезных ископаемых является важной частью мировой экономики и ключевым аспектом промышленного развития. Однако процесс их добычи сопровождается рядом экологических проблем, которые могут оказывать значительное воздействие на окружающую среду, здоровье человека и благосостояние экосистем. Поэтому в настоящее время широко рассматриваются новые способы по решению данной проблемы при помощи улучшения уже использующихся методов или внедрением новых.

ENVIRONMENTAL PROBLEMS IN DEVELOPMENT OF MINERAL DEPOSITS

Solving environmental problems in mining of deposits play a key role in ensuring sustainable development, preserving ecosystems and preventing long-term negative consequences for the environment. In the process of extraction of natural resources, various environmental risks arise that can significantly affect both the state of nature and human health. Ignoring these issues can lead to irreversible consequences, including land degradation, pollution of water bodies, destruction of biodiversity and deterioration of air quality.

One of the key issues is waste management, which occurs during the development of deposits. To solve this problem effectively, it is necessary to use technologies that reduce the amount of waste and ensure its recycling for reuse. This will significantly reduce the influence of mining on the environment. For example, the introduction of energy-efficient equipment powered by electricity or in hybrid mode can reduce energy consumption, reduce emissions of greenhouse gases and other pollutants, as well as preserve biodiversity and reduce the impact on ecosystems.



Figure 1. A cloud of dust from the rubble

Waste recycling and reuse is the most important strategy in minimizing their environmental impact. Ideally, the waste generated during mining should not only be disposed of but also processed into useful materials that can be used in other industries. For example, rocks and minerals that do not contain minerals can be processed into building materials such as cement, bricks or asphalt. This reduces the amount of waste, as well as reducing the need to extract new natural resources.

In addition, the introduction of closed-loop systems for the processing of chemical waste can also significantly reduce pollution. Systems that allow the extraction of useful substances from waste, such as

the recycling of metals or chemical components, make it possible to reuse these substances in production processes, which reduces the need for new sources of raw materials and reduces waste.

It is also worth noting the use of biotechnologies, such as the use of microorganisms for processing toxic waste. Microorganisms can be used for biological treatment of waste such as heavy metals or organic pollutants. This makes it possible to significantly reduce the toxicity of waste and prevent contamination of water bodies and soil. The use of biotechnologies also reduces the need for chemicals that can be dangerous to ecosystems.

In addition, the introduction of a closed-circuit water supply system is becoming an important part of solving the problem of water pollution. Such systems can significantly reduce water consumption and prevent the release of polluted water into the environment. The water used in the extraction processes is cleaned and reused, which minimizes the risk of contamination of rivers, lakes and other water resources. It is important that these systems are integrated into every stage of the mining process, from extraction to processing.

Another major environmental problem associated with development of deposits is reclamation of land after completion of mining. Land plots that have been subjected to mining often lose their ability to support vegetation and become unsuitable for further use. In the absence of proper care and restoration, such territories may turn into wastelands that cannot be used for agriculture, forestry or other natural needs. This not only damages ecosystems but also reduces the economic value of these lands.

For effective restoration of such territories, it is necessary to implement an integrated approach, including soil restoration, vegetation planting, restoration of reservoirs and restoration of biological diversity. This is a long-term process that requires significant investment and effort. However, without proper attention to land reclamation, it is possible to face much more serious environmental problems in the future. One of the ways to solve this problem is to introduce legislative initiatives aimed at encouraging companies to carry out land reclamation.

For effective land reclamation to become the norm, it is necessary to create an appropriate legal base. It is important to introduce a law at the state level on compensation for part of the costs of restoring land plots that were used in mining. Such a law could provide for obligatory land restoration prior to the start of production and provide for cost compensation for companies carrying out these operations. This could be an incentive for a more responsible attitude towards the environment, as well as for compliance with high environmental standards at all stages of mining.

Thus, effective waste management, the use of safe chemicals, the introduction of innovative technologies for waste recycling and closed-loop water supply systems, as well as land reclamation — all these measures play a key role in reducing the environmental impact of mining and ensuring sustainable development. Government support, including the creation of legislative initiatives and the promotion of environmental responsibility of companies, contributes to improving the environmental situation in the regions that have been subjected to mining.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рекультивация земель после добычи ископаемых — решения «Экологии горного дела» | Добывающая промышленность [Электронный ресурс] - <https://dprom.online/mining/rekultivatsiya-zemel-posle-dobychi-iskopaemyh-resheniya-ekologii-gornogo-dela/>
2. Экологические проблемы недропользования и современные пути их решения – NiceBot [Электронный ресурс] - <https://nicebot.ru/ekologicheskie-problemy-nedropolzovaniya-i-sovremennye-puti-ih-resheni-192404>
3. Экологические проблемы и пути их решения при подземной разработке месторождений полезных ископаемых [Электронный ресурс] - <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskie-problemy-i-puti-ih-resheniya-pri-podzemnoy-razrabotke-mestorozhdeniy-poleznyh-iskopaemyh/viewer>

ВАЖНОСТЬ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ

Шушакова П. Д., Моисеенко П. И., Удачина Н. А.

Уральский государственный горный университет

В статье рассматривается важность проведения гидрогеологических изысканий, началом строительства какого-либо объекта на земле. Подземные источники представляют большую опасность разрушения, подтопления здания, порчи фундамента. Они являются частой причиной вымывания грунта из-под основных конструкций зданий. В связи с этим гидрогеологические испытания необходимы при разработке проекта. Исходя из полученных данных, проектировщики выбирают место для возведения зданий, сооружений, автомобильных дорог и пр. Иногда такие исследования необходимы и тем, чей частный дом уже построен, чтобы обеспечить здание и участок водой.

IMPORTANCE OF HYDROGEOLOGICAL SURVEYS

Hydrogeological investigation is the search for water underground and its analysis. The word *hydro* derived from the Greek *hydor* – “water”. Ground strength is also checked during engineering hydrogeological surveys [2].

Underground springs constitute a great danger of destruction, flooding and damage to the foundation of buildings. They are a common cause of soil leaching from under the main structures of buildings.

In this regard, hydrogeological studies are necessary during development of the project. Based on the data obtained, designers choose a location for construction of buildings, structures, highways, etc.

These studies are particularly important in swampy or mountainous areas, near reservoirs. Without conducting hydrogeological investigations, no construction permit will be issued.

Every good owner of his future house should be interested in conducting such research himself, because it helps to determine:

- the proximity of water in soil;
- impact on building structures;
- possibilities for changing water layers;
- the location of well drilling for water supply.

Surveys will help to avoid water entering the foundation pit or flooding the foundation. They can be used to determine the strength of ground and find out if they will cause its subsidence.

To obtain complete information about the groundwater, initial information about the site is studied, a visual inspection is carried out and sites for drilling control wells are identified [1].

Technical assignment brief includes conducting engineering and geological tests based on the compiled program. The initial data are:

1. The dimensions of building and design stage. According to these data, the required number of wells for drilling is determined.
2. The level of responsibility of building. It determines what kind of damage a structure can cause. Not all organizations can perform work for buildings with increased responsibility.
3. The depth of foundation pit and, accordingly, wells.

The most reliable way to determine the level of groundwater (The classification of which is presented in Fig. 1.) is drilling wells. More accurate measurements will be made by specialists from specialized organizations performing hydrogeological surveys.

When conducting engineering and geological tests, the filtration coefficient is determined. This value determines the degree of permeability of soils to water. The calculation of water inflows is of great importance where it is necessary to provide water supply in order to prevent water from leaking into the excavation. Appropriate samples are taken to determine the water quality. For this, hydrogeologists use a special glass [1].

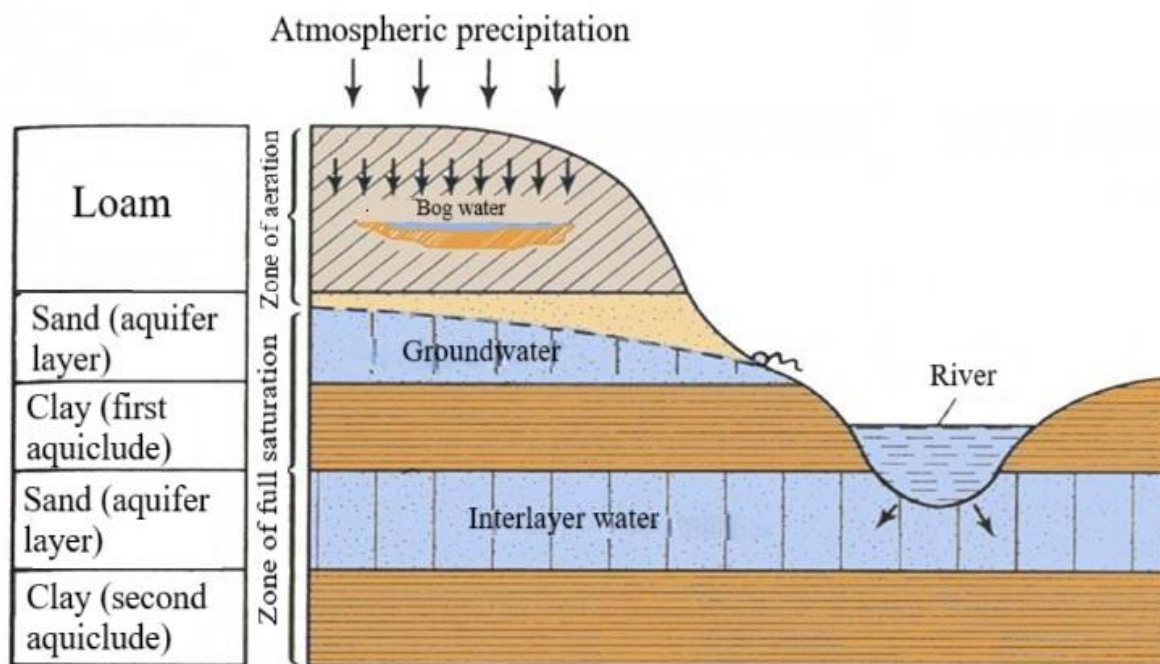


Figure 1. Classification of groundwater by conditions in the Earth's crust.

Depending on the projected changes in water layer and its effect on building structures, methods of waterproofing the foundation are defined. Using the information obtained, the design engineers determine the need to put the grade elevations higher, calculate the concrete thickness and the type of structures [2].

As a result of a multi-stage analysis, designers will be able to solve the following tasks:

1. Determine the appropriate location for construction of building;
2. Reduce the investment costs;
3. Make a forecast of impact of groundwater on foundation materials and develop a system of its protection against corrosion and destruction.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Инженерные изыскания для строительства [электронный ресурс] – Режим доступа: <https://geo124.ru/czeli,-zadachi-i-etapyi-inzhenernyx-gidrogeologicheskix-izyiskaniy.html>, свободный. Яз.рус.
2. Свободная энциклопедия – Википедия [электронный ресурс] – Режим доступа: - <https://ru.wikipedia.org/wiki/Гидрология>, свободный.яз.рус

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ «ЧУДО» КИТАЯ

Щербакова А., Фролова Т. Б., Удачина Н. А.
Уральский государственный горный университет

В статье рассматривается, как экономические реформы Китая превратили ее из бедной аграрной отсталой страны в державу, занимающую второе место в мире по ВВП, после США, в производстве товаров народного потребления, автомобилей и вооружения. Раскрываются причины, почему меры, принятые в Китае не срабатывают в России.

ECONOMIC “MIRACLE” OF CHINA

The economic component of quality of life is a determining factor for the majority of people. Economics is a collection of sciences concerning economic management; it is a type of social science that studies the relationships between people in the process of production, consumption, distribution, and exchange of goods or services. It is a key link in the life of modern society. To achieve high progress in economy development of a country it is necessary to create attractive economic conditions< so in this way it is important to study the experience of some countries.

In our opinion, China is the most attractive example, having been transformed from a backward, illiterate agrarian country into the second-largest economy in the world within a few decades, with the prospect of taking the first place in the next decade. We need to understand how it achieved this and whether its way can be applied to the recovery of the Russian economy. These are some economic reforms of China are considered, especially specific steps taken in China's economic reform and their results.

Fifty years ago, China was one of the poorest countries in the world. The steps taken by the Chinese government included:

- Establishment of People's Communes;
- Dividing land among families to increase labor productivity;
- Small Metallurgy Idea» to double steel production;
- Strategy of Human Sea»** - to accomplish all plans with a large number of people;
- Identifying five locations for Special Economic Zones, resulting in attracting foreign investments;
- Privatization of unprofitable state-owned companies while maintaining control over key sectors of the economy.

Today, China ranks the second in the world by GDP, after the United States, holds the first place in terms of attracting foreign investments, has succeeded in lifting hundreds of millions of people out of poverty.

It is found that a significant part of the products is of Chinese manufacture. For a more detailed analysis, data on the Russian mobile phone market were chosen since almost everyone owns a mobile phone, which is often replaced. It is supported by analytical data from M.Video- Eldorado. In 2022, Russians purchased 24 million Chinese smartphones. More than 65% (compared to about 50% the previous year) of smartphones sold in the first quarter of 2023 were of Chinese brands. The share of Russian smartphone brands has decreased from 2% to 0.1%.

Due to studies of the Russian automobile market only a few car brands remain available. China is the only country that has increased its car export sales to Russia. According to the agency, as of January 1, 2023, there were nearly 45.4 million cars in Russia. Of this number, 15.2 million cars, or 33.6%, are of Russian production. It is important to note that some of these cars are completely Chinese-made (for example, the recently revived «Moskvich»), which are simply produced under a Russian brand.

Russian consumers believe that a large portion of the products in the Russian market are made in China. Consumers are aware of this and purchase these products, but they are not satisfied with the quality of the goods they acquire.

In addition to consumer goods, the PRC has achieved significant advancements in high technology and armaments. It is interesting to note that for 55 years of economic growth China can be termed an economic miracle. By the 2020s, China has taken leading positions in many sectors of the economy and is a major producer of machinery, electronics, and consumer goods for many countries

around the world. Some experts predict that the Chinese economy will occupy the number one spot globally in the next decade.

As for the Russian economy, it is not specific reforms that can be borrowed, but rather the prioritization as a whole:

- Treating agriculture as a foundation for the country's food security. China began its economic reforms by developing and strengthening agriculture, ensuring full food self-sufficiency;

- The approach to privatization. The Chinese government first carefully studied the experiences of other countries and then allowed the privatization of only unprofitable and non-strategically important enterprises, while maintaining state control in key sectors of the economy;

- The attitude towards education. Chinese education is rapidly advancing overall, as the Chinese see children as the future of the country. This is confirmed by data from the international research organization PISA, which shows that in recent years, Chinese students consistently rank first in the world in various types of functional literacy. Chinese vocational and higher education is becoming increasingly sought after globally. As of 2022, every 8,000th Russian student and 1,200 students from Kazakhstan studied in Chinese universities;

- Fighting Poverty. In China, the minimum wage is regularly and significantly increased. As of 2019, when converted to rubles, it was around 52,000 rubles, while the average pension was approximately 23,000 rubles. Additionally, individuals earning less than about 42,000 rubles at the current exchange rate are fully exempt from income tax.

But many of China's economic measures are not applicable to Russia due to the current situation in the country:

- Opening full-fledged special economic zones (SEZs) would not yield the expected results;

- The idea of small metallurgy is not relevant, as Russia operates under GOST standards, which limits flexibility in this sector;

- Under sanctions, the «technology for market» approach will not work, given that many connections with foreign partners have been disrupted;

- The lack of a large labor force is also a significant issue. According to the latest census, with a total population of 146 million people, the working-age population is about 73 million. During the economic forum in the fall of 2022, V. V. Putin identified the demographic situation in the country as extremely challenging. This means that reforms requiring a large number of workers cannot be implemented.

However, China “miracle” exists.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Забродина Е. Е. Поднебесная, но не такая заоблачная. RG. RU (28 июля 2018)
2. Каменнов П. Б. Китайский военно-промышленный комплекс при Си Цзиньпине. Политологические науки, 2020
3. Наиболее впечатляющие достижения Китая за истекший год в области науки, высоких технологий и проектов в сфере энергетики. Россия и Китай. РИА новости, 27 декабря, 2022
4. Особенности китайского экономического чуда. Военное обозрение (6 января 2012)
5. Чжан Лэй. Прогресс Китая в сфере технологий. Российская газета, 21 июля, 2022

ОЦЕНКА РАБОТЫ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ НА ОСНОВАНИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМНЫХ И МЕХАНИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ

1Потапов В. Я., 1Симисин Д. И., 2Юсупов Т. И., 1Потапов В. В., 1Афанасенко Е. П.

¹Уральский государственный горный университет

²Сибайский институт (филиал) Уфимского университета науки и технологий

Объектами, рассматриваемыми в статье, являются шахтные секционные центробежные насосы. Приводится сравнительная оценка функциональной надежности однопоточных насосов типа ЦНС и, в настоящее время находящихся в разработке, двухпоточных типа ЦНСГ. В расчет конструктивной надежности вошли показатели надежности основных элементов насосов, такие как: вал, рабочие колёса, уплотнения, направляющие аппараты, разгрузочное устройство. В расчет конструктивной надежности вошли показатели надежности основных элементов насосов, такие как: вал, рабочие колёса, уплотнения, направляющие аппараты, разгрузочное устройство. При рассмотрении эксплуатационной надежности делается вывод о том, что в схеме самый ненадежный элемент – разгрузочного устройства, срок службы которого составляет в среднем 200 часов.

Ключевые слова: функциональная надежность, оценка, однопоточные насосы, разгрузочное устройство, осевое усилие.

EVALUATION OF THE CENTRIFUGAL PUMPS OPERATION BASED ON THE DETERMINATION OF VOLUMETRIC AND MECHANICAL LOSSES

The objects considered in the article are shaft sectional centrifugal pumps (SCP). A comparative assessment of the functional reliability of the SCP type single-flow pumps and, currently under development, the SCPG type double-flow pumps is given. The calculation of structural reliability includes reliability indicators of the main elements of pumps, such as: shaft, impellers, seals, guiding devices, discharge device. The calculation of structural reliability includes reliability indicators of the main elements of pumps, such as: shaft, impellers, seals, guiding devices, unloading device. When considering operational reliability, it is concluded that the most unreliable element in the circuit is the discharge device, which has an average service life of 200 hours.

Keywords: functional reliability, assessment, single-flow pumps, discharge device, axial force.

For a comparative assessment of the energy efficiency of a two-flow hydraulic circuit of sectional pumps, it is necessary, first of all, to determine the energy losses in the discharge devices characteristic of a single-flow circuit.

It should be noted that the axial force of the pumps may increase 2-3 times during wear of the impeller seals [1-6], while the bearing capacity of the discharge device may exceed the initial calculated axial force to a much lesser extent. For this reason, the discharge device often malfunctions in the hydrostatic mode and the gap in it decreases to zero, which in practice means mechanical contact and the corresponding mechanical friction.

The working surface misalignment of the unloading disc in relation to the surface of the unloading disc also has a negative impact on the operation of the discharge devices. (see Figure1).

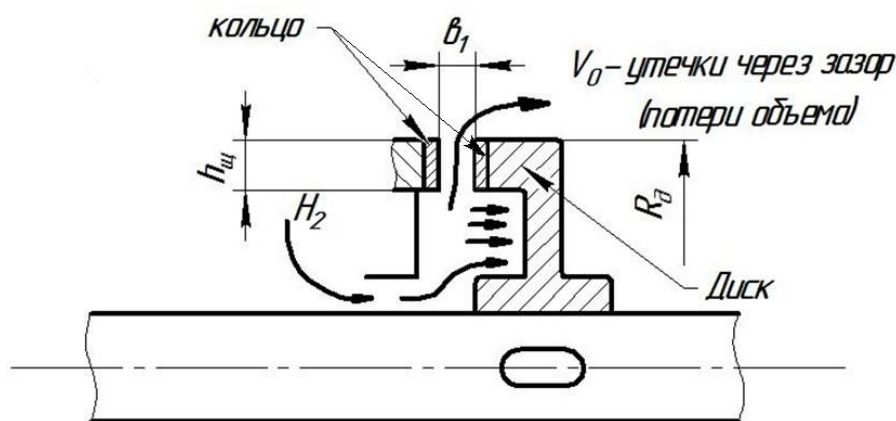


Figure 1 – Circuit of a single-flow sectional pump discharge device

For normal unloading, it is necessary to ensure a circumferential gap between the movable and fixed surfaces of the unloading unit. Then the liquid flow, under pressure of H_2 , moving from the discharge chamber along the surfaces of the disk and ring to their peripheral part, is able to create a continuous lubricating film that evenly separates the movable and fixed parts.

In practice, as a rule, the coupled parts of the discharge device are installed with a bias relative to each other (the deviation can reach 0.03-0.2 mm). Thus, mechanical contact occurs in all operating modes: significant contact pressures occur in the friction zone, exceeding the maximum destruction stresses of the material parts, which leads to their intensive wear.

The use of tribotechnically incompatible materials of conjugate parts has its negative impact. The 40X13 steel used for the discharge device parts has increased physical and mechanical properties and wear resistance under conditions of cavitation, corrosion and hydroabrasive wear. But with mechanical contact of the conjugate working bodies surfaces made of the same materials, the process of frictional interaction is accompanied by seizure and tear, thermal checking and deep extraction of the near-surface layer.

Energy losses in the discharge device consist of volumetric and mechanical losses. For the normal functioning of the unloading unit, it is necessary to ensure the leakage of liquid through the gap junctions in a volume of at least 4-6% of the pump supply, which significantly reduces efficiency and prevents an increase in the energy characteristics of the pump.

Friction losses increase significantly with increased misalignments of the conjugate surfaces, with a decrease in the end gap δ_1 , due to an increase in axial force and when the parts come into contact.

The operation of the pump outside the working part of the forcing characteristic, in transient modes and during cavitation, is accompanied by significant axial rotor vibrations, the amplitude of which is commensurate or exceeds the size of the end gap between the disk and the ring. Therefore, in all unstable modes of the pump operation, wear is additionally manifested due to the action of intense impact loads.

When evaluating the energy losses in the hydraulic discharge device of a sectional pump, the volume losses of N_0 and friction losses of N_T should be considered separately.

Friction energy losses consist of losses in the annular and end slots, as well as losses of disc friction on both sides of the discharge disc. Considering that all parts operate in the liquid friction mode, the value of N_T is significantly less than N_0 , and the minimum total power loss $N=N_0+N_T$, watt, in the hydraulic discharge device is realized at the minimum allowable size of the end gap δ_1 .

In real conditions, due to the working surfaces misalignment caused by inaccuracy of manufacture and assembly, in almost all operating modes of the pump there is a zone in which the liquid film is destroyed and there is mechanical contact of the working surfaces. The interaction of the discs occurs under conditions of boundary lubrication, which increases the power loss due to friction.

The value of N_T as well as of N_0 depends on the gap δ_1 , and with a decrease in the gap, N_T increases, but N_0 declines. Therefore, there is a value of δ_1 , which corresponds to the minimum total power losses. It can be defined for each type of pump [1].

Let us perform the calculations outlined above using the example of the SCPG 850-240...960 pump type and consider various kinds of losses in the discharge device in the function of value δ_1 , the

variable value of which is in the range $(0,0008...0,0012) \cdot R_{\text{д}}$, where $R_{\text{д}}$ is a discharge disc radius (see Table 1, 2, Figure 2, 3).

Since the length of the end slot $h_{\text{ш}}$ has little effect on the discharge device efficiency, and the disc friction losses on both sides of the discharge device are a small fraction of the values N_{O} and N_{T} , they are neglected in the calculations.

An analysis of the discharge devices efficiency of single-flow pumps shows a significant decrease in their mechanical and volumetric efficiency due to the unsatisfactory operation of the devices and their structural imperfections (see Table 3).

Calculation of volume losses

Table 1

ϵ_1 , mm	0,208	0,234	0,26	0,286	0,312
μ	0,324	0,341	0,357	0,372	0,386
q , m ³ /s	0,0082	0,0097	0,01127	0,0129	0,0146
q , m ³ /h	29,4	35	40,6	46,5	52,6
% Q_{H}	3,5	4,1	4,8	5,5	6,2
N_{O} , watt	44005	52128	60628	69396	78541
% N_{H}	2,2	2,6	3	3,5	3,9

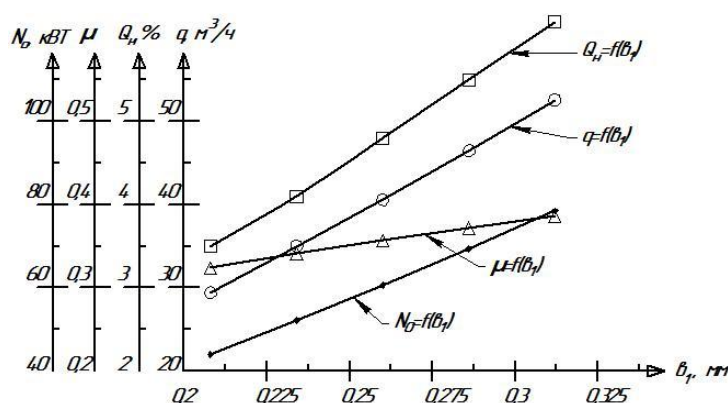


Figure 2 - Dependencies of volume losses in the SCPG- 850- 240...960 pump discharge device

Thus, the overall reduction in coefficient efficiency of a single-flow pump due to the energy losses considered is on average 7-8%. This value (at least in the first approximation) should be taken into account when comparing the energy efficiency of single-flow and double-flow hydraulic circuits of sectional pumps.

With regard to the reliability, durability and maintainability of discharge devices, it is well known from the practice of operating pumps that the operating time of the devices before failure (before replacing discs and rings) averages about 120-150 hours, that is, approximately four complete device replacements account for one scheduled maintenance of the pump.

Calculation of power losses

Table 2

ϵ_1 , mm	0,208	0,234	0,26	0,286	0,312
N_{O} , watt	44005	52128	60628	69396	78541
N_{T1} , watt	321	220	155	111	84
N_{T2} , watt	65909	-	-	-	-
N_{Σ} , watt	110235	52348	60783	69507	78625
% N_{H}	5,5	2,62	3,04	3,48	3,93

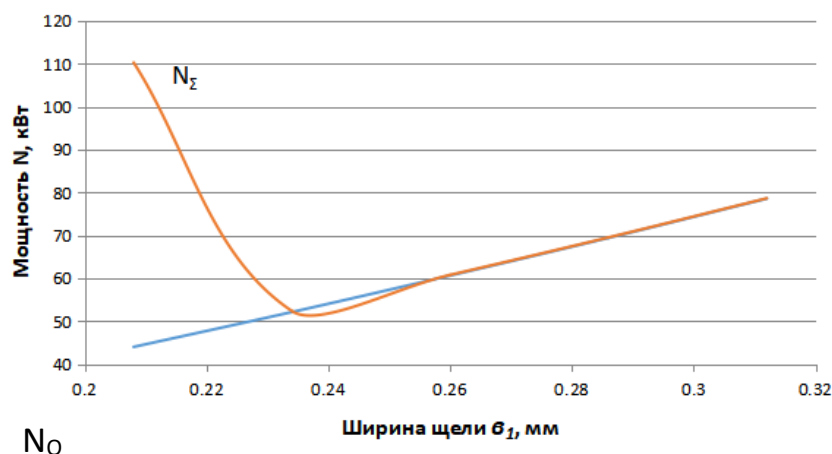


Figure 3 - Total power losses including disc friction losses

Table 3 Coefficient efficiency value estimation

$b_1, \text{ mm}$	0,208	0,234	0,26	0,286	0,312
efficiency (volume)	0,9654	0,9588	0,9522	0,9453	0,9381
efficiency (mechanical)	0,9449	0,9738	0,9696	0,9652	0,9607
efficiency (net)	0,9150	0,9344	0,9241	0,9135	0,9026

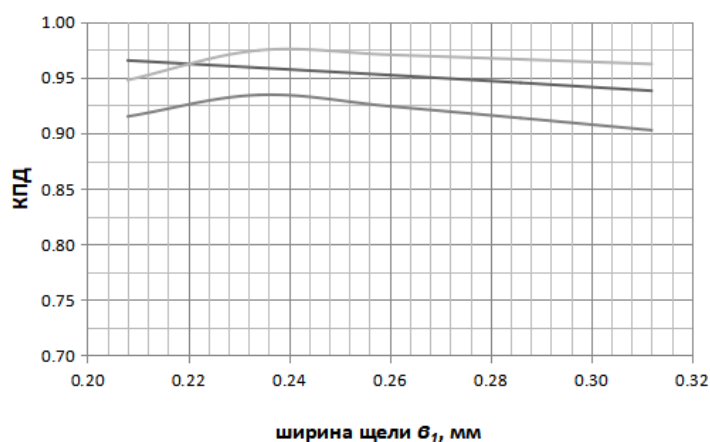


Figure 4 - Estimation of volumetric and mechanical coefficient efficiency depending on the width of the slot.

Therefore, in order to increase the efficiency of pumping units, the following constructive and technological measures can be proposed for implementation:

Limiting the growth of axial force during operation by creating slot seals of impellers that are highly wear-resistant to various types of wear;

Design of discharge devices with increased load-bearing capacity;

Creation of a discharge device design, the working elements of which have the ability to automatically adapt to misalignments and axial runouts;

Development of devices that provide long-term high performance characteristics due to wear-compensating elements;

Rational selection of materials for working bodies (the most promising combinations of friction pairs are heat-treated corrosion-resistant steel-elastomer; chemically and thermally treated carbon steel-elastomer);

Compliance with the operating rules of the pump (work in the field of industrial use).

However, the most rational measure would be to transfer the production of shaft sectional pumps to other hydraulic schemes in which the axial force would be compensated in the simplest and most efficient way - by symmetrical arrangement of impellers on the shaft and the use of double-suction impellers.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Analysis of the efficiency of discharge devices of shaft centrifugal sectional pumps/ Dolganov A.V., [et al.]// USMU News. 2014. №2(34). pp. 31-34.
2. Palamarchuk N.V., Timokhin Yu.V. Improving the efficiency of the hydraulic unloading device of mine pumps / Theoretical and operational problems of mine stationary installations: Collection of scientific papers of the VNIIGM after M.M. Fedorov. Donetsk, 1986. pp.153-157.
3. The current state of mine drainage during copper pyrite deposits mining in the Southern Urals / A.V. Dolganov // Mining Information and Analytical Bulletin. Moscow: MGSU, 2009. №2. pp. 12-15
4. The effect of wear on the parts of sectional acid-resistant centrifugal pumps of the SCP(K) 300-360 type on their operating modes / A.V. Dolganov // Extraction, processing and application of natural stone: collection of scientific papers Issue 12, Magnitogorsk: GOU VPO "MGU", 2012. pp. 98-102
5. Timokhin Yu.V., Palamarchuk N.V. Choosing the optimal design dimensions of the hydraulic unloading device of a mine pump, taking into account energy losses/ Stationary mine equipment: Collection of scientific papers of the VNIIGM after M.M. Fedorov. Donetsk.1987, pp.144-122.
6. Makarov V.N., Potapov V.Ya., Churakov E.O., Makarov N.V. Improving the energy efficiency of mine centrifugal pumps// Bulletin of Zabaikalsky State University. 2021. T. 27. № 5. pp. 26-35.

Материалы
IV Международной научно-практической конференции
«ДИАЛОГ РЕЛИГИОЗНОГО И СВЕТСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЙ:
СОВРЕМЕННЫЕ ТРАНСФОРМАЦИИ»

ТРАДИЦИОННЫЕ ДУХОВНО-ПРАВСТВЕННЫЕ ЦЕННОСТИ И ВЫЗОВЫ
СОВРЕМЕННОСТИ

Бачинин И.В.

Уральский государственный горный университет

В современном российском обществе мы встречаемся с рядом вызовов христианскому мировоззрению и мировосприятию. Это связано с тем, что длительный период времени двигались по накатанной колее в сторону вестернизации. Результатом стали искусно расставленные идеологические ловушки для человека, его мировоззрения.

Современная семья сталкивается с беспрецедентными вызовами, подрывающие её традиционную структуру и функции. Экономические трудности, включая рост цен; социальное неравенство; разница в доходах – все это создает огромный стресс для семейных бюджетов, приводит к постоянному чувству нестабильности, что негативно сказывается на взаимоотношениях между членами семьи. Информационная перегрузка и быстрый темп современной жизни лишают семью времени на общение и совместное проведение времени. Гаджеты, социальные сети и постоянная доступность информации отвлекают от взаимодействия в реальном мире, ухудшая эмоциональную связь между родителями и детьми. Это ведет к повышению уровня стресса, ухудшению взаимопонимания и росту конфликтов. Изменения в социальных нормах и ценностях также влияют на семью. Рост количества разводов, незарегистрированных сожительств, а также расширение прав ЛГБТ-сообщества ставят под вопрос традиционное понимание семьи, разрушают метафизический образ семейных отношений, основанных на любви и супружеской верности. Только в случае системного подхода можно надеяться на укрепление семьи и сохранение её важной роли в обществе.

Современные технологии социального конструирования позволяют сформировать любой порок. В условиях вестернизации, когда главным является получение прибыли, так называемые социальные конструкторы зарабатывают огромные деньги на пороках, затем они вкладываются в процессы разрушения. Таким образом, призванные улучшить жизнь людей, современные технологии социального конструирования парадоксальным образом в силу порочности человеческой природы способствуют развитию и усилению различных пороков. Технологии, задуманные для связи и обмена информацией, используются для распространения пропаганды и разжигания ненависти, различных конфликтов, развращения человека и разрушения социума, способствуют развитию зависимостей. Социальные сети, онлайн-игры, цифровые платформы спроектированы так, чтобы вызывать привыкание. Они используют механизмы мотивации, заставляя пользователей проводить в сети все больше времени, это приводит к социальной изоляции, ухудшению физического и психического здоровья и снижению продуктивности. Наконец, технологии могут усиливать анонимность и безнаказанность, позволяя людям совершать негативные действия без боязни последствий. Необходимо уделять большее внимание этическим аспектам разработки и применения технологий, а также развитию цифровой грамотности и воспитанию детей, молодежи и взрослых на основе системы традиционных духовно-нравственных ценностей.

Очередной вызов современности, трансгуманизм, производит подмену традиционных представлений о жизни и смерти. Стремление к бессмертию, вечной жизни на земле лишает человека возможности соединиться с Богом, источником любви и радости. Исчезает христианский смысл приуготовления к вечной жизни как смысл очищения и преобразования внутреннего мира человека, преображения его души. Нельзя не видеть в стремлении к бессмертию и совершенствованию тела посягательство на исключительное право Бога распоряжаться жизнью и смертью. Изменение самой природы человека, вмешательство в генетический код, создание

искусственного интеллекта, превосходящего человеческий, могут рассматриваться как вызов божественному порядку, как нарушение естественного течения жизни и смерти, заложенного Богом. Идея о том, что человек может стать подобным Богу, используя технологии, воспринимается как гордыня, один из самых тяжких грехов. В этом контексте трансгуманизм представляется как попытка играть роль Творца, что неминуемо приведет к катастрофическим последствиям.

Одним из опаснейших вызовов современности является секуляризация как «процесс обмирщения Церкви, который может быть как внутренним, так и внешним, ... подмена духовных ценностей ценностями земными, временными: историческими, культурными и тому подобными, то есть снижение жизни Церкви с духовного уровня на уровень душевный, превращение Церкви из Дома Божия, открывающего для людей врата вечности, в одно из земных учреждений, служащих земле» [4]. Секуляризация опасна тогда, когда дух отсекается от плоти, когда разделяется духовное и материальное, когда человек отдается во власть материальных стихий. Постепенное вытеснение религиозных институтов и ценностей из общественной жизни, представляет собой серьезный вызов православному мировоззрению. Традиционно православие играло доминирующую роль в формировании культуры, морали и государственной политики в многих странах. Однако, в современном мире, основанном на научном подходе и индивидуалистических ценностях, эта роль ослабевает. «В современной реальности Русская Православная Церковь столкнулась с рядом агрессивных вызовов. Традиционным вызовом является отсутствие элементарных знаний о Евангелии и вероучении Православной Церкви среди номинальных православных христиан» [3]. Как результат этих вызовов, развивается антропологический кризис, непонимание человеком своего предназначения в мире. Растет бездуховность, развиваются лжеучения. «Совершенно необходимо определить основы православной духовности, ибо нередко, обращаясь к учению святых отцов, мы воспринимаем его в известной мере в толковании западного богословия, то есть некоторые аспекты святоотеческого учения понимаются неверно» [1, С. 4].

Информатизация и цифровизация также относятся к вызовам современности. Святейший Патриарх Кирилл утверждает: «Распространение всевозможных электронных средств связи и виртуальных отношений приводит к тому, что они, к сожалению, все чаще заменяют людям живое межличностное общение» [2]. Цифровизация лишает человеческий дух творческого порыва, оцифровывает человека, его мировоззрение. Технологии искусственного интеллекта используются в католических храмах: создаются нейросети, которые способны дать ответ на любой вопрос верующих. Они предоставляют информацию, но не развивают человеческое сердце, ослабляют волю, ее стремление к Богу, природа Которого непостижима. Священное Писание раскрывает глубину Божественной природы, дает возможность лично каждому соединиться с живым, любящим Богом.

В то же время, в условиях этих вызовов вера человека становится более осознанной и подлинной.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Митрополит Иерофей Влахос Православная духовность. – Изд. Свято-Троицкая Сергиева Лавра (СТСЛ), 2009. – 135 с.
2. Патриарх Кирилл призвал молодежь в эпоху смартфонов не терять живых человеческих отношений. URL: <https://www.pravmir.ru/patriarh-kirill-prizval-molodezh-v-epohu-smartfonov-ne-teryat-zhivyih-chelovecheskih-otnosheniy/> (дата обращения: 12.03.2025).
3. Стаценко С., протоиерей Проект положения о православных общинах. URL: <https://pravoslavie.ru/77527.html> (дата обращения: 26.03.2025).
4. Христианство и модернизм / Архимандрит Рафаил (Карелин). – Москва: Изд-во Моск. подворья Св.-Троиц. Сергиевой лавры, 1999. – 462 с.

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ХРИСТИАНИЗАТОРСКОЙ ПОЛИТИКИ ВЛАСТЕЙ В КАЗАХСКОЙ СТЕПИ

Батпенова К.А., Гильмутдинов Д.Р.

Российский исламский институт

В исторических кругах существует давно пресловутый стереотип, что казахи - равнодушный к религии народ, в традициях и обычаях которого преимущественно распространено язычество. Специалисты в этой сфере ссылаются на мнение некоторых путешественников, делегатов царского правительства и этнографов. Однако, было замечено, что не все исторические события берутся во внимание, что приводит к неправильному суждению об истории целой нации. [7]

Считалось, что в отличие от татар, казахи - податливый народ и повлиять на них не составит труда. Начальник Оренбургского пограничного управления, востоковед, В.В. Григорьев писал о казахах, что “при благоразумно направленной деятельности правительства поймут...всякую меру, на благо принятую, и очень легко могут сделаться полезными и преданными подданными России” [6]. На основе этих взглядов в конце XIX было положено начало политики христианизации казахов.

В 1881 г. разрешено открытие так называемой Киргизской (казахской) миссии в Семипалатинской области с подчинением ее начальнику так называемой Алтайской миссии. Осенью следующего года некого Филарета Синьковского определяют первым миссионером Киргизской миссии в г. Усть-Каменогорск. В октябре 1882 г. Филарет С. уже прибыл в новый край с новой задачей. Спустя время, повстречавшись с местными жителями, Филарет С. пишет следующее: “Эта боязнь и эти опасения неосновательны, по нашему мнению и по мнению людей, хорошо знающих киргизский народ. Напрасно приписывают киргизам какой-то дикий фанатизм в деле религии, могущий будто, вследствие проповеди в степи христианства, агитировать киргиз, склонить их к волнению во имя неприкосновенности их магометанской религии. По уверениям лиц, близко стоящих к киргизам, ничего подобного быть не может, ибо значительное большинство киргизов далеко не столь фанатично и не столь привязано к магометанству, как то воображают иные слишком боязливые опекуны их. Киргизы в массе, и ныне, все еще те же полуязычники и полумагометане, какими они были за пятьдесят пять лет назад” [3]. На основании подобных очерков марксистско - ленинский подход сформулировал выгодную ему стратегию, но не следует забывать, что христианизация казахов была колониальной политикой, дабы увеличить число соратников и потушить огонь национализма.

В 1898 году так называемая Киргизская миссия обосновала уже несколько миссионерских станций, но означало ли это, что казахи массово переходили в христианство? В 1896 году по итогам дознания прокуратуры сообщается о скандальном деле нарушения принципов свободы вероисповедания казахской женщины, где использовался алкоголь как средство манипуляции. Стоит заметить, что как сообщается в историко-этнографическом очерке И. Беляева, вероотступники из числа местного населения были бедняками и переход в чужую религию был вовсе не по причине сомнений исповедуемой веры, а финансовые, так как была запрещена перекочевка в российские губернии, где бедное население искало возможность заработка [2]. В тех же очерках Филарет Синьковский подтверждает, что новообращенные крайне равнодушны к христианству [3].

Казахское общество остро отреагировало на религиозную политику царского правительства. Деятельность христианских миссионеров и ограничения, наложенные на соблюдение Ислама, вызывали недовольство среди коренного населения. В 1889 году кочевники Кокчетавского уезда Акмолинской области обратились к власти с просьбой назначить муфтия среди казахов, однако их просьба была отвергнута. Запрет на строительство мечетей привел к тому, что местные жители начали возводить их без получения разрешения [2].

В “Заметках миссионера Киргизской миссии” 1892 г. Ефрем Елисеев поведал о том, что говорили ему перед отъездом и как убеждали, что казахи соблюдают Шариат поверхностно и большинство вовсе не молятся пятикратно в день в отсутствии татар, а следуют религиозным законом только за имамом, коим, конечно же, является татарин. Ему внушали, что проповедь можно запросто начинать с любым представителем казахского народа и что они, казахи, непременно будут слушать сосредоточенно. Однако, по приезду ситуация оказалась совершенно

иной, о чем Ефрем Е. пишет далее: “...такое представление о киргизах часто далеко не соответствует действительности. Как видно будет ниже, киргизы зачастую проявляют такую же слепую преданность исламу, как и фанатики-татары, и поэтому оглашение киргизских степей истинами веры Христовой нередко требует от миссионера-проповедника невероятных усилий” [4].

В 1903 году в таких городах, как Кокчетав, Петропавловск, Акмола, Павлодар и Семипалатинск, были сформированы подпольные религиозные объединения, в состав которых входили управляющие из духовенства, преподаватели и казахские студенты. Их действия были направлены против религиозной политики царской власти. Лидерами этого движения стали муллы Науан Хазрет (Наурызбай Таласов), Мухамеджан Бекишев, Шаймерден Косшегулов и Смагул Балжанов.

Обстановка накалялась и все дошло до того, что степной генерал-губернатор направил в МВД России «прошение о высылке за пределы Степного края Таласова и Косшегулова (помощника Науан-хазрета)». Более того, он просил об ассигновании 1500 руб. на организацию надзора за агитацией сомнительных лиц. Народ также не бездействовал, отправляя петиции властям. Активное участие в движении сопротивления приняли Мамбет-Али Сердалин и Алихан Букейханов, добившиеся преждевременного освобождения Науана Хазрета и Ш. Косшегулова [1].

Вскоре после объявления Николаем II Манифеста от 17 апреля 1905 года “Об укреплении начал веротерпимости” где одним из пунктов был “право перехода православных в нехристианскую веру, если до присоединения к православию они исповедовали ее сами или их предки”, политика христианизации и вовсе перестала существовать [8]. Согласно информации Н.А. Смирнова, в период с 1905 по 1907 год около 36 тысяч крещеных татар и башкир вновь приняли ислам. По сведениям Ф.Брайан-Беннигсена, приблизительно 50 тысяч татар покинуло православную церковь вскоре после опубликования Манифеста. Более того, есть основания полагать, что отделившихся от православия было значительно больше, ведь не все переходы в другую веру регистрировались властями [5].

Из вышеуказанных исторических источников следует понимать, что политика христианизации в степи была отвергнута с сопротивлением местного населения, так как казахи являлись истинными приверженцами религии ислам. Несмотря на то, что первые миссионеры намеренно скрывали описание самобытности казахов, среди них были те, кто охарактеризовал настоящее положение в степи, что дает научной среде вескую причину пересмотреть свои взгляды на религиозное прошлое казахов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Exclusive.kz: офиц. сайт. - URL: <https://exclusive.kz/expertiza/obshhestvo/126723/> . Дата публикации: 10.12.2021.
2. Qazaqstan Tarihy порталы: офиц. сайт. - URL: <https://e-history.kz/ru/news/show/3849> . Дата публикации: 02.12.2016.
3. Беляев И., Русские миссии на окраинах, 1900, стр. 247 - 276.
4. Елисеев Е., Заметки миссионера Киргизской степи, 1900, стр. 4.
5. Каримова С.А., Миссионерская деятельность Русской Православной церкви среди мусульман Российской империи, стр. 4.
6. Ремнев А.В., Татары в казахской степи: соратники и соперники Российской империи, стр. 9
7. Садвокасова З.Т., Православные миссионерские учреждения в Казахстане (XIX - начало XX вв.), 2021, стр.74.
8. Сафонов А.А., Указ 17 апреля 1905 г. “Об укреплении начал веротерпимости” в контексте формирования института свободы совести в законодательстве Российской империи, стр. 4-5.

ФОРМИРОВАНИЮ ТРАДИЦИОННЫХ СЕМЕЙНЫХ ЦЕННОСТЕЙ У СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО КОЛЛЕДЖА

Дородная Ж.В., Галышева Е.А.

Свердловский областной медицинский колледж

31 декабря 2015 года Президент Российской Федерации Владимир Владимирович Путин подписал Указ «О стратегии национальной безопасности РФ». Этот документ послужил сигналом к его реализации, так как мы посчитали, что укрепление института семьи является обязательным условием обеспечения безопасности страны. В то время никто не предполагал, что нас очень скоро ждет объявление СВО.

Остановимся на отдельных мероприятиях, которые были проведены нами в этом направлении.

В 2016 году нами был осуществлен студенческий проект «Семья и любовь», направленный на переориентацию сознания студентов в сфере семейно-брачных отношений.

Целью проекта было формирование у студентов колледжа позитивных ценностных установок на создание и сохранение семьи.

Главным мероприятием проекта стала «дискуссионная площадка» среди студентов колледжа на тему «Семья и любовь». Программа «дискуссионной площадки» была подготовлена и реализована студенческим активом, в который входили авторы проекта. В ходе дискуссии участники были ознакомлены с традиционными семейными ценностями в форме выступлений с презентациями по четырем направлениям изучаемого вопроса: преимущества законного брака над «гражданским»; духовно-нравственные основы традиционной семьи в России; сохранение репродуктивного здоровья девушки – будущей матери; брошенные дети как следствие безответственности родителей. Затем участникам давалась возможность высказывать свое мнение как коллективное (в малых группах), так и индивидуальное.

Проект также предусматривал изучение эффективности проводимых дискуссионных площадок, для чего было проведено исследование методом анкетного опроса участников дискуссии. Некоторые выводы, вытекающие из результатов исследования: откровенный разговор на данную тему заставил студентов задуматься о выборе стратегии своей личной жизни; произошла переоценка некоторых жизненных ориентиров в пользу принятия установок («количество сексуальных партнеров негативно влияет на здоровье человека», «аборт опасен для душевного и репродуктивного здоровья женщины»); более 40% опрошенных осознали связь между безответственным поведением «сексуальных партнеров» и драматическими судьбами их «ненужных» детей. Хочется отметить один момент. Студенты, которые готовили презентацию «Брошенные дети как следствие безответственности родителей» посетили дом ребенка №4 Кировского района города Екатеринбурга. Посещение дома ребенка оказало неизгладимое впечатление на всех участников проекта!

Формат «дискуссионных площадок» мы сохраняем, наполняя новым содержанием и включая новые вопросы для ознакомления и обсуждения. Целевая аудитория - студенты 1 и 2 курса медицинского колледжа. Состав участников обновляется ежегодно.

В 2023-2024 учебном году студенческий актив подготовил две презентации на темы:

1. Репродуктивный потенциал нации как фактор демографической безопасности по материалам VII Международного Гиппократовского медицинского форума в Москве март 2024 года

2. Аборт и его последствия. Постабортный синдром

Затем состоялось обсуждение следующих утверждений и вопросов в малых группах.

- 1) Семья важнее, чем работа.
- 2) В результате развода в большей степени страдают дети, чем их родители.
- 3) В семье муж должен зарабатывать деньги, а жена присматривать за детьми.
- 4) В некоторых семьях есть установка на то, чтобы не заводить детей вообще. А что думаете вы?
- 5) Нормально ли начинать сексуальные отношения до заключения брака?
- 6) Живя в семье, мы должны прощать и не осуждать друг друга.
- 7) Назовите семейные ценности в своей семье. Какой должна быть семья?

На дискуссионную площадку мы пригласили иерея Серафима Кадура, клирика Вознесенского Архиерейского подворья города Екатеринбурга. Обсуждение прошло в теплой и доверительной обстановке! В конце один из участников задал вопрос: «А будут еще такие встречи и обсуждения?» Мы сделали вывод, что подобный формат эффективен и отвечает потребностям наших студентов.

В 2018 году студентка 3 курса подготовила доклад на тему «Воспитание детей в Семье Императора Николая Второго и Императрицы Александры Федоровны» и выступила на IV Всероссийской научно-практической конференции «Этика и духовно-нравственная культура в медицине». В своем выступлении автор доклада подчеркнула, что основой, фундаментом воспитания Царских детей была вера в Бога. По признанию самой студентки, работа над этой темой была для нее очень значимой и важной.

6 июня в день рождения Императрицы Александры Федоровны Романовой мы начинаем занятие с чтения размышлений Императрицы о семье и браке. Приведем одно из них: «Бойтесь малейшего начала непонимания или отчуждения. Вместо того, чтобы сдержаться, произносите неумное неосторожное слово и вот между двумя сердцами, которые до этого были одним целым, появилась маленькая трещинка, она ширится и ширится до тех пор, пока они не оказываются навеки оторванными друг от друга. Вы сказали что-то в спешке? Немедленно попросите прощения. У вас возникло какое-то непонимание? Неважно, чья это вина, не позволяйте ему ни на час оставаться между вами. Удерживайтесь от ссоры. Не ложитесь спать, затаив в душе чувство гнева. В семейной жизни не должно быть места гордости. Никогда не нужно тешить свое чувство оскорбленной гордости и скрупулёзно высчитывать, кто именно должен просить прощения. Истинно любящие такой казуистикой не занимаются, они всегда готовы и уступить, и извиниться».

Как актуально звучат эти слова, не правда ли? Студенты всех курсов всегда откликаются на эти строки, они глубоко западают в их души!

В 2024-2025 учебном году в медицинском колледже состоялись коллективный просмотр и последующее обсуждение резонансного художественно-документального фильма «Мамино письмо». В фильме поднимается тема абортов. Приведем очень показательный отзыв об этом фильме. Пишет студент 3 курса: «Проблема заключается в том, что многие люди утратили веру в Бога. Без этой веры они не видят смысла в рождении детей и не осознают, что аборт — это фактически убийство. Даже если речь идет о клетках на ранней стадии, это всё равно жизнь. К сожалению, многие этого не понимают и, вероятно, не поймут, пока не обретут веру. Фильм действительно хороший и правильный. Я не понимаю, чего ожидали те, кто остался недоволен. Здесь нет никакой «голивудщины». Проблема была поднята давно, и теперь она представлена в фильме, но, к сожалению, не решена. Люди забыли о Боге, погрузившись в комфорт и роскошь...»

Мы выражаем надежду, что восстановление и укрепление традиционных семейных ценностей позволит России обеспечить свою национальную безопасность, цивилизационную идентичность и сохраниться в качестве одной из ведущих мировых держав. Хочется верить, что наша малая работа с молодежью в Свердловском областном медицинском колледже.

внесет свою лепту в реализацию «Стратегии национальной безопасности РФ», в решение Национальных проектов Российской Федерации «Семья» и «Демография».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гинекология: учебник / под ред. В.Е. Радзинского. - М.: ГЭОТАР-МЕДИА, 2019. - 400 с.: ил.
2. Мун В. А. Традиционные семейные ценности в общественно-правовой мысли России в XIX – начале XX века <https://cyberleninka.ru/article/n/traditsionnye-semeynye-tsennosti-v-obschestvenno-pravovoy-mysli-rossii-v-xix-nachale-hh-veka>
3. Святая Императрица: страстотерпица царица Александра о Боге, любви и семье / сост. Н. Макаревский. - М.: Благовест, 2023. - 192 с.: ил.
4. Новый Завет о браке <https://azbyka.ru/novyj-zavet-o-brake>
5. Фильм «Мамино письмо» <http://government.ru/rugovclassifier/section/2641/>
6. Национальные проекты <http://government.ru/rugovclassifier/section/2641/>
7. Указ Президента РФ Путина В.В. от 31.12.2015 «О стратегии национальной безопасности» <http://www.kremlin.ru/acts/bank/40391>

ОСНОВЫ ХРИСТИАНСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ КАК МЕТОД МИРОВОЗЗРЕНЧЕСКОЙ И ИДЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ

Григорянц А. А.

Филиал МГУ им. М.В. Ломоносова в г. Ереване

Современные международные отношения характеризуются усложнением цивилизационных взаимодействий, усилением ценностных и ментальных противоречий, что делает необходимым интеграцию мировоззренческих основ в образовательные стратегии подготовки будущих дипломатов и аналитиков. Мировоззрение как система представлений о мире и человеке в нём формирует основу для интерпретации событий, принятия решений и выстраивания стратегических ориентиров. Курс «Основы христианского мировоззрения» предоставляет студентам возможность познакомиться с христианской метафизикой, логикой религиозного знания и оценить их значимость в контексте глобальных политических процессов.

Курс ориентирован на студентов и магистрантов направлений, связанных с международными отношениями и политологией. Его структура охватывает три взаимосвязанных блока, обеспечивающих как теоретическую, так и практическую подготовку в сфере философии, аксиологии и анализа современных идеологий. Первый блок — эпистемологический — сосредоточен на проблемах познания, логики, формирования научного мировоззрения. Студенты знакомятся с понятиями постулата, гипотезы, теории, критерием фальсифицируемости (К. Поппер), принципами построения непротиворечивой картины мира. Также рассматривается соотношение науки и религии, механизмы внутреннего и внешнего познания. Важное место занимает обсуждение антропного принципа и «тонкой настройки» физических констант как возможных указаний на целесообразность мироздания.

Второй блок — метафизический и аксиологический — раскрывает сущность христианского мировоззрения. Основные постулаты (существование Личного Бога, откровение через Священное Писание, предназначение человека) рассматриваются через призму философских категорий бытия, ценности, цели. Изучаются категории телеологии, вопросы смысла жизни, свободы и ответственности. Курс поднимает проблему гедонизма как аксиологической модели, противопоставляя ей христианскую иерархию благ, в которой высшей ценностью является стремление к вечной жизни и соединению с Богом. Отдельное внимание уделяется феномену кризиса смысла и экзистенциальным вопросам, связанным с личностной самоидентификацией в постсекулярную эпоху.

Третий блок — критико-культурный — фокусируется на анализе современных идеологий и общественных процессов. Студенты изучают модели либеральной демократии, глобалистские проекты, радикальные формы феминизма, трансгуманизм и секулярные концепции справедливости. Каждая тема рассматривается с позиций христианской традиции, основанной на нравственном законе, идее богоустановленного порядка и уникальности человеческой личности. Анализируется влияние утраты христианской метафизики на общественную мораль, институт семьи, концепции прав и свобод, а также на механизмы легитимации власти и норм.

Таким образом, курс «Основы христианского мировоззрения» выполняет не только образовательную, но и интегративную функцию. Он способствует развитию критического мышления, формированию целостной картины мира, мировоззренческой устойчивости и способности вести аргументированный диалог на пересечении цивилизационных парадигм. Полученные знания применимы в дипломатии, аналитике международных процессов, культурной политике и при решении задач гуманитарной безопасности.

Реализация курса построена на интерактивных формах взаимодействия: дискуссиях, философских дебатах, кейс-анализе и интерпретации текстов. Преподавательская стратегия предполагает не передачу готовых истин, а стимулирование самостоятельного мышления и рефлексии обучающихся. Каждая лекция завершается вопросами для размышления, направленными на сопоставление мировоззренческих позиций и формирование личной оценки.

Особое значение придается синхронизации курса с другими дисциплинами — историей цивилизаций, сравнительным правоведением, теорией международных отношений. Это позволяет закрепить метапредметный характер дисциплины и актуализировать знание в прикладных профессиональных контекстах. Курс подчеркивает, что христианское мышление не вступает в

противоречие с научной рациональностью, а напротив, предлагает глубинную аксиологическую платформу для осмысления мира.

Христианская традиция рассматривается не как исключительно религиозный феномен, но как культурно-историческая и интеллектуальная система, оказавшая колоссальное влияние на формирование европейской цивилизации, международного права, концепции прав человека и универсалий морали. Знание этих основ позволяет специалисту глубже понимать культурно-ценностную базу международных акторов и конструктивно взаимодействовать в условиях диалога цивилизаций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ивин А.А. Логика. — М.: Гардарики, 2007.
2. Марков А.В. Эволюция. Классические идеи в свете новых открытий. — М.: АСТ, 2016.
3. Тойнби А.Д. Постигение истории. — М.: Айрис-Пресс, 2010.
4. Хантингтон С. Столкновение цивилизаций. — М.: АСТ, 2021.
5. Хокинг С. Краткая история времени. — М.: АСТ, 2022.

ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ТРАДИЦИОННЫХ ЦЕННОСТЯХ СРЕДИ МОЛОДЕЖИ

Григорянц А. Е.

Филиал Международной общественной организации
«Союз православных женщин» в Республике Армения

Известна восточная мудрость, которая гласит: «Хочешь завоевать народ - воспитай его детей». Я позволю себе несколько перефразировать приведенную цитату: «Хочешь погубить народ - разврати его детей». Что мы сейчас и видим. Молодежь стремительно теряет лучшее, что было свойственно ей на протяжении многих веков—чистоту помыслов, чистоту стремлений. А, как известно, свято место пусто не бывает. Все это заменяется меркантильностью, цинизмом, вседозволенностью. И, как результат, - распущенный образ жизни. Который приводит к одному из самых страшных «достижений» нынешней цивилизации - к абортам. Думается, для многих очевидно, что народ, убивающий своих собственных детей обречен.

Поэтому наша организация уделяет самое пристальное внимание активной противоабортной деятельности. Наша активистка, Лилит Максимовна Мисакян, часто выступает перед самыми разными аудиториями с впечатляющими лекциями, после которых начинают задумываться о недопустимости аборт даже самые прожженные циники.

В рамках международной программы «Семья и мир» прошёл вебинар «Право на жизнь». Это просветительское онлайн-мероприятие было направлено на то, чтобы пролить свет на различные аспекты, связанные со здоровьем женщин и важностью защиты нерожденных жизней.

Вебинар затронул широкий круг тем, каждая из которых имела решающее значение для понимания физиологических и психологических аспектов жизни женщины. Вот краткий обзор основных обсуждаемых вопросов:

- Физиология и гормональный фон женщины: участники получили ценную информацию об общей информации о физиологических аспектах женского тела, включая гормональные изменения, происходящие на разных этапах жизни. - Причины женского бесплодия: были рассмотрены психологические и физиологические факторы, которые могут способствовать женскому бесплодию, подчеркнута важность ранней диагностики и правильного лечения. - Здоровая беременность: начинающим родителям были предоставлены советы экспертов по сохранению здоровой беременности, охватывающие как психологические, так и физиологические аспекты. Это включало рекомендации по правильному питанию, физическим упражнениям и эмоциональному благополучию для будущих матерей. - Профилактика послеродовой депрессии. Признавая важность психического здоровья в послеродовой период, на вебинаре были освещены эффективные стратегии предотвращения и лечения послеродовой депрессии. - Прерывание беременности и последствия: участники вдумчиво обсуждали психологические и физиологические аспекты прерывания беременности. - Причины, предполагающие аборт: на вебинаре были рассмотрены различные причины, которые могут побудить кого-то задуматься об аборте. - Как предотвратить аборт: опираясь на личный опыт, поделились практическими историями и рассказами о конкретных жизненных ситуациях, которые поразили и умилили всех слушателей. - Пренатальная психология. Чтобы углубить понимание сложного мира психологии плода, на вебинаре были рассмотрены ранние этапы развития человека и важность заботы об эмоциональном благополучии как матери, так и будущего ребенка.

Вебинар «Право на жизнь» стал платформой для воспитания сострадания, сопереживания и обмена знаниями. Обращаясь к этим жизненно важным аспектам женского здоровья и подчеркивая важность защиты еще не родившихся жизней, он стремился расширить возможности семей и продвигать традиционные ценности. Филиал Международной общественной организации «Союз православных женщин» в Армении активно распространяет среди молодежи Дневниковые записи Святой Страстотерпицы царицы Александры Феодоровны Романовой "О браке и семейной жизни". Приведу некоторые цитаты из её записей: «Жизнь слишком коротка, чтобы тратить ее на борьбу и ссоры, особенно в священном кругу семьи». «Чистота помыслов и чистота души — вот, что действительно облагораживает». «Без чистоты невозможно представить истинную женственность». «Отношение к женщинам - вот лучший способ проверить благородство мужчины». «Радость и счастье нужны детям не меньше, чем растениям нужен воздух

и солнечный свет». «Самое богатое наследство, которое родители могут оставить детям - это счастливое детство, с нежными воспоминаниями об отце и матери».

«Изнеженные и распущенные индивидуумы формируются тогда, когда в их жизни главенствует единственная радость — радость потребления.», --отметил великий Сухомлинский. К сожалению, нынешние тенденции в образовании и просвещении не способствуют изменению ситуации в лучшую сторону. Личность может воспитать только другая Личность—потому необходимо всячески поддерживать авторитет Учителя. Система должна помогать Учителю учить и воспитывать, а не душить неподъемным грузом никому не нужной(кроме чиновников) отчетности. В результате одни симулируют бурную деятельность, а Учитель оказывается в роли униженного и оскорбленного. Отсюда и массовый уход учителей из школы, отсюда и многие другие беды в системе просвещения и образования. А ведь не зря говорят: «Сегодня дети - завтра народ». Если не переломить грустный ход событий в просвещении, результаты могут быть просто катастрофическими и, увы, --необратимыми. Хочу поделиться нашим проектом «Русская КНИГА». Проект «Русская КНИГА» нацелен на ознакомление широких масс молодежи с ценностями и достижениями русской цивилизации в формате серии интеллектуальных игр. Проект направлен в первую очередь на русскоговорящую молодежь стран ближнего и дальнего зарубежья и призван также стимулировать интерес к русскому языку, русской культуре, науке, истории и к России в целом, как цивилизационному феномену. У нас еще есть ряд интересных проектов по работе с молодежью.

ОСОБЕННОСТИ МЕЖКОНФЕССИОНАЛЬНОГО ДИАЛОГА В ПЕНИТЕНЦИАРНОЙ СИСТЕМЕ

Елисеев А.В.

ГУФСИН России по Свердловской области

Указом Президента Российской Федерации от 9 ноября 2022 г. № 809 утверждены «Основы государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей», где говорится: «Традиционные ценности – это нравственные ориентиры, формирующие мировоззрение граждан России, передаваемые от поколения к поколению, лежащие в основе общероссийской гражданской идентичности и единого культурного пространства страны, укрепляющие гражданское единство, нашедшие свое уникальное, самобытное проявление в духовном, историческом и культурном развитии многонационального народа России. К традиционным ценностям относятся жизнь, достоинство, права и свободы человека, патриотизм, гражданственность, служение Отечеству и ответственность за его судьбу, высокие нравственные идеалы, крепкая семья, созидательный труд, приоритет духовного над материальным, гуманизм, милосердие, справедливость, коллективизм, взаимопомощь и взаимоуважение, историческая память и преемственность поколений, единство народов России» [4]. Все это является основой межконфессионального согласия в российском обществе, если опирается на «базовые национальные ценности, хранимые в социально-исторических, культурных, семейных традициях многонационального народа России, передаваемые от поколения к поколению и обеспечивающие успешное развитие страны в современных условиях» [1]. Важнейшими базовыми национальными ценностями являются терпимость и многонациональность – уважение к разнообразию культур, языков и традиций народов России.

Являясь не только священником Русской Православной Церкви, но и помощником начальника ГУФСИН России по Свердловской области по организации работы с верующими, понимаю, насколько значимо утверждение этих ценностей в пенитенциарной, уголовно-исполнительной системе, когда основу деятельности составляет противодействие религиозному экстремизму в уголовной среде. Роль православного священника, несущего служение в пенитенциарной системе, сложно переоценить, ведь в основе его служения – не только окормление православных христиан, но и духовно-нравственное просвещение, воспитание общероссийской гражданской идентичности как свободного отождествления человека с российским народом, осознания себя россиянином, ощущения причастности прошлому, настоящему и будущему российской нации у всех осужденных системы исполнения наказаний разных национальностей и вероисповеданий.

А.Н. Старостин так пишет о значении национального единения: «Идеальным состоянием российского общества и государства, в соответствии с представлениями ведущих отечественных государственных деятелей и, в особенности, Президента Российской Федерации В.В. Путина, является формирование России как уникальной цивилизации, которая соединяет в себя элементы европейской и азиатской культур, а также основывается на мирном содружестве представителей множества национальностей и религий (в идеале ни одна из них не должна ущемляться и вводиться в стандартизированные культурные и цивилизационные рамки), понимании российского народа как исторического целого и гражданской нации» [2, с. 62].

Важнейшую роль в данном случае играет профилактика экстремизма: «В отличие от обычного уголовного преступления, связанного исключительно с насилием, мотивированным биологическими потребностями преступника, экстремизм является преступлением идейно-информационным, где действию сначала предшествует слово. Исходя из этого, российскую правоприменительную антиэкстремистскую практику можно расценивать как превентивную, не допускающую перехода экстремистских идей в плоскость практической реализации [3, с.109].

Религиозный экстремизм может проявляться в уголовно-исполнительной системе через различные формы деятельности, которые направлены на пропаганду и распространение радикальных искаженных интерпретаций религиозных убеждений. И имеет следующие особенности.

1. Влияние на заключенных. Религиозные экстремисты могут использовать свои религиозные убеждения для влияния на других заключенных, пропагандируя идеи экстремизма и радикализма.

2. Организация религиозных группировок. В уголовно-исполнительной системе могут возникать религиозные группировки, которые проводят встречи, молитвы и другие мероприятия с целью укрепления своей позиции и распространения экстремистских идей.

3. Использование религии в качестве оправдания преступлений. Некоторые преступники могут использовать свои религиозные убеждения в качестве оправдания своих преступлений, утверждая, что их действия соответствуют их вере.

4. Распространение религиозной литературы и материалов. Религиозные экстремисты могут пытаться распространять свои идеи через религиозную литературу, аудио- и видеоматериалы, а также через общение с посетителями и другими заключенными.

5. Провокация конфликтов на религиозной почве. Экстремисты могут использовать свои религиозные убеждения для провокации конфликтов и напряженности между различными религиозными и этническими группами в уголовной среде.

Важно исследовать и реализовать на практике возможные меры противодействия религиозному экстремизму в уголовно-исполнительной системе: обучение персонала, как распознавать риски, признаки радикализации заключенных; мониторинг и контроль для отслеживания связей заключенных с экстремистскими группировками, а также контроль за распространением экстремистской литературы и информации в учреждениях; проведение программ по дерадикализации и реабилитации заключенных с экстремистскими взглядами, психологическая поддержка и работа над изменением мировоззрения; проведение профилактических мероприятий среди заключенных, направленных на создание альтернативных идей и ценностей, а также на их социализацию после освобождения.

Для противодействия религиозному экстремизму в уголовно-исполнительной системе необходимо предпринимать меры по индивидуальной работе с заключенными, пропагандирующими экстремистские идеи, проводить пропаганду толерантности, уважения к различным религиозным и культурным традициям, что поможет предотвратить возникновение конфликтов на религиозной почве.

Сотрудничество Русской Православной Церкви с социальными и религиозными организациями, установление партнерских отношений с религиозными лидерами и нерелигиозными общественными организациями для предотвращения радикализации и проведения позитивной работы с заключенными является формой поддержки осужденных в их взаимодействии с обществом. Выстраивание гармоничных отношений между осужденными в системе исполнения наказаний ведет к взаимопониманию, миролюбию и межнациональному согласию не только в системе УИС, но и во всем российском обществе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Данилюк А.Я., Кондаков А.М., Тишков В.А. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России. [Электронный ресурс] URL: https://schsv760.mskobr.ru/attach_files/upload_users_files/5dc90b2cd145a.pdf (дата обращения 19.03.2025).
2. Старостин А.Н. Основные векторы развития российской национально-государственной идентичности как вида социально-политической рефлексии. Социум и власть. – № 1 (57) 2016. – С. 62 – 67.
3. Старостин А.Н., Суслонов П.Е., Шиллер В.В. Профилактика экстремистских проявлений: теоретические основания и практические модели. Дискурс-Пи. – 2019. – С. 107 – 117.
4. Указ Президента РФ от 9 ноября 2022 г. № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей». [Электронный ресурс] URL: <https://kulturacherkessk.ru/wp-content/uploads/2023/01/ukaz-prezidenta-rf-ot-9-noyabrya-2022.pdf> (дата обращения 25.03.2025).

СОЦИАЛЬНОЕ СЛУЖЕНИЕ ХРИСТИАНСКИХ ЦЕРКВЕЙ В НАЦИСТСКОЙ ГЕРМАНИИ В ПЕРИОД 1939-1945 Г.Г.

Закиржанов Р. И.

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»
Академия Наук Республики Татарстан, Центр исламоведческих исследований

Вторая Мировая Война является великой трагедией XX века. В данный период христианские церкви Германии, участвуя в общественной жизни немецкого общества, столкнулись с нравственными и этическими проблемами своего времени, которые повлияли на деятельность церкви и на их социальное служение.

Объектом статьи будет социальное служение христианских церквей Германии 1941-1945 г.г., а предметом защита прав человека как одно из направлений деятельности социального служения христианских церквей Германии с 1939-1945 г.г.

С началом Второй Мировой Войны (далее ВМВ), и оккупацией Польши, действие нацистов по отношению к Римско-католической церкви (далее РКЦ) было систематичным и безжалостным, направленным на уничтожение церкви как института на территории Польши. Были произведены аресты высших иерархов церкви, отправка католических священников в концентрационные лагеря, закрытие церквей, изъятие церковного имущества и т.д. Помимо этого было взято в плен большое количество военнослужащих польской армии. РКЦ Германии старалась оказывать помощь польским военнослужащим, которые в массе своей были католиками, однако РКЦ Германии абсолютно никак не отреагировала на массовые расстрелы польских священников, что создало ужасный прецедент для будущего бездействия РКЦ. [1]

В то же время, в самой Германии власти запустили программу «Т-4» по уничтожению душевнобольных в психиатрических клиниках и приютах. Информация о подобных действиях в целом не афишировалась, но очень много психиатрических приютов принадлежало церквям, и информация очень быстро доходила до высших иерархов церкви, будь то католических или протестантских.

Так например на территории Швабии, Исповедующая церковь и её структурное подразделение занимавшееся психиатрическими приютами стали заваливать сообщениями государственные власти о прекращении подобных акций. [2]

Ещё одним примером проявления социального служения в рамках защиты прав человека является пастор Людвиг Шлайх, директор психиатрического приюта в земле Рейнланд-Пфальц в Штеттине. Осенью 1940 года, ему стало известно что из его приюта хотят забрать 150 душевнобольных для их умерщвления. Пастор Людвиг Шлайх решил написать высшим руководителям Третьего Рейха, включая министра пропаганды Геббельса и министра юстиции Франца Гюртнера, о противозаконности и не гуманности подобной программы, на что в ответ получил, что церковь не должна лезть в дела государства. Тогда пастор решил уведомить родственников душевнобольных, для того чтобы их забрали домой, так как он больше не мог их защитить. Примеру пастора Людвига Шлайха последовали и несколько других директоров приютов для душевнобольных, и сообщили их родственникам о предстоящей акции. Но в целом проявленная пастором позиция в отношении душевнобольных осталась редким явлением. [3]

Следующим пример социального служения являет собой открытый гуманистический протест против программы «Т-4». Если до этого протест и был, то он не являлся открытым, а всё решалось в основном личными письмами государственным чиновникам нацистской Германии. Конрад фон Преизинг был католическим епископом Берлина, и в марте 1941 года на конгрегации в честь восшествия на престол папы Римского Пия XII, подтвердил доктрину церкви, что «убийства душевнобольных недопустимы, ни на экономической, ни на евангелической почве». Больше всех проявил свою непоколебимость в защите прав душевнобольных на право жить епископ Мюнстера Август фон Гален. Так в августе 1941 года, он публично в своей проповеди осудил программу «Т-4», ссылаясь на Уголовный кодекс Германии что «сговор с целью покушения на жизнь людей» обязывает информировать власти о подобных преступлениях, а также высказал что следующими после душевнобольных, могут стать раненные солдаты-фронтовики, лишившиеся конечностей как «непродуктивные человеческие создания». [4]

Примеру епископа Галена последовали многие: епископ Лимбурга, епископ Падерборна, епископ Трира, епископ Майнца, архиепископ Кёльна. Все публично высказались против программы «эвтаназии». Проповедь епископа Галена запустило общественный резонанс, и благодаря их деятельности убийства в рамках программы «Т-4» временно приостановились до 1942 года. [5]

В 1942 году руководству РКЦ в Германии стало известно о том что в стране возобновились убийства людей в приютах для душевнобольных. Так на ежегодной конференций РКЦ в Фульде, было принято

решение не вступать в открытую конфронтацию с режимом, не выступать с амвона, с проповедями публично, а всего лишь дать указания директорам приютов отказываться от участия в подобных акциях. С 1942 года РКЦ перестало публично выступать против убийств душевнобольных. Если в 1941 году у людей ещё были надежды что католическая церковь готова их защитить и использовать своё влияние для защиты душевнобольных, то с 1942 года, тысячи немцев находящихся в психиатрических приютах остались сами по себе. [6]

Следующей по масштабу большой трагедией в Германии стала целенаправленная политика по истреблению евреев. До руководства РКЦ в Германии доходили новости и слухи о том что делают с евреями в этой стране. Так епископ Оснабрюка Бернинг и епископ Берлина Прейзинг подготовили петицию против «депортации неарийцев в пренебрежение всеми правами человека» и представили её на конференции в Фульде в 1943 году, однако присутствующие не поддержали их начинание. [7]

К 1943 году на территории Германии, оставшиеся евреи кого ещё не успели депортировать, оказались практически полностью оторванными от общества. Так например в некоторых католических приходах, прихожане отказывались причащаться с евреями, да и некоторые священники старались свести контакты к минимуму с христианами еврейской национальности. Когда в Германии евреям предписали носить жёлтую звезду Давида, кардинал Бертрам написал кардиналу Фаульгаберу «что у церкви есть куда более насущные вопросы, чем принявшие христианство евреи». [8]. В то же время в Исповедующей церкви складывалась такая ситуация, что лишь немногие священники приходов разрешили прихожанам еврейской национальности присутствовать на службах вместе с немцами. Так например Теофил Вурм, епископ Вюртемберга пытался защитить своих прихожан-евреев, направляя письма высшим государственным чиновникам нацистской Германии. Проявленная епископом Вюртемберга позиция в целом осталась крайне нетипичной для Исповедующей церкви. В целом она заняла конформистскую позицию, и абсолютно никак не выступила против депортации евреев в концлагеря. [9]

Если Исповедующая церковь в целом была конформистской и бездеятельной, то Христианская церковь Германии заняла довольно агрессивную позицию, и поддерживала курс государства в отношении евреев. Так, например, высшие иерархи Христианской церкви в Германии призывали власти депортировать евреев из страны, а также заявили, что христиане-евреи не могут принадлежать к лону церкви». Исчерпывающей позицией Христианской церкви Германии будет цитата Франца Тюгеля епископа Гамбурга: «Я не несу ответственности за протестантов еврейской расы, ибо крещённые только в редких случаях члены нашей общины. И если им сегодня лежит путь в гетто, пусть они станут там миссионерами». [10]

Таким образом, защита прав человека как один из видов деятельности социального служения в нацистской Германии во время Второй Мировой Войны носила довольно противоречивый характер. В данной статье деятельность протестантских и католических церквей в рамках социального служения показана лишь в общих чертах, как в подобных условиях, при тоталитарном режиме, конфессионально социальное служение варьировалось от полной поддержки и защиты, до конформистского и молчаливого согласия, вплоть до активной поддержки режима. Данный опыт социального служения оставил большой и глубокий след в истории христианства, и стал важным уроком о моральной ответственности церкви и религиозных институтов в целом, в условиях политического давления и социальной несправедливости.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Hlond. The Persecution of the Catholic Church in German-occupied Poland; Blet, Pius XII and the Second World War, 89-90; Brodie, For Christ and Germany, 47-51; Korner, Katholische Kirche und polnische Zwangsarbeiter, 131-132.
2. Nowak, Euthanasie und Sterilisierung im Dritten Reich, 138-148.
3. Burleigh, Death and Deliverance, 166-171; Sub, Der Volkskörper im Krieg; Aly, Die Belasteten, 78-81.
4. Nowak, Euthanasie und Sterilisierung im Dritten Reich, 158-163; Löffler. Galen: Akten, Briefe und Predigten, 874-883; Brodie, For Christ and Germany, 103.
5. Nowak, Euthanasie und Sterilisierung im Dritten Reich, 168-170; Adolph, Kardinal Preysing und zwei Diktaturen, 168-170; Preysing, 2 Nov. 1941.
6. Faulstich, Die Zahl der Euthanasie-Opfer; Burleigh, Death and Deliverance, 242; Sandner, Verwaltung des Krankenmordes, 607-625; Winter, Verlegt nach Hadamar, 118-154; Roer and Henkel. Psychiatrie im Faschismus, 58-120.
7. Longerich, Davon haben wir nichts gewußt, 227; Friedlander, The Years of Extermination, 303 and 515-516; Phayer, The Catholic Church and the Holocaust, 70-71.
8. Bankier, The Germans and the Final Solution, 122-123; Between Dignity and Despair, 223-228.
9. Wurm in Gerlach, And the Witnesses Were Silent, 204.
10. Gutteridge, Open thy Mouth for the Dumb, 231-232; Gerlach, And the Witnesses Were Silent, 194; Church Chancery, open letter to all provincial churches, 23 Dec. 1941; Düringer and Kaiser. Kirchliches Leben im Zweiten Weltkrieg, 82-83; Bergen, Twisted Cross.

РЕЛИГИОЗНАЯ БЕОПАСНОСТЬ КАК ЧАСТЬ ДУХОВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Иванова Е.В.

Уральский государственный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина

Духовная безопасность является «подсистемой» системы общей национальной безопасности. Духовная безопасность выступает качественной характеристикой состояния общества в аспекте его духовно-нравственной и мировоззренческой состоятельности, потенциала базовых целей и ценностей, баланса индивидуальных, групповых и социетальных интересов, функциональной согласованности политических институтов, идеологии и культуры. Духовные факторы жизнедеятельности общества, функционируя через структуру формирования идейных и нравственных мотиваций социального действия, интеграции и мобилизации, принимают участие в «конституировании социального проекта будущего, выступают основными содержательными детерминантами национальной идентичности, сохранение и воспроизводство которой является смысловым ядром национальной безопасности. Важным составляющим элементом в духовной безопасности является религиозная безопасность, т.к. традиционно религия считалась выражением высших духовных стремлений и связи человека с Абсолютом. Однако пока исследование содержания понятия «религиозная безопасность» является предметом многочисленных обсуждений среди правоведов и юристов. К примеру, это работы таких отечественных правоведов, как А.И. Казанник, Е.С. Суслова, Ю.В. Стастилина, П.Е. Суслонов, И.А. Тарасевич. С.В. Козлов подчеркивал, что «религиозная безопасность – это состояние стабильного существования, воспроизводства и самобытного развития конфессиональных традиций всех народов России». И.А. Тарасевич полагает, что «система национальной безопасности России является уязвимой без выделения религиозной безопасности в качестве обособленного института». Автор подчеркивает важность введения данного термина в научный оборот и необходимость изучения аспектов религиозной безопасности в контексте системы национальной безопасности, а также считает важным, что современный мир рождает новые угрозы религиозной безопасности. «Разработке перечня угроз религиозной безопасности сама по себе является чрезвычайно сложной задачей, которой должно быть посвящено отдельное исследование». О проблеме религиозной безопасности впервые начали говорить еще в 90-е гг. прошлого столетия, когда участились случаи антиобщественной и антигосударственной деятельности некоторых религиозных объединений, в связи с чем было предложено считать религиозную безопасность российского общества важным приоритетом национальной безопасности наряду с военной, политической, экономической, экологической и социальной. Любая религия развивается в определенной этнокультурной, социально-экономической, политико-правовой среде, успешно адаптируется к ней, питается ее жизнеутверждающими духовно-нравственными ферментами. Обогащенная непреходящими вековыми ценностями данного социума религиозная система выступает важным фактором социально-политической стабильности и духовно-нравственной устойчивости не только конкретного этноса, но и любого общества в целом. Особо следует подчеркнуть, что в данном случае речь идет лишь о традиционной религиозной системе с многовековой историей и имеющей глубокую корневую систему в толще народной культуры.

Религиозная опасность – категория, фиксирующая наличие в религиозной сфере жизни общества негативных условий и тенденций внутреннего развития, препятствующих нормальному функционированию и развитию общества в соответствии с присущими ему закономерностями. Природа этой опасности может крыться: в обострении межрелигиозных противоречий; в усилении религиозного экстремизма; в росте числа и активности социально опасных религиозных организаций; в эскалации религиозных конфликтов, во втягивании религиозных организаций в борьбу светских (политических и даже преступных) группировок, в оскорблении религиозных чувств верующих и т.д. Объектом защищенности личности при обеспечении мер религиозной безопасности выступает конфессиональная идентичность, религиозная идентичность, которая базируется на устойчивых системах морально-нравственных ценностных предпочтений. Можно констатировать, что религиозная безопасность включает в себя целый комплекс мер, направленных на наиболее полную реализацию прав и свобод человека и гражданина в религиозной сфере. Стоит полагать, что элементами религиозной безопасности будут являться: 1. предупреждение религиозной преступности; 2. соблюдение принципов и норм свободы совести и

правовая защита религиозных чувств верующих; 3 воспитание (особенно в молодежной среде) толерантности и веротерпимости к представителям «иных» религиозных объединений и конфессий, и профилактика фанатизма внутри данных религиозных объединений; 4. защита национально-государственных интересов от посягательств со стороны отдельных деструктивных религиозных организаций (например, шпионаж, посягательство на территориальную целостность государства, попытки захвата власти); 5. своевременное проведение религиоведческих экспертиз. Методиками, подтверждающими тот или иной факт оскорбления религиозных чувств подтверждения данного деяния для окончательного экспертного заключения, владеют специалисты–религиоведы, владеющие современным категориальным научным аппаратом. Научно обоснованная, объективная религиоведческая экспертиза может, с одной стороны, являться важным фактором профилактики религиозно мотивированного экстремизма и защитить общество от неблагоприятных последствий, которые могут нести в себе оскорбления религиозных чувств верующих, унижения человеческого достоинства, нарушения свободы вероисповедания, с другой стороны может защитить и сами религиозные организации от необоснованных обвинений». Экстремизм и терроризм сегодня представляют серьезную угрозу национальной безопасности, так как деятельность экстремистских и террористических организаций характеризуются наличием идеологии, оправдывающей применение насилия по отношению к носителям иной идеологии и действующей государственной власти, активной пропагандой с использованием сети Интернет и вербовочной деятельностью, направленной на молодежь, актами насилия по отношению к представителям других конфессий и национальностей. Для обеспечения религиозной безопасности религиоведами также проводятся религиоведческие экспертизы, а также исследуются новые феномены религиозности, существующие в современном религиозном поле: «киберрелигии», «религии цифрового пространства», «цифровые религии», «сетевые религии». Некоторые из них представляют серьезную религиозную опасность для формирования как религиозной идентичности, так и государственной.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1.Иванова Е.В., Мельникова Е.В. Правовая защита религиозных чувств верующих граждан: особенности проведения религиоведческой экспертизы// Евразийский Юридический журнал. – 2021. -№ 2(15.) – С.449-450.
- 2.Козлов С.В. Юридические механизмы обеспечения религиозной безопасности. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата юридический наук / ростовский институт МВД Российской Федерации. – Ростов-на-Дону, 2006. – 24 с.
- 3.Тарасевич И.А. Религиозная безопасность как ключевая сфера национальной безопасности // Пробелы в Российском законодательстве. – 2010. - № 3. – С.10-14.

РЕЧЕВАЯ КУЛЬТУРА И ДУХОВНО-ПРАВСТВЕННЫЕ ЦЕННОСТИ, ИЛИ ЧЕМ ОПАСНА НЕЦЕНЗУРНАЯ ЛЕКСИКА

Квасников С. В.

Негосударственное частное учреждение – образовательная организация высшего образования
«Миссионерский институт»

Наука и религия согласны в том, что человек обладает способностью к языку и речи с начала своего возникновения. Священное Писание иудеев и христиан указывает, что эта способность отражает в человеческой природе одно из совершенств самого Бога, который творил мир словом. Проф. С. С. Аверинцев пишет: «Творец приводил творение в бытие тем, что окликал вещи, обращался к ним, дерзнем сказать – разговаривал, заговаривал с ними, и они начинали быть, потому что бытие – это пребывание внутри разговора, внутри общения». Человек – единственное существо на земле, которое может дать ответ на Божественное слово, призвавшее его в бытие. Способность человека быть в общении, в разговоре с Творцом – одна из черт богообразности человека.

Однако не всякое слово, произносимое человеком, свидетельствует об этой богообразности. Примером отнюдь не богообразного слова является слово бранное, нецензурное, т. е. не одобряемое общественной моралью или запрещенное. В большинстве культур самые резкие бранные слова связаны с телесным «низом» человека: частями тела, имеющими выделительную и детородную функции. В ряде древних культур детородные органы могли иметь сакральное, культовое значение, но с течением времени произошло снижение восприятия слов, описывающих их. Помимо таких бранных слов, выделяется нецензурная лексика, связанная с именами животных и богохульством. Исследования в области лингвистики и культурологии подчеркивают, что в основе абсолютного большинства нецензурных слов во всех языках мира лежит богохульство, даже если богохульный характер этих слов сегодня не осознается сквернословящим человеком. Источник бранных слов, таким образом, лежит в религиозной сфере.

Религия древних славян восходит к праиндоевропейской религии. Главные божества праиндоевропейского пантеона, Дьеус (мужское, светлое божество дневного неба) и Дегом (женское, темное божество земли), согласно верованию, сочетаются браком. Небо представляется областью бессмертия, земля – смерти, конечности. От союза неба и земли возникает жизнь, от их супружеских отношений, посредством дождевой воды (семени), всё земное получает живительную силу. Почитание неба и земли, культ плодородия вводят слова, обозначающие детородные органы и супружескую близость, в ритуал, делают их частью обряда. Эта практика находит продолжение в религиозных представлениях древних славян, в том числе восточных, что делает ядро нецензурной лексики в русском языке (корни на х-, п- и е-) связанным с поклонением земле (Матери – сырой Земле).

Языческие молитвы (заговоры) с течением времени переосмысляются и становятся заклинаниями и проклятиями. Заклинания помогают защититься от плохой погоды, болезни и нечистой силы, а проклятия – осквернить землю, в которой покоится прах матери врага, чтобы нанести ему вред как вышедшему из ее утробы, а также чтобы вызвать против него гнев земли. Формулы проклятия используются и в самопроклятии – в призывании кары на себя в случае невыполнения клятвы. Итогом проклятия должна стать смерть человека. В связи с этим, нецензурная лексика приобретает духовную опасность: она несет и умножает идею разрушения, делает говорящего словесным убийцей или самоубийцей, говоря философским языком, несет энергию смерти.

Бранные слова в русском языке имеют именование мата (матерщины). Оно объясняется тем, что частотным нецензурным выражением в русском языке является фраза, содержащая слово «мать» (в сочетании с глаголом на е- и местоимением «твой»). Очевидно, это выражение восходит к проклятию, в котором говорящий желает, чтобы пес вступил в половую близость с матерью слушателя. Со временем слово «пес» исчезает из этого выражения и оно сокращается до трех слов.

В праиндоевропейской религии идея противостояния добра и зла представлена борьбой громовержца со змеем. Верхнее божество противостоит нижнему существу – врагу, принимающему вид змеи, медведя или пса (волка). Пес – личина врага небес, нечистое существо, видимое явление стража царства мертвых, хозяина загробного мира, духа нижнего мира. Язык пса – лай – это голос зла, брань, призванная похулить небо, осквернить святыню. Проклятье, в котором

говорящий желает, чтобы именно пес вступил в блудное соитие с матерью слушателя, призвано нанести ему магический вред через осквернение. Оно одновременно является кощунством – обращением к миру зла, т. к. говорящий призывает себе на помощь представителя темной силы. Продолжением этого проклятия является грубое именование женщины словом на с-, т. е. собакой (т. к. она осквернена псом), а мужчины – собачьим сыном. В христианскую эпоху образ пса раскрывается как образ беса, матерная брань (песий язык) – как язык демонов, осквернение матери – как осквернение не только женщины или земли, но и Девы Марии (Матери Божией). В связи с этим, нецензурная лексика приобретает еще одну духовную опасность: она обращает говорящего к миру зла, делает силы зла желанными участниками человеческих отношений, призывает зло обрести власть над людьми.

Помимо духовного измерения нецензурная лексика имеет измерение телесное, следовательно она имеет и физические последствия. Употребление бранных слов активизирует в мозге базальные ядра, миндалевидное тело и некоторые другие части лимбической системы. Названные части мозга запускают в теле выработку веществ, отвечающих за учащение сердцебиения, повышения давления и уменьшение ощущения боли. Подсознательная цель сквернословия – заглушить боль в ситуации, когда говорящий страдает от нахождения в неприятных условиях. Со временем болеподавляющий эффект снижается и исчезает, что подтверждается отсутствием повышения болевого порога при экспериментах среди людей, использующих нецензурные слова регулярно. Опасность состоит в том, что матерная брань начинает иметь обратный результат: приводит к повышенной раздражительности, стрессу, депрессии и преступному поведению.

Дегенерация клеток мозга всегда сопровождается увеличением бранных слов в речи. Ученые наблюдают рост сквернословия при усилении афазии, синдрома Туретта, болезни Альцгеймера и деменции, эпилепсии. При нарушениях или повреждениях мозга, когда человек постепенно теряет способность говорить, он забывает обычные слова, но при этом не забывает слова нецензурные. При серьезном поражении мозга, человек забывает нецензурные слова в последнюю очередь. Это свидетельствует о том, что за сквернословие, при котором человек заполняет грубыми словами пустоты, отвечают центры в правом полушарии мозга, связанные с рефлексом, а не в левом, связанные с осознанной речью. Речь, почти сплошь состоящая из матерных слов, – признак психофизиологической незрелости. Это подтверждается и тем, что меньше всего сквернословят люди с наилучшей развитостью средней или медиальной части префронтальной коры головного мозга, т. е. той части мозга, которая преимущественно отличает человека от животных. Опасность отказа от профилактики сквернословия состоит в дегенерации речевого центра и связанных с ним областей, отвечающих за логическое мышление в целом.

Новейшие исследования показывают, что некоторые слова по силе психологического воздействия равноценны поступкам. Сквернословие имеет деструктивное воздействие – в любом контексте. Нецензурные слова, сказанные в обществе посторонних людей, наносят им травму. Матерная брань свидетельствует о пренебрежении их чувствами и статусом, имеет эффект ошеломления и оскорбления, словесно раздевая слушателей, публично и насильственно. Нецензурные слова, сказанные в обществе «своих» людей, призваны объединить говорящих, усилить чувство их духовного родства и сопричастности. Однако эта сопричастность строится на единстве в негативном восприятии реальности, враждебности к иным, чувстве общности в низости и гнусности – это единение не в лучшем, а в худшем. И в том и другом случае употребление нецензурной лексики не соответствует традиционным духовно-нравственным ценностям, таким как достоинство, высокие нравственные идеалы, гуманизм, милосердие и взаимоуважение.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аверинцев С. С. Слово Божие и слово человеческое. Римские речи. М.: Никея, 2023. 400 с.
2. Жельвис В. И. Поле брани. Сквернословие как социальная проблема в языках и культурах мира. М.: Ладомир, 2001. 349 с.
3. Иванов Вяч. Вс., Топоров В. Н. Индоевропейская мифология // Мифы народов мира. М.: Советская энциклопедия, 1991–92. Т. 1. С. 527–533.
4. Успенский Б. А. Исследования по русской литературе, фольклору и мифологии. М.: Common place, 2018. 288 с.
5. Finkelstein S. R. Swearing and the Brain // The Oxford Handbook of Taboo Words and Language, 2018. PP. 108–139.
6. Stephens R., Umland C. Swearing as a response to pain – effect of daily swearing frequency // Journal of Pain 12, 2011. PP. 1274–1281.

РЕФОРМИРОВАНИЕ ХОРОВОГО ЦЕРКОВНОГО ИСКУССТВА В XVI-XVII ВЕКАХ. МНОГОГЛАСИЕ И ЕДИНОГЛАСИЕ

Кравцевич К.В.¹, Осипов Д.Б.¹, Гнускова Т.В.²

¹Уральский государственный горный университет

²Уральская государственная консерватория имени М.П. Мусоргского

Реформирование певческого искусства происходит эволюционно в каждой Поместной Церкви. Русская Православная Церковь как и Государство Российское в период XVI-XVII веков накопили достаточный количественный и качественный опыт в церковном музыкальном искусстве и аскетической практике, чтобы правильно взвесить и оценить свои достижения. Такой суд на практике происходил в процессе подготовки и проведения церковных соборов в период правления царей Иоанна IV Грозного Рюриковича и Алексея Михайловича Тишайшего, второго русского царя из династии Романовых. Рассмотрение результатов деятельности Стоглавого и Большого Московского соборов как механизмов реализации и закрепления церковных реформ до сих пор является актуальной темой церковно-государственных отношений.

В период межсоборного присутствия церковные иерархи и московские цари особо обращали внимание на проблему «церковности богослужебного пения». Соборы принимают и акцептуют все документы, принятые и одобренные предыдущими соборами, где рассматривались вопросы «уставности и чинности служб, а также исправности богослужебных книг»: Стоглавый собор 1551 года, Московский собор 1620 года, Московский собор 1654 года, Московский собор 1656 года, Большой Московский собор 1666-1667 годов.

Так как XVI-XVII века стали временем тесного сотрудничества и взаимного влияния Московского патриархата и Государства Российского — это является крупнейшим примером церковно-государственных отношений. Большинство ученых и исследователей этого исторического этапа делают акцент на расколе Русской Церкви и книжной справе. Обособлено остается вопрос о реформировании церковно-музыкального искусства приходских и монастырских традиций песнопений. А именно в период XVI-XVII веков на Руси стал возвышаться новый тип многоголосного храмового пения, постепенно вытесняя монодические традиции. А «многогласное» исполнение уставных служб сменяется на «единогласное» последовательное чтение и пение, что впоследствии сформировало весь современный ход богослужения Русской Церкви.

Знаменный распев есть старейшая и исконнейшая форма русского богослужебного пения. Богослужебное пение на Руси возникло как знаменное пение, и в то время как другие распевы появлялись и сходили на нет, знаменный распев продолжал существовать на протяжении всей истории русского богослужебного пения и продолжает существовать в наши дни. Само название знаменный распев получил от формы записи особыми знаками - "знаменами". В основу знаменного письма было положено старовизантийское невменное письмо. Что же касается самого музыкально-интонационного строя знаменного распева, то он создавался при помощи русского музыкального языка и талантливых мастеров-распевщиков. Нам известны имена многих русских мастеров пения. Это доместики и мастера распевщики, исполнители и композиторы древнерусского распева, действующие при монастырях и больших соборах. Многие рукописи, сохраненные до наших дней, украшены указанием в названии стихир их имени.

Тема исследования церковных певческих традиций была в центре внимания музыковедов и историков. Однако тематика постепенных эволюционных изменений и реформирования певческого хорового искусства в Русской Православной Церкви не нашла должного ответа в научных изысканиях и заслуживает своего исследования.

Приведем в пример суждение патриарха Московского и всея Руси Гермогена из его «Послания наказательного ко всем людям, паче же священником и диаконом о исправлении церковного пения»: «...сказывают, что де в мирских людех, паче во священниках и иноческом чине вселися великая слабость и небрежение, о душевном спасении нерадение, и в церковном пении великое неисправление. По преданию св. апостол и по уставу св. отец церковнаго пения не исправляют, и говорят де голоса в два и в три, и в четыре, а инде и в пять и в шесть. И то нашего христианскаго закона чюже. Иное до говорят переднее опосле, а последнее напред, и не договора де кафисму на полунощнице, священники полунощницу и отпускают, и заутреню начинают в то же время» [1].

Из послания патриарха видно, что богослужение одновременно читали и пели духовенство, клирос и чтецы в разных частях храма. Эта порочная практика «многогласия» [2] была решительно осуждена еще на Стоглавом соборе 1551 года. Однако, будущие события Смутного времени и отсутствие масштабной типографии и исправленных книг помешали исправлению этой практики на «единогласную традицию». Единогласие — это постепенное и последовательное совершение всех частей службы, такая традиция прижилась лишь через 100 лет, когда после Земского собора 1651 года решением царя Алексея Михайловича вопрос был поставлен и перед собором, а также перед боярской думой. И только посредством книжной sprawy при патриархе Никоне и распространении больших тиражей богослужебных книг смогли распространить тексты и закрепить единогласие сначала в Москве и Новгороде, а затем и по всей территории Московского Государства.

По словам ученого Б.А. Успенского «в условиях многогласия принципиальное значение имеет сам факт произнесения сакрального текста – вне зависимости от того, насколько этот текст может восприниматься находящимися в храме людьми. Церковная служба понимается как общение с Богом, а не с человеком, и соответственно единственно важным представляется объективный смысл произносимого текста в принципе абстрагированный от субъективного его восприятия <...>. Между тем переход к единогласному пению и чтению несомненно связан с тем, что церковная служба становится ориентированной не только на Бога, но и на человека стоящего в храме». То есть появление нового мировоззрения, возрождение гуманизма позволяет с одной стороны построить единогласное богослужение, а с другой стороны развивать неунисонное музыкальное оформление православного обряда. Начинает вырастать новая хоровая практика и вместо мастеров-распевщиков формируется школа композиторов духовной музыки в конце XVII века. Законодателями нового жанра становятся Государевы и Патриаршие певчие дьяки, первая музыкальная академия своего времени. Затем традиции единогласного и хорового исполнительства осваивают монастыри, например Троице-Сергиева лавра и Соловецкий монастырь.

Как подтверждение реформирования певческих традиций в XVI-XVII веках стоит отметить то, что дальнейшее развитие знаменного распева постепенно прекращается и в качестве живой традиции поддерживается в старообрядческой среде. Крюковое письмо постепенно вытесняется киевским распевом и ранним польским партесом с появлением большого количества книг Львовской и Киевской типографий.

В XX-XXI веке интерес к древнерусскому знаменному распеву возрождается вновь. Активно исследуются богослужебные книги, проводятся музыковедческие исследования и расшифровка знаменного распева, делаются попытки исполнения. В Троице-Сергиевой лавре создан хор, который исполняет за ранней службой песнопения в унисон по специально разработанным двойным нотам: крюковой нотации и современной пятилинейной форме записей. На современном этапе развития богослужебного обряда вопрос реформирования музыкальной певческой традиции обсуждается в комиссии по богослужению РПЦ МП.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Творения святейшего Гермогена патриарха Московского и всея России: С прил. чина поставления в патриарха / Изд. Церк. комис. по чествованию юбил. событий 1612, 1613 и 1812 г. - Москва: печ. А.И. Снегиревой, 1912. - VI, 110 с., 2 л. ил. / Из послание наказательного Гермогена, патриарха Московского и всея Руси ко всем людям, паче же к священникам и диаконам о исправлении церковного пения. 56-57 с.
2. История и теория богослужебного пения : Учебное пособие / А.Б. Ковалев ; Акад. хорового искусства им. В.С. Попова, Каф. истории и теории музыки. - Москва: Дом МИСиС, 2012. - 282 с.
3. Успенский Б.А. К вопросу о хоровом пении // Музыкальная культура средневековья. Вып. 2. (Тезисы и доклады конференций). М., 1991. — С. 144—147.

ЖИЗНЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МУХАММЕД ЗАКИР ЧИСТАВИ ИШАНА

Кунжариков Е.О., Шангараев Р.Р.

Российский исламский институт

Мухаммед-Закир Чистави являлся выдающимся ишаном и суфийским наставником (уали-муршидом), внесшим значительный вклад в развитие духовных практик тасаввуфа в мусульманской традиции. Его деятельность основывалась на принципах ихсана (тасаввуф) – высшей степени богобоязненности и искренности, о которых упоминается в сахих-хадисах Пророка Мухаммада (с.а.у.).

Наука тасаввуф направлена на формирование ахляка (благонаравия) и воспитание кальба (сердца), что является важнейшей частью духовного пути мусульманина. Суфийские учителя, продолжая традицию пророческого наставничества, помогают последователям очищать сердце от духовных недостатков и обрести гармонию между исламом (внешним соблюдением религиозных предписаний), иманом (глубокой верой) и ихсаном (искренностью и совершенством в поклонении).

Истинный мусульманин – это тот, кто следует духовному пути Пророка (с.а.у.) не только в соблюдении ритуалов, но и в нравственных принципах, искренности, милосердии и стремлении к духовному совершенству. Только единство внешнего подчинения, внутренней веры и искренней преданности Богу может привести человека к истинному духовному возвышению и получить Его Благословение.

Историк Шигабутдин Марджани в своих трудах отмечал, что Мухаммед-Закир (1804–1893г) родился в селе Сасна (современный Балтасинский район Татарстана) в семье купца. Его становление как ученого и духовного лидера происходило в крупных образовательных центрах региона, где он обучался у таких известных богословов, как мулла Габдулла Чиртуши, мулла Тазетдин Иштиряки и мулла ‘Абдуллах аль-Мачкарави.

Особое влияние на него оказала учеба в деревне Маскара, которая в XIX веке была признанным центром исламского образования в Волго-Уральском регионе. Здесь он получил фундаментальные знания в области фикха (мусульманского права). Его наставник ‘Абдуллах аль-Мачкарави славился тем, что воспитал более тысячи крупных учёных богословов, что свидетельствует о высоком уровне преподавания и научной среды, в которой формировался Чистави.

Согласно описанию известного богослова Мухаммада Мурада аль-Манзалави, Мухаммед-Закир был ученым, владеющим как традиционными исламскими дисциплинами (тафсир, хадисы, фикх), так и рациональными науками (логика, философия, калам). Это подчеркивает его разносторонний подход к изучению религии, который сочетал богословскую строгость, аналитическое мышление и глубокую духовность, что сделало его одной из центральных фигур суфийской традиции Поволжья.

С 1846 года в течение 50 лет Закир-ишан служил имамом первой мечети Чистополя, оказывая значительное влияние на духовное и религиозное развитие региона. Его деятельность была не только связана с религиозным наставничеством, но и с активной просветительской работой.

Мухаммед Закир-афанди посвятил свою жизнь передаче знаний, используя их на благо общества. В течение многих лет он обучал последователей, способствуя формированию высокообразованного мусульманского общества. Одним из его значимых достижений стало основание медресе «Камалия», которое стало крупным образовательным центром своего времени.

Тысячи студентов из различных регионов России получали в этом медресе основательное религиозное и светское образование, что способствовало дальнейшему развитию мусульманской богословской мысли в Поволжье и за его пределами. Воспитанники медресе впоследствии становились видными богословами, учёными и общественными деятелями.

Со временем слава о Мухаммеде Закире распространилась по всей Российской империи, а его имя стало ассоциироваться с глубокой учёностью, духовным наставничеством и педагогическим мастерством. Его вклад в развитие исламского образования сыграл важную роль в формировании интеллектуальной элиты мусульманского сообщества России.

Медресе «Камалия», основанное Мухаммедом Закиром Чистави, стало крупным образовательным центром Поволжья, где обучались шакирды из Казанской, Самарской, Уфимской и других губерний. Среди его учеников были такие выдающиеся деятели, как Ризаэтдин Фахретдинов, будущий муфтий и историк, а также Галимджан Баруди, ректор медресе «Мухаммадия» и первый

муфтий Духовного управления мусульман Внутренней России и Сибири, избранный на Всероссийском съезде мусульман в Москве в 1917 году.

В Чистополе Мухаммед-Закир Камалов стал мюридом дагестанского шейха Махмуда Алималы, которого называли «Шейх аз-заман» (полнос времени) – суфийским шейхом своего времени. В 1863 году Махмуд-афанди, переехав из Перми в Казань, затем направился в Чистополь, где передал иджазу (разрешение на наставничество) своему ученику Мухаммеду Закиру.

Махмуд Алималы на протяжении нескольких лет жил в Казани, поддерживая активные контакты с видными татарскими богословами, включая Шигабутдина Марджани. Это взаимодействие способствовало укреплению традиций суфизма и исламского образования в регионе, заложив основу для духовного возрождения среди мусульман Поволжья.

После переселения в Астрахань, Махмуд Алималы оставался там до своей кончины 23 января 1877 года. Его духовная связь с Мухаммед-Закиром Чистави продолжалась в форме переписки, которая впоследствии была собрана в труд «Табсыра аль-муршидин минэл-мэшэихил-Халидийин». В этом сочинении изложены основы духовного пути Халидийской ветви Накшбандийского тариката.

Когда шейха Алималы спросили, кому он адресует одно из писем, он ответил: *«Тому, кто превзошел нас в своих достоинствах».*

В силе тариката Накшбандийя в Дагестане особое место занимает шейх Махмуд-афанди Алмалы, который был духовным наставником Мухаммед-Закира Чистави на пути тасаввуфа.

Значение учения Чистави подтверждается тем, что его учеником был выдающийся исламский ученый и просветитель Сайфулла кади Башларов. Этот известный представитель Накшбандийского, Кадирского и Шазалийского тарикатов высоко ценил своего наставника, называя его *«океаном благодати (берекета)»*, что свидетельствует о глубине его духовного влияния.

О выдающемся духовном статусе Мухаммед-Закира Чистави упоминается в труде «Сирадж ас-саадат фи сийар ас-садат» («Светоч счастья») дагестанского шейха Хасана Кахиби. В разделе, посвященном биографии Сайфуллы кади Башларова, приводятся воспоминания, подчеркивающие исключительные качества Чистави: его аскетизм, духовное влияние и авторитет среди мюридов.

Сайфулла-кади отмечал: *«Этот человек отличался величием души и возвышенным нравом. Я никогда не слышал, чтобы он говорил о мирском...»*

Сайфулла-кади в своих воспоминаниях передает глубокое уважение к Мухаммед-Закиру Чистави, подчеркивая его духовную силу и высокий статус среди последователей.

Однажды, посетив шейха, он застал его в муракабе (глубоком духовном сосредоточении / созерцательной медитации). Присутствовало около полутора тысяч мюридов, но никто не осмелился сесть рядом с наставником. Сайфулла-кади провел у него определенный срок, прошел 40-дневное уединение (халват), совершая вирд «Султану зикр», и получил от шейха иджазу на духовное наставничество. (Шейх Сайфулла-кади получил разрешение на наставничество – иджазу последовательно у трех татарских шейхов – Мухаммед-Закира Чистави, Зайнуллы Расулева и Мухаммед-Салиха Аджави)

Подводя итог жизни и деятельности Мухаммада Закира Ишана, следует отметить, что он являлся не только выдающимся богословом и наставником, но и образцом праведной жизни. Его личный пример служил эталоном исламской нравственности и духовного совершенства.

Даже в преклонном возрасте он сохранял крепкое здоровье и жизненную энергию, что объяснялось строгим следованием нормам шариата, постоянной молитвенной практикой и аскетическим образом жизни. В возрасте 65 лет, имея четверых детей, он вступил во второй брак, после чего у него родилось еще четырнадцать детей. Это свидетельствует о его физической крепости и внутренней гармонии, являющихся следствием следования суфийским практикам самосовершенствования.

Мухаммад Закир Ишан был не только искусным проповедником, но и человеком, чья жизнь соответствовала принципам Корана и сунны Пророка (с.а.у.). Его нравственность, преданность религиозным предписаниям и влияние на окружающих сделали его одним из ключевых духовных лидеров своего времени, чье наследие продолжает оказывать влияние на последующие поколения последователей тариката Накшбандийя.

Одним из ключевых принципов тариката Накшбандийя является выражение: *«Сердце — Богу, рука — делу»*, подчеркивающее гармоничное сочетание духовного совершенствования и активной социальной деятельности. Данный постулат нашел свое отражение в жизни и деятельности

многих татарских поэтов-суфиев, которые, несмотря на свою ученость и высокий статус, не отказывались от земледельческого труда.

Мухаммед Закир Ишан являлся ярким воплощением этого идеала. Его духовная практика не ограничивалась только изучением религиозных текстов и наставничеством, но также включала активное участие в жизни общества, что демонстрировало его приверженность истинным принципам суфизма.

Проведение чтений, посвященных Хазрату Мухаммеду Закиру Чистави, является важной частью сохранения духовного наследия и передачи его последующим поколениям. Изучение жизни, трудов и наследия выдающихся духовных наставников позволяет осмыслить эволюцию религиозной мысли и её влияние на развитие мусульманской уммы.

Знание прошлого необходимо для построения будущего. Исследование духовных традиций предков, их мировоззрения и литературного наследия – это наш долг перед историей. Сохранение и распространение знаний о них является важным вкладом в культуру мусульманских народов России, способствуя укреплению их религиозной и культурной идентичности.

Жизнь и деятельность Мухаммед-Закира Чистави являются ярким примером глубокой преданности исламской духовной традиции, просветительской миссии и служения обществу. Будучи выдающимся наставником, он сыграл ключевую роль в распространении суфийского учения и обучении новых поколений богословов.

Его вклад в Исламскую науку и духовное воспитание был настолько велик, что его имя стало известно в Поволжье, на Кавказе, в северных регионах Казахстана. Созданное им медресе "Камалия" стало важным образовательным центром, где обучались будущие богословы, ученые и духовные лидеры. Среди его учеников были Ризаэтдин Фахретдинов, Галимжан Баруди и другие, видные деятели исламского возрождения в России.

Однако вклад Мухаммед-Закира не ограничивался педагогической деятельностью. Он активно распространял принципы тариката Накшбандийя, который учит сочетанию духовного очищения с активной общественной жизнью. Как подчеркивали его современники, он вел праведную жизнь, никогда не отвлекаясь на мирские разговоры и полностью посвящая себя служению Аллаху и обучению своих последователей.

О его высоком духовном статусе свидетельствуют воспоминания его учеников и современников. Шейх Махмуд Алималы называл его человеком, «превзошедшим нас в достоинствах», а Сайфулла-кади Башларов описывал его как «океан благодати». Эти свидетельства подчеркивают глубокое уважение к его личности среди богословов и ученых того времени.

Наследие Мухаммед-Закира продолжает жить в исламском сообществе. Его труды, наставления и примеры благочестивой жизни вдохновляют последователей, а его переписка с великими учеными того времени, собранная в книге «Табсыра аль-муршидин минэл-мэшэихил-Халидийин», остается важным источником знаний о духовном пути суфиев.

Таким образом, научное и духовное наследие Мухаммед-Закира Чистави отраженное в трудах его современников и остается важной частью исламской мысли и религиозной практики мусульман России. И не только сохраняется в исторических трудах, его влияние вышло далеко за пределы его времени, но и продолжает вдохновлять последующие поколения, демонстрируя образец духовной стойкости, учености и безупречного следования исламским нормам. Его жизнь является ярким примером гармонии между религиозной практикой, научной деятельностью и общественным служением.

Жизненный путь Мухаммед-Закира Чистави ишана представляет собой выдающийся пример служения исламу, науки и духовного наставничества. Сегодня, изучая жизнь и деятельность Мухаммед-Закира Чистави, мы не только сохраняем память о великом наставнике, но и постигаем важные уроки духовного совершенствования, преданности религии и неустанного стремления к знаниям. Его жизнь является примером гармонии между духовной практикой и активной социальной деятельностью, что делает его имя бессмертным в истории исламской цивилизации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Суфизм в Поволжье: история и специфика (Материалы круглого стола, организованного Центром Исламской культуры "Иман"). - М.: «Иман», 2000. – 81 с.
2. Истоки суфизма в Поволжье и первые накшбандийские шейхи. URL: <https://islam-today.ru/istoria/istoki-sufizma-v-povolze-i-pervye-naksbandijskie-sejhi/> (дата обращения: 16.02.2025).

3. Насыров И.Р. Суфизм в Поволжье. Истина сквозь века: суфизм в Поволжье и на Урале URL: <https://hanafit.livejournal.com/1257.html> (дата обращения: 01.02.2025).
4. Насыров И.Р. Духовная практика в исламском мистицизме (суфизме): альтернатива откровению или имитация. Проблемы истории и теории культуры. С. 49-63 URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/duhovnaya-praktika-v-islamskom-mistitsizme-sufizme-alternativa-otkroveniye-ili-imitatsiya> (дата обращения: 10.02.2025).
5. Фарид Батыршин. «Тарикаты в Поволжье - история и современность». URL: <http://muslim-penza.ru/news/2707-2013-08-30-08-48-37.html> (дата обращения: 19.02.2025).
6. Ильшат Насыров. Суфизм и национально-культурное возрождение мусульман Поволжья. URL: <https://islam.ru/content/analitics/30173> (дата обращения: 13.02.2025).
7. Ислам, принесенный на территорию Центральной России, с самого начала носил суфийский характер. Суфизм в Волго-Уральском регионе. Часть 1-я. Отрывок из книги «История ислама в России»: URL: https://news.rambler.ru/community/50069457/?utm_content=news_media&utm_medium=read_more&utm_source=coppylink (дата обращения: 12.02.2025).
8. Идиятуллина Г. Духовно-религиозная атмосфера в Поволжье в XVII-XVIII вв. URL: <http://www.tataroved.ru/publication/jad/2/g13/> (дата обращения: 12.02.2025).
9. Суфизм в средневековом Поволжье. URL: <https://dissertation.lecture.center/istoriya-filosofii/sufizm-srednevekovom-povolje-118272.html> (дата обращения: 10.02.2025)
10. Мухаммед Закир Чистави книга "Дарул кутуб / Табсыра аль-муршидин / Учение наставников", "Мөршидләрнең фикерләүләре" (Гәрап теленнән татар һәм рус телләренә тәржемә) 2015г, - 228 с.
11. Хасавнех Алсу Ахмадулловна. Ученые записки Казанского университета. 2013г. - 126 с.
12. Хасавнех Алсу Ахмадулловна. Татарская религиозно-суфийская литература 19 века: художественное воплощение этико-эстетических особенностей. 2022г, - 95 с.
13. Хасавнех Алсу Ахмадулловна. "Монография Мухаммед Закир Чистави ишана." 2024г, - 200 с.

ПОЛОЖЕНИЕ ИСЛАМА СКВОЗЬ ПРИЗМУ ОБЩЕПОЛИТИЧЕСКОГО И СОЦИО-КУЛЬТУРНОГО СОСТОЯНИЯ РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XIX В.

Набиев А.М.

В середине XIX в. Россия была аграрной страной и крупнейшим производителем и поставщиком сельскохозяйственной продукции. Вторая половина этого столетия ознаменовалась для Российской империи периодом великих реформ, главной из которых стала отмена крепостного права. Это привело к активизации экономического развития, и к концу столетия Россия смогла восстановить свой международный престиж, который был подорван поражением в Крымской войне. Что касается общественной жизни, то одним самых значимых явлений стало возникновение революционных движений.

19 февраля 1855 г. на российский престол вступил Александр II (1818-1881 гг.) - старший сын Николая первого, правившего страной с 1825 по 1855 годы. Его приход совпал с поражением в Крымской войне (1853-1856 гг.), которая была обусловлена военной и экономической отсталостью, впоследствии ставшая толчком к реформам, вошедших в историю как Великие реформы Александра второго.

1860–70 гг. XIX в. – время широкомасштабных преобразований в России, которые затронули все важнейшие стороны жизни как общества, так и государства. Были проведены экономические реформы (ликвидация крепостного права и др.), политические реформы (изменения в системе управления – судебная, земская, городская, военная реформы), реформы в области образования и культуры (школьная, университетская, цензурная) [2: 75].

Самой значимой реформой стала отмена крепостного права. 17 февраля 1861 г. проект «Положения о крестьянах» поступил на подпись к царю. 19 февраля, в шестую годовщину своего вступления на престол, Александр II подписал «Положение о крестьянах» и Манифест, возвещавший о реформе. Но обнародовать тот и другой документы правительство решилось не сразу. В итоге реформа была объявлена после масленицы, на великий пост: 5 марта в Петербурге и Москве и с 7 марта по 2 апреля – в остальной России [7: 132].

Что касается земской реформы, то ее разрабатывала комиссия при министерстве внутренних дел с 1859 г. под председательством Н.А. Милютина и с 1861 г. – П.А. Валуева. В 1864 г. было издано Положение о губернских и уездных земских учреждениях. Значение земской реформы в том, что, во-первых, с учреждением земств была предпринята попытка создать новую систему местного самоуправления, основанную на всесословном представительстве; во-вторых, земские учреждения вскоре стали центрами либеральной оппозиции правительству. [2: 76].

Была проведена реформа городского самоуправления. В 1870 г. было принято новое Городовое положение, в соответствии с которым создавались всесословные органы общественного самоуправления – городские Думы. Гласные городской Думы (депутаты) избирали городскую управу и городского голову. Городская реформа стала несомненным шагом вперед в сравнении с дореформенной организацией городского самоуправления, она соответствовала потребностям времени, способствовала развитию городского хозяйства, промышленности и торговли.

Судебную реформу готовили профессиональные юристы – Н.А. Будковский, С.И. Зарудный. Новые судебные уставы император утвердил 20 ноября 1864 г. Новый суд строился на бессословных началах и на принципе равенства всех подданных перед законом. Впервые в России утверждались четыре принципа права: несменяемость судей, независимость суда от администрации, гласность и состязательность судопроизводства [5: 61].

Судебная реформа являлась наиболее демократичной, радикальной и последовательной в ряду реформ 60–70-х годов. Она базировалась на последних достижениях западноевропейской юридической и правовой мысли [2: 77].

Более радикальными были преобразования в армии, которые растянулись на 12 лет, с 1862 по 1874 года, но столь взаимосвязаны, что специалисты обычно воспринимают их как единую военную реформу. Тройная причина заставила царизм реформировать армию. Прежде всего, сказалось поражение России в Крымской войне, донельзя обнажившее порочность феодальной системы комплектования и содержания войск, их военно-техническую слабость. Революционный подъем в стране побуждал самодержавие укреплять армию как главную свою опору. Наконец, требовалось упорядочить расходы на армию [7: 145].

Расширялась система военных учебных заведений. В 1863–1866 гг. были созданы юнкерские училища. Быстрыми темпами развивалась военная промышленность. Преобразования в армии стали важнейшим фактором демократизации общества, модернизации армии, способствовали повышению ее боеспособности – все это в полной мере проявилось в войне с Турцией 1877–1878 гг. [2: 78].

Были проведены глубокие и радикальные реформы в области народного образования и печати, продиктованные потребностями капиталистического развития. Промышленность, транспорт, сельское хозяйство, торговля нуждались в квалифицированных специалистах не меньше, чем государственный и административный аппарат. Для царизма важно было при этом обеспечить идеологическую обработку россиян в верноподданническом духе. Вместе с тем он вынужден был считаться с небывалым ранее давлением оппозиции, которая требовала демократизировать высшую школу и смягчить цензуру [7: 144].

В июне 1863 г. Александр II подписал новый университетский устав, а в 1864 г. «Положение о начальных народных училищах» и «Устав гимназий и прогимназий ведомства Министерства народного просвещения». В 1865 г. была проведена Цензурная реформа (закон от 6 апреля 1865 г.).

Также была проведена и финансовая реформа, одним из итогов которой стало учреждение 1860 г. единого Государственного банка России (вместо прежнего многообразия кредитных учреждений) и упорядочен государственный бюджет: впервые в стране начала публиковаться роспись доходов и расходов.

Реформы, проведенные Александром вторым, отвечали основным тенденциям развития ведущих мировых держав, значительно продвинули Россию по пути экономической и политической модернизации. Однако политическое переустройство страны не было завершено. Россия по-прежнему оставалась абсолютной монархией. Общество не имело никаких рычагов влияния на политику правительства [2: 79].

В XIX в. и в начале XX века в России наблюдался стремительный подъём национальной общественной мысли. В это время зарождались и эволюционировали разнообразные общественно-политические организации, партии и движения. Поначалу образовались социал-демократические партии, причем раньше всего в национальных окраинах – в Финляндии, Прибалтике, Польше, Закавказье, позже в самой России. Либеральные буржуазно-оппозиционные, правые и монархически-охранительные партии оформились уже в ходе революции 1905—1907 гг. [8: 10].

Переходный характер экономики России во второй половине XIX в. вызвал обострение социальной обстановки, что породило разнообразные социальные движения. Крестьянское, рабочее, народническое, студенческое, либеральное движения на протяжении всего рассматриваемого периода усиливали внутреннюю нестабильность и существенно осложняли положение самодержавия, оказывая тем самым влияние на его внутреннюю и внешнюю политику. За двадцатилетие (1860–1880 гг.) страна пережила два политических кризиса, первый из которых (1859–1861 гг.) привел к реформам, а второй (1878–1882 гг.) закончился наступлением реакции и контрреформами Александра III. Оба кризиса были связаны с войнами, которые вела Россия, что ярко подчеркивает взаимозависимость внутренней и внешней политики [9: 13].

Внешняя политика самодержавия находилась в тесной связи и взаимозависимости с социально-экономическим положением страны, внутренней политикой правительства [9: 5].

В качестве основной внешнеполитической задачи выдвигалось обеспечение мирной передышки, ставилась цель робиться ликвидации статей Парижского договора о нейтрализации Черного моря. Не менее важным представлялось восстановление утраченных позиций на Балканах, что должно было составить первый шаг к изменению режима проливов в пользу России. Остальные направления внешней политики среднеазиатское, дальневосточное имели в тот период подчиненное значение, Россия стремилась к укреплению своих позиций в Средней Азии, где можно было оказать давление на Англию путем угрозы ее колониям. На Дальнем Востоке стояла задача разграничения с Китаем и присоединения Приамурья и Приморья [9: 53].

В религиозной политике XIX в. Российская империя выработала особую систему государственно-конфессиональных отношений, составной частью которой являлось мусульманское население страны. Сама система включала в себя четыре иерархических уровня. Высший уровень конфессиональной структуры занимала Русская православная церковь. На второй ступени располагались так называемые признанные терпимые католики, протестанты, мусульмане, буддисты и иудеи. Следующее звено иерархии составляли «терпимые непризнанные», представленные преимущественно старообрядцами. Наконец на низшей ступени располагались «непризнанные нетерпимые», к которым относились, например, такие группы, как хлысты, скопцы [3: 183].

Ислам был предметом особого интереса в России. Стоит отметить, что мусульманская вера рассматривалась правительством в определенной степени как угроза самодержавному правлению, а не просто как религия, чуждая православному государству. В первую очередь это было связано с Крымской войной в 1853-1856 гг., которая привела к волнениям среди мусульманского населения и массовому возвращению недавно крещенных мусульман обратно в свою родную веру. В то же время политика Российской империи не предусматривала насильственного искоренения ислама как религии [1: 34].

Важным фактором, который способствовал тому, что ислам привлек особое внимание со стороны государства, было присоединение к России во второй половине XIX столетия обширных регионов, населенных мусульманами.

К концу XIX в. по материалам первой Всеобщей переписи населения 1897 г. из 130 млн. человек населения России примерно 14 млн. составляли мусульмане, число приходов составляло около 25 тысяч, мечетей и прочих зданий духовного назначения более 26 тысяч. Подавляющее большинство мусульман было суннитами, лишь на Кавказе (совр. Азербайджан) и на Памире (совр. Таджикистан) значительная часть мусульман придерживалась шиитского толка ислама. В Европейской России доля мусульманского населения не превышала 4 %, главным образом на Урале и в Поволжье, в то время как на Кавказе и в Средней Азии приверженцами ислама считали себя более 30 и 90 % соответственно [4: 989].

Оценивая политику самодержавия в 1860-70 годах XIX в. можно сделать вывод о том, что она, по сути, являлась продолжением всей предшествующей политики, ставившей целью христианизацию и русификацию коренного населения.

Начиная с 80-х годов XIX в. отношение к исламу в Российской империи становится более жестким, в результате чего принимается ряд мер, ущемляющих свободу духовно-религиозной жизни. Были введены ограничения на создание просветительских обществ, на совершение паломничеств в Мекку [6: 14].

В отличие от русских школ, мектебы и медресе практически полностью содержались за счет самого мусульманского населения. Дело в том, что, согласно различным правилам и инструкциям, мусульманские школы могли финансироваться лишь при условии открытия при них русских классов и подчинения их Министерству на родного просвещения. Правительство всячески стремилось ограничить мусульманское духовенство в доступе к системе образования [10: 135].

На протяжении второй половины века Россия прошла сложный путь экономического и общественно-политического развития. Поражение в Крымской войне (1853-1856 гг.) выявило экономическую и военную отсталость страны. Правительство осознавало, что сохранение основ абсолютизма возможно было лишь при поддержке буржуазного развития в социально-экономической сфере.

Все это стало толчком для проведения Великих реформ, проведенных Александром вторым в 60–70 гг. XIX в., которые коснулись практически всех важных сфер общества и государства. Были проведены экономические реформы, политические реформы, реформы в области образования и культуры (школьная, университетская, цензурная).

Исламский вопрос был одним из важных в Российской империи на протяжении всего 19 в. Этому способствовала Крымская война, массовое возвращение недавно крещенных мусульман обратно в свою родную веру, а также присоединение к империи во второй половине XIX столетия больших территорий, населенных мусульманами.

Продолжалась политика христианизации и русификации мусульман, но она не предусматривала насильственного искоренения ислама как религии. Скорее, ее можно оценить как политика, допускавшая исповедание ислама, но препятствовавшая его распространению и укреплению.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексеев И. Л. Некоторые особенности исторической эволюции и политико-правового положения ислама и мусульман в Российской империи в 19 – нач. 20в. (к вопросу о взаимоотношении цивилизационных логик российской истории) // Религиоведение. 2002. С. 29-40.
2. Жарко С.Б. История России и Украины с древнейших времён до начала XX в.
3. Основы политики Российского государства в сфере свободы совести и вероисповедания (концепция) // Вопросы религии и религиоведения. Приложение к журналу «Государство, религия, церковь». М., 2009. Ч. 4, вып. 1.

4. Редкозубов А. Д. Ислам в Российской империи. Humanity space international almanac VOL. 4, No 5, 2015. С. 987-993.
5. Рудник С. Н. Великие реформы в России 1860 – 1870 годов: эпоха и люди. Санкт-Петербург: Российский государственный гидрометеорологический университет, (РГГМУ). 2013. 175с.
6. Султангалиева А., Эволюция ислама в Казахстане // Воронежский тюркологический сборник. Воронеж, 2007 г. вып. 7, с. 5-29.
7. Троицкий Н. А. Россия в XIX веке. Курс лекций.
8. Федоров В. А. История России 1861—1917 гг. М.: Юрайт. 2016.
9. Хевролина В. М. и др. История внешней политики России. Вторая половина XIX в. (от Парижского мира 1856 г. до русско-французского союза). М.: Международные отношения. Институт российской истории РАН. 1999. 384с.
10. ЦГИЛ РБ, ф. 295, оп. 11, д. 347, л. 12; Свод законов., 1912, т. 11.

«ЧЕЛОВЕК ОБЩИНЫ» И ЕГО ОТРАЖЕНИЕ В СОЦИАЛЬНО-ФИЛОСОФСКИХ КОНЦЕПЦИЯХ И РУССКОЙ ЛИТЕРАТУРЕ

Нечаев В.А.

Уральский государственный горный университет

В церковном сознании белым пятном оказывается такой практический вопрос «кто такой человек общины?». Обычно приходится довольствоваться имеющимся человеческим потенциалом прихожан, предпринимающим своё служение в Церкви, однако, если исходить из идеи постоянного и всеобъемлющего воспитания к некоему идеалу, то встаёт вопрос, а каков этот идеал «человека общины». Данный вопрос может быть решён с двух сторон: во-первых, рассмотрения богословско-философского фундамента данного понятия и, во-вторых, представления галереи живых иллюстраций «человека общины», данных русской литературой. Оба пути будут реализованы в данной статье.

Первый концепт, который можно предложить, - это теория христиански мыслящего автора - Г.С. Батищева. Он выделяет 2 вида связей, среди них первые он называет социал-органическими, когда тот или иной человек включён в какую-либо социальную общность. Характеризуя данный тип связей Г.С. Батищев отмечает: «индивид находится в лоне наиндивидуальной слитно-единой целостности, несвободной сопринадлежности вместе с другими тому конечному и (или) бесконечному Целому, где каждый - малая песчинка» [1, С.303]. Если увязать это Целое с реальностью жизни Церкви, то несовершенство личностной жизни можно увидеть в том факте, что «центр действительного бытия человека, средоточие всей его жизни и особенно ее объективного смысла, всех его способностей и высших ценностей, критериев и норм для воли и суждений вкуса находится не в самом человеке, а вне его - в том Целом, которому он принадлежит вместе с другими. Он живет, помнит, оценивает и решает в конечном счёте не от самого себя, а лишь от имени этого Целого.» [1, С. 304]. Цитируя К. Маркса, Г.С. Батищев выражает суть такого состояния в словах: «община выступает в качестве субстанции, индивиды же как всего лишь акциденции ее и ее составные части» [1, С.304].

Однако лишение индивида индивидуального творчества и личной свободы может быть временным, когда он дорастает в следовании пути абсолютной диалектики до иного нового состояния в раскрытых социал-органических связях. Но если повести речь о замкнутых социал-органических связях, то индивид обречён на полное вытеснение субъектной жизни навсегда и впредь в «слитно-единый массив социального тела». Автор приводит несколько сценариев такого хода событий; например, через ритуализацию - следованию общепринятому образцу большинства, или организованному манипулятивно воздействию, когда решения человек не принимает, поскольку выбор сделан за него, или через заражение эффектом толпы, или посредством трудоголии, когда происходит бегство от сущностных жизненных решений. В последнем случае по меткому замечанию А.И. Герцена «Жизнь наша - постоянное бегство от себя, точно угрызения совести преследуют, пугают нас. Человек... начинает шуметь, чтоб не слышать речей, раздающихся внутри него,.. напивается допьяна всем на свете, налагает на себя чудовищные труды, и они ему все-таки легче кажутся, нежели какая-то угрожающая истина, дремлющая внутри него.. В этом искусственном недосуге... мы проходим по жизни спросонья и умираем в чад унылости и пустяков, не пришедши путём в себя» [цит. по 1, С. 319].

В качестве примера «человека общины», представленного Г.С. Батищевым в социал-органических замкнутых связях, можно привести Платона Каратаева - героя романа Л.Н. Толстого «Война и мир». Фигура простеца, вышедшего из крестьянской среды, произведшего на Пьера неизгладимое впечатление своими качествами. Мы можем процитировать относительно Платона сказанное в романе точное и ёмкое слово автора: «Привязанностей, дружбы, любви, как понимал их Пьер, Каратаев не имел никаких; но он любил и любовно жил со всем, с чем его сводила жизнь, и в особенности с человеком — не с известным каким-нибудь человеком, а с теми людьми, которые были перед его глазами. Он любил свою шавку, любил товарищей, французов, любил Пьера, который был его соседом; но Пьер чувствовал, что Каратаев, несмотря на всю свою ласковую нежность к нему (которую он невольно отдавал должное духовной жизни Пьера), ни на минуту не огорчился бы разлукой с ним.Каждое слово его и каждое действие было проявлением неизвестной ему деятельности, которая была его жизнь. Но жизнь его, как он сам смотрел на нее, не имела смысла как отдельная жизнь. Она имела смысл только как частица

целого, которое он постоянно чувствовал. Его слова и действия выливались из него так же равномерно, необходимо и непосредственно, как запах отделяется от цветка. Он не мог понять ни цены, ни значения отдельно взятого действия или слова» [5, т4, часть 1, разд. 13]. Такая «органическая» любовь, вытекающая непосредственно из добрых неотрефлексированных начал природы человека, достаточна для достижения церковного христианского совершенства? - данный вопрос оставляем на суд читателя.

Совершенной противоположностью *социал-органическим* связям по Г.С. Батищеву оказываются *атомистические* связи. Их суть по словам Г.С. Батищева в том, что «отныне для индивида средоточие субстанциальности находится не исключительно вне его, но прежде всего внутри него, а, может быть, даже и только внутри него. В себе самом он несёт своё начало субъектности: он не периферия, прилепившаяся к внешнему Центру, а сам обладает в себе центром своего мира, сам внутри себя «всеобщее существо» [1, С.322]. Индивид осознаёт себя как «мера всем вещам», а сам дерзает стать «судьей над всем миром». Продолжим характеристику словами автора: «Так, индивид-атом вменяет одному лишь себе все наиболее существенные жизненные решения, все складывающие его судьбу поступки, акты выбирающего предпочтения или отвержения, высшие ценности, универсальные принципы, критерии и нормы - все он берет в свои собственные руки так, как если бы он мог сотворить все это в себе без участия, без сопричастности к этому других, без внутренней постоянно оплодотворяющей преемственности и межсубъектной сущностной взаимности бытия с другими». [1, С. 324]. Какова перспектива этого индивида-атома? На этом пути автономного бытия он волей-неволей вынужден погрузиться в мир других, сопрячься с ними, всмотреться в них, и рано или поздно он обратится к диалогу с другим человеком. Из этого атомистического состояния он выйдет в состояния межсубъектности и прекратит свое «подкожное» существование, в котором он пребывал до этого. Другие люди нужны атомистическому человеку хотя бы для того, чтобы обрести пространство «Я-Ты», без которого и само уникальное Я ставится под вопрос.

Последней сущностной квалификацией индивида-атома оказывается самоизоляция, автономия, ценностное одиночество, монологичность.

Представим литературный эквивалент данного типажа в рассказе Н.С. Лескова «Скоморох Памфалон». Сюжет произведения представляет вельможе Ермию, посвятившего себя многолетнему подвигу столпничества, в качестве идеала некоего Памфалона, которого тот немедленно отправляется искать и находит в неправедных занятиях - развлечении увеселительных компаний, предающихся пьянству и распутству. Изумляясь такому диссонансу, Ермил просит поведать его внутренний подвиг, который так высоко Памфалона ставит пред Богом, на что тот открывает ему свою историю. Мечтой Памфалона была - стать добропорядочным жителем города, имеющим свой небольшой надел и домик, сниская в трудах своё пропитание, и однажды эта мечта чуть было не осуществилась, поскольку ему выпало крупное вознаграждение, которое он немедленно зарыл в землю до исполнения своей мечты. Как об этом повествует сам Памфалон: «Никогда еще у меня не бывало зараз столько денег. Довольно же меня всем обижать и надо мной насмехаться. Теперь я не бедняк. За эти деньги я вчера снес большие обиды, но зато вперед этого больше не будет. Конец скоморошьи! Я отыщу себе небольшое поле с ключом чистой воды и с многолиственной пальмой. Куплю это поле и стану жить честно, как все люди, с которыми не стыдятся вести знакомство ни клир, ни монахи». Как же нелегко далось ему другое решение - отказаться от доброго и надёжного жительствова ради выкупа известной ему особы - Магны вместе с ее детьми, которые все вместе были проданы в рабство. Ермий услышал об этом драматическом моменте из уст Памфалона следующее: «непонятно, какое я чувствовал горе, слушая, что отчаяние говорит устами этой женщины, которую я знал столь чистой и гордой своею непорочностью! Ты уже взял верх над всеми страстями, и они не могут поколебать тебя, но я всегда был слаб сердцем, и при виде таких страшных бедствий другого человека я промотался... я опять легкомысленно позабыл о спасении своей души» [4]. Мы видим человека, который изнутри себя по некоторому велению долга совершает некий акт, этот акт оказывается весьма жертвенным, ибо Памфалон отказывается от мечты (и кажущегося спасения) ради другого и остаётся ненавистным себе и презренным людьми скоморохом. В момент, когда он эти деньги отдаёт мы видим активный деятельный мужественный ответственный подвиг добродетели ближнему в момент пересечения их судеб. Памфалон живет ответственно, самостоятельно, творчески, можно сказать, экзистенциально, но лишь в какой-то момент, он, обычно не особенно подгружаясь в жизнь ближних, готов отдать всего себя другому человеку. Это ли человек общины? Ответ за читателем.

Следующий концепт, предлагаемый для анализа, принадлежит Э. Фромму, который анализирует практически современную жизнь. Он увидел многие злободневные темы, актуальные для наших современников: бегство от свободы, агрессию, депрессию, фобии, одиночество. В его представлениях о человеке особенное место занимает понятие продуктивности. Изначально человек заключён в ряд внутренних противоречий - дихотомий человеческого существования. Одной из дихотомий является следующая: с одной стороны человек испытывает тяготение к обществу, с другой, он остаётся непонятым, уникальным, фундаментально одиноким. Нерешённость этой дихотомии в природе человека приводит к тому, что индивид словно поплавок, то погружается в общественную жизнь, то из-за непонимания и отчуждения уединяется. Выходом из этой внутренней разорванности бытия человека становится взращенный характер, либо непродуктивный, следующий путями авторитарности (власти) или деструктивности (умаления бытия своего или чужого), либо продуктивный. Продуктивный характер является не декоративным, а сущностным выходом, в котором обретается подлинное бытие человека, независимое, честное, спокойное, любящее, творческое и посвящённое духовно-ценному. Из работ Э. Фромма [6,7] видно, что он рассматривал эту ориентацию как путь к продуктивному мышлению, любви и труду. Любовь же у Э. Фромма истолковывается как надчеловеческая реальность, усваиваемая человеком в четырёх составляющих: знании, уважении, ответственности и заботы. Конечно, Э.Фромм как представитель западного общества останавливается на рациональных аспектах, в некоторой оппозиции восточно-мистического онтологического взгляда на любовь.

Тем не менее рискнём в качестве литературного примера данного концепта предложить тот харизматический уровень любви, который дан Ф.М. Достоевским в романе «Братья Карамазовы» в образе Алеши Карамазова. Главная идея С.И. Гессена [2] заключается в гармонизации в личности Алеши сердца и разума, интуиции и рассуждения, созерцания и деятельного начала, которые свидетельствуют об усвоении им высоких требований любви до самых глубин сердца. Он одновременно и сердцевед, несмотря на свою юность, и миротворец, водворяя спокойствие в своей мятежной семье, и мистик-молитвенник, и блестящий мыслитель, раскусивший с ходу хитрость проблемы Легенды о Великом инквизиторе. Если Иван и Дмитрий - носители соответственно разумного и природного добра, то Алёша воплощает харизматическое добро, максимально могущее быть усвоенным человеком как самостоятельным деятелем. Это ли человек общины, спросим и о нем?

Наконец, в концепции Л.П.Карсавина [3] звучит еще одна идея - симфоническая личность, которая призвана осознать необходимость твари свободно усовершенствовать себя, дав в себе место для Божества. Таким образом, схема бытия человека как симфонической личности укладывается в трёхзвенную структуру: бытие твари - добровольное небытие (подвиг самоумерщвления) - бытие Бога (Тело Христово как Церковь). Радикальное преображение человека в Боге предполагает по Л.П. Карсавину символизм: смерть прежнего и воскрешение нового человека.

Таким литературным примером, представляющий живое изображение такого истолкования человека может стать Дурачок из одноимённого рассказа Н.С. Лескова [4]. Этот дурачок - Панька совершенно умер для земного мира, преодолев всякий страх, многозаботливость, память о себе и взяв чужую вину полностью на себя. Как стал он таким, что он чувствует и мыслит, такие вопросы встают перед читателем, а также и вопрос - не праведник ли перед нами и подлинный человек общины?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Батищев Г.С. Введение в диалектику творчества. - С.Петербург: Изд-во РХГИ, 1997. - 464 с.
2. Гессен С.И. Трагедия добра в романе Ф.М. Достоевского «Братья Карамазовы» // О Достоевском: сборник. М.: Литература, 1986. - 364с.
3. Карсавин Л.П. Избранные философские произведения. Серия «Философы России». М.: «Академия». - 297 с.
4. Лесков Н.С. Избранные произведения. Рассказы. М.: «Отечник», 1998. - 403с.
5. Толстой «Война и мир» роман в 4 ч. М.: «Литература», 2004.
6. Фромм Э. Человек для себя. М.: «Прогресс», 1998. - 207 с.
7. Фромм Э. Искусство любви. М. «Школа», 1999. - 97 с.

РОЛЬ ТЕОЛОГИИ В ДИАЛОГЕ РЕЛИГИОЗНОГО И СВЕТСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЙ ПО ВОПРОСУ ТРАДИЦИОННЫХ ДУХОВНО-ПРАВСТВЕННЫХ ЦЕННОСТЕЙ

Скоринов В. А., Квасников С. В.

Негосударственное частное учреждение – образовательная организация высшего образования
«Миссионерский институт»

Теология традиционно рассматривается в двух смыслах. Первый – теология как практика богообщения, подразумевающая веру и молитвенное устремление к Богу как к предмету веры, упования и любви, и деятельность в соответствии с верой; в этом смысле теология может пониматься как синоним молитвы, созерцания, духовной жизни. Второй – теология как дискурсивная практика усвоения человеком систематизации и изложения вечных богооткровенных истин, религиозного опыта веры и богообщения; в этом смысле теология может описываться как наука.

Какова роль теологии в диалоге религиозного и светского мировоззрений по вопросам ценностей и смыслов бытия человека? Для ответа на этот вопрос рассмотрим сначала определения входящих в этот вопрос понятий.

Мировоззрение – это ценностно-смысловое ядро образа мира, несущее на себе отпечаток личностных особенностей человека. Содержащаяся в мировоззрении система идеалов задаёт представления о том, каким мир должен быть или стать, и служит критерием оценки существующего положения вещей.

Религиозное мировоззрение – это мировоззрение, сформированное на основе религиозного опыта человека. Религия же – это сфера жизни, описывающая установление человеком связи с невидимым как высшим через поклонение. Светское мировоззрение – это мировоззрение, учитывающее в равной степени религиозный, философский и научный опыт осмысления реальности. Философия и наука – сферы жизни, описывающие разные виды рационального познания действительности.

Мировоззрение выступает основой при определении ценностей и смыслов бытия человека. Смысл – понятие, используемое для обозначения сущностного содержания или цели чего-либо. В религиозной антропологии, однако, возможно различие смысла и цели бытия человека. Под целью понимается конечный итог жизни. Цель жизни отвечает на вопрос: что я хочу иметь в качестве результата своей жизни? Под смыслом же жизни понимается причина, по которой желательна именно такая цель. Смысл жизни отвечает на вопрос: почему я хочу иметь именно такой жизненный результат, а не какой-то другой?

Приведём пример. Под целью христианской жизни обычно понимается стяжание Святого Духа, обретение вечной жизни или Царства Небесного, одним словом – спасение. Что касается смысла жизни, т. е. ответа на вопрос, зачем христианину нужен Святой Дух или Царство Небесное, каждый верующий может ответить по-разному. Кто-то хочет обрести спасение, потому что боится вечных мучений, кто-то хочет обрести спасение, потому что в спасении человека состоит воля Самого Творца. Однако подлинная причина для обретения вечной жизни христианином – это любовь к Господу Иисусу Христу. Смысл христианской жизни сосредоточен ни в самой жизни человека, ни в его посмертной участи – смысл бытия христианина сосредоточен во Христе.

Ценность – понятие, используемое для обозначения объектов и явлений, значимых в жизнедеятельности общества, социальных групп и отдельных людей, а также для обозначения самой этой значимости. Ценности подразделяются на материальные и нематериальные. Материальные ценности делятся на первичные или витальные и вторичные или гедонистические. Нематериальные ценности делятся на социальные и духовные. Социальные и духовные ценности подразделяются на множество других ценностей.

Внутри духовных ценностей главной или абсолютной ценностью для религиозных людей является ценность Бога. Наличие этой ценности обуславливает прочность и созидательность остальных ценностей. Без ценности Бога все остальные ценности приобретают относительный характер и открыты к изменению со временем под давлением тех, кто берёт на себя право задавать нравственные ориентиры. Очевидно, что наличие ценности Бога даёт вполне ясное содержание такой ценности, как например, свобода (свободная воля человека). Отсутствие ценности Бога заставляет меняться содержание ценности свободы.

Идея Бога, созерцаемая и описываемая теологией, порождает представление о воле Божией и связанной с ней категорией блага (добра) и как следствие – представление о зле и грехе. Зло – есть состояние личности разумного и наделённого волей существа, выражающееся в отклонении от воли Бога. Грех – есть внешнее выражение зла в конкретном поступке. Человеческое сообщество, согласно религиозным представлениям, находится в состоянии выбора между волей Бога, т. е. добром, и тому, что ей не соответствует, т. е. злом, при этом выбор в пользу зла всегда проще. Такое восприятие реальности обуславливает специфическое отношение носителей религиозного сознания к наличию и содержанию таких ценностей, как например, гуманизм, достоинство человека, истина, нравственность, общественная польза, счастье, творчество.

По этим двум причинам светская этика может представляться сторонникам религиозной этики лишённой прочного основания и глубокого содержания. Люди с религиозным мировоззрением убеждены, что, во-первых, никаких общечеловеческих ценностей, о которых идёт речь в светской этике, не существует. Даже казалось бы такая очевидна ценность, как жизнь (человека), не является общечеловеческой. Её содержание и применение в праве разнятся как в африканских, так и западных сообществах.

Во-вторых, под названием «светская этика» предлагается зачастую этика атеистическая, имеющая в качестве идеала цивилизованное общество, в котором при внешнем согласии друг с другом будут сосуществовать люди, любящие исключительно самих себя. Идеалы такой этики во многом противоречат религиозному мировоззрению, которое ставит любовь к человеку в лучшем случае на второе место в системе своих ценностей.

В связи со всем сказанным, мы вынуждены признать, что диалог религиозного и светского мировоззрений возможен, но труден, т. к. их ценности могут разниться и одна и та же ценность, одно и то же понятие в этих двух мировоззрениях могут иметь совершенно разные наполнение и значимость. Следовательно содержанием такого диалога следует сделать определение тех понятий, которые обозначены как традиционные духовно-нравственные ценности.

Роль теологии в этом диалоге состоит:

- в передаче обществу знания о ценностях религии,
- в консолидации всех людей, имеющих религиозные убеждения, вокруг ценности Бога или божественного,
- в выстраивании общей, приемлемой для всех верующих, иерархии ценностей с всесторонним раскрытием каждой из них,
- в обосновании рациональными аргументами значимости этой иерархии и такого содержания ценностей,
- в приглашении светского общества к открытому и честному разговору о том, что же всё-таки конкретно понимается под теми ценностями, которые именуются традиционными и духовно-нравственными,
- в формировании среды, в которой эти ценности смогут стать частью мировоззрения членов нашего общества.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Леонов В., прот. Основы православной антропологии: учебник. М.: Изд-во Московской патриархии Русской Православной Церкви, 2016. 456 с.
2. Леонтьев Д. А. Мировоззрение // Большая российская энциклопедия. Т. 20. М., 2012. С. 437.
3. Леонтьев Д. А. Ценность // Большая российская энциклопедия. Т. 34. М., 2017. С. 283–284.
4. Лосский Н. О. Ценность и бытие. Бог и Царство Божие как основа ценностей. Париж: YMCA Press, 1931. 135 с.
5. Шмалий В., свящ. Богословие // Православная энциклопедия. Т. 5. М., 2002. С. 520.

«СВАСТИКА ПРОТИВ КРЕСТА»: БОРЬБА АРИЙСКО-ГЕРМАНСКОГО ЯЗЫЧЕСТВА С ХРИСТИАНСТВОМ В ТРЕТЬЕМ РЕЙХЕ

Соловьев А.Л.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина

В год 80-летия Победы в Великой Отечественной войне актуализируется тема истоков неоязычества - мировоззрения, которое в настоящее время пустило свои корни в России и становится все более и более популярным. Меж тем, его идейные основы в значительной степени возникли в среде германских нацистов и популяризировались в Третье рейхе, юбилей победы над которым и отмечается в 2025 г.

Уже в самом начале Великой Отечественной войны, 26 июня 1941 г., Местоблюститель Патриаршего престола, митрополит Московский и Коломенский Сергей (Страгородский) выступил с проповедью, в которой отметил, что «глубоко ошибаются те, кто думает, что теперешний враг не касается наших святынь и ничьей веры не трогает. Наблюдения над немецкой жизнью говорят совсем о другом. Известный немецкий полководец Людендорф ... пришел к убеждению, что для завоевателя христианство не годится. Оно своим учением о любви ко врагам неизбежно расслабляет животную жестокость, которую Людендорф признавал в человеке за естественное качество. По убеждению этого зоологического генерала, для борьбы за существование жестокость необходима прежде всего, только она и побеждает. Поэтому генерал призывает своих германцев бросить Христа и кланяться лучше древне-германским идолам - Вotanу и другим... Пусть не подумает кто, что Людендорф от сомнений и гордости под старость просто сошел с ума и начал чудить. Нет, это совсем не личное только дело Людендорфа: безумие это распространено среди фашистов и даже стремится заразить собою и другие народы, попадающие под германское влияние или владычество...» В заключении своей речи Владыка Сергей пророчествует: «Пусть гроза надвигается. Мы знаем, что она приносит не одни бедствия, но и пользу: она освежает воздух и изгоняет всякие миазмы. Да послужит и наступившая военная гроза к оздоровлению нашей атмосферы духовной...» [3, с. 84-85].

Германский и американский журналист и писатель еврейского происхождения, автор первой значимой биографии А. Гитлера (1936 г.) Конрад Гейден пришел к выводу, что «именно среди поколения безработных офицеров и солдат, интеллектуалов и рабочих... вызрел национал-социализм. Лучшие из них... грелись возле костра, мерцающие отблески которого разгоняли мрачные реалии современной Германии. Так в их среде развивался «мистицизм политического движения»... Почти нигде в другой земле между двумя мировыми войнами не было явлено столько «чудес», не вызывали столько духов, не лечили столько болезней магнетизмом, не читали столько гороскопов. Подлинная мания предрассудков охватила страну, и все те, кто жил за счет эксплуатации человеческой глупости, думали, что золотой век уже настал». Поэтому то и в тогдашней Германии, и в современной России, потерявшей преемственную связь между поколениями в передаче основ своего традиционного религиозного мировоззрения, и пустило свои корни неоязычество. Английский теолог и историк Кристофер Доусон подчеркивал, что «Третий рейх вобрал в себя целый спектр языческих, эзотерических и индоарийских религиозных учений, но придал им расовые, политические и идеологические цели. Именно поэтому нацизм представлял собой иного рода угрозу христианству, чем секулярный либерализм и атеистический марксизм. Опасность заключается в том, что нацистское движение «обладает собственной религией, отличной от христианской ортодоксии». Нацистская религиозность была «текучей и непоследовательной, она выражалась в нескольких различных формах». Существовало «неоязычество с экстремальным пангерманским элементом», «ариизированное и национализированное христианство немецких христиан» и «расовый и националистический идеализм, который характерен для всего движения в целом». Этим трем линиям удалось «создать мифологию и этику, которые заменили собой христианскую теологию и этику» [1, с. 319-320].

Заметное влияние на идеологию нацизма оказала ариософия (арманизм) - эзотерическое расистское учение, созданное австрийскими оккультистами Гвидо фон Листом и бывшим монахом Йоргом Ланцем фон Либенфельсом в Австрии между 1890 и 1930 гг. В работах ариософов описывался доисторический «арийский» золотой век, когда мудрые хранители знания основывались на оккультно-расовых учениях и управляли «расово-чистым» обществом. Утверждалось, что существует враждебный заговор антинемецких сил, включающий все

«неарийские» расы, евреев и христианскую церковь, стремящийся к разрушению идеального «арийского» немецкого мира. История, включая войны, экономические кризисы, политическую неопределённость и ослабление власти немецкого начала, рассматривалась как результат расовых смещений.

Идеологи нацизма утверждали, что иудео-христианство пыталось уничтожить германскую религию еще в средние века. По словам Г. Гиммлера, «так называемые ведьмы были реликтами дохристианского кельто-германского религиозного сообщества, против которого католическая церковь устроила геноцид». Они были «гарантами германской веры» и «природными целителями» из древнегерманских саг. Обвиняя т. н. ведьм в сношениях с дьяволом, католическая церковь смогла криминализировать практику германской религии (культуры) и оправдать убийство ее духовных лидеров. Суды над ведьмами являлись преступлением против германского народа, подстрекаемыми евреями и католической церковью. Согласно А. Гитлеру «аристократический взгляд «индо-европейских народов» на мир был разорван в клочья с внедрением Ветхого Завета, привнесенного еврейским духом пустыни». Христианство «всецело деструктивно». Утверждая «безумную концепцию жизни, которая продолжается и по ту сторону» и тем самым «обесценивает жизнь посюстороннюю», христианство «разрушает природную тягу человечества к смыслу». Священники «представляют величайшую общественную опасность». Наступит время, когда мы сможем покончить с ними, «не опасаясь юридических крючков».

Таким образом, элементами арийско-германской религиозности явились: 1) концепция «крови и почвы» о народе (нем. Volk) как единстве крови (происхождения по крови, расы) и «почвы» (родной земли), дающей нации пропитание («почвы»). Лозунг «Blut und Boden» использовался нацистами для обозначения своих ценностей: «расово чистая» нация («кровь») на своей земле («почва»). Понятие «почвы» включало расширение жизненного пространства (Drang nach Osten— Натиск на Восток); 2) идея возвышения собственной расы над всеобщей моралью (А. Розенберг: «то, что называем добром, другие видят как зло; то, что мы называем Богом, для других оказывается дьяволом»); 3) потребность в «посюстороннем пророке», «непогрешимом священном царе», которого можно противопоставить «христианскому» Богу, восприятие фюрера мессией, стоящего в центре моральной и духовной революции; 4) культ смерти и возрождения, «всякий человек живет вечно», как часть этно-расового сообщества, «физическое устранение человека не означает его смерть, человек живет после ухода в сознании другого еще более интенсивно, чем прежде», павшие за родину солдаты «находят дорогу в вечность» [1, с. 332-336].

Из всех этих элементов идеологи арийско-германской религиозности планировали со временем сконструировать альтернативу христианства, новый синкретизм, который соединит разобщенные конфессии Германии.

Известно, что главный символ Третьего рейха - свастика имеет много значений, у древних народов она была символом движения, жизни, благополучия, связывалась с добрым предзнаменованием, процветанием, плодородием, долгожительством, могла служить оберегом от злых духов. символом света, огня, молнии или небесных тел. В Индии свастика продолжает оставаться наиболее широко используемым благоприятным символом у индуистов, джайнов и буддистов. Мы помним, что свастика присутствует даже в обрамлении мозаики храма Рождества Христова в Вифлееме. Она изображалась на дневнике императрицы Александры Федоровны, некоторых купюрах Временного правительства и даже на символике отдельных государственных образований времен гражданской войны в России. В конце XIX в. свастика начала считаться символом «арийской расы», а в XX в. стала символом нацизма и нацистской Германии. А. Гитлер утверждал: «Как национал-социалисты мы связываем нашу программу с нашим флагом. Красный цвет на нем означает социальную идею движения, белый — националистическую идею, свастика заключает идею борьбы за победу арийского человека, а также... победу идеи созидательного труда, которая как таковая всегда была и будет направлена против семитов».

Особое место в системе нацистской пропаганды занимал замок XVII в. Вевельсбург - училище по идеологической подготовке офицеров СС. Нацисты пропагандировали сказание о «последней битве у березы» об апокалиптической борьбе между огромной армией с Востока и армией с Запада. Здесь хранились кольца павших членов СС «Мёртвая голова». В «Зале обергруппенфюреров» находится мозаика с 12-конечной свастикой радиальных рун зиг (атрибута бога войны Тора), похожих на символы, используемые на эмблеме СС (т. н. чёрное солнце). В ультраправой культуре этот знак стал одним из символов ненависти. Символы «чёрное солнце» и «идея нации» (вариант символа вольфсангель) используются на эмблеме подразделения «Азов».

Германские эзотерики И. Дингфельдер и Ф. Шрёнгхаммер считали, что крест – это «древний арийский символ, который ведет происхождение непосредственно от свастики». Библия – испорченная версия основного произведения германо-скандинавской мифологии «Эдды», крест «следует рассматривать как солнечное колесо».

До 1933 г. некоторые католические священники, обеспокоенные тем, что нацистская идеология поставила понятие расы выше христианской морали, отказывались совершать таинства для лиц в форме штурмовиков или СС. Но в 1933 г. Гитлер заключил конкордат с Папой Пием XI о свободе католической церкви в Германии в решении внутренних вопросов (католического образования, праве священников служить в гос. госпиталях и тюрьмах), после подписания которого началось преследование выступавших против нацистского расизма и неоязычества священников.

Нацисты регулярно нарушали договоренности. В 1933 г. был принят закон о принудительной стерилизации людей с наследственными заболеваниями, вызвавший возмущение католической церкви. Нацисты репрессировали многих католиков. В Польше в концлагерях погибло более 2,5 тыс. священников и монахов. В концлагере Дахау находилось ок. 2 600 католических священников, многие из которых погибли.

В 1937 г. Пий XI издал энциклику *Mit brennender Sorge* («С огромной обеспокоенностью»), осуждавшую языческие корни национал-социализма, теорию о расе и крови. Документ констатировал, что нацистская расовая идеология несовместима с католицизмом: «Если кто-то выделяет расу, этнос, государство... и делает их объектом поклонения, то он искажает и извращает мир, замысленный и сотворенный Богом». Но в целом энциклика носила умеренный и компромиссный характер, не осуждая в открытую Гитлера и национал-социализм. Папа воздерживался от публичной критики нацистских преступлений.

В поиске ответа на вопрос: «Почему Третий рейх не действовал по отношению к христианству более агрессивно?», современный американский исследователь Эрик Курландер приходит к выводу, что существовал страх перед «иудео-христианством», который переплетался с теориями власти евреев и масонов. Также присутствовало осознание невозможности немедленного устранения миллионов «арийских» христиан, стремление завоевать симпатии верующего христианского населения. Нацисты прибегали к библейским аллюзиям и часто говорили о Боге и дьяволе, добре и зле, провидении и судьбе, использовали христианские идеи мессианства, апокалиптики. Были убеждены в том, что поскольку национал-социализм является «новой верой», христианство в свое время умрёт своей естественной смертью. По словам Г. Гиммлера, «все великие мировые силы – католическая церковь и евреи... боролись за мировое господство, объединившись при этом в борьбе против немецкого народа. Мы уже устранили одну из этих сил (евреев), по крайней мере, из Германии. Придет время свести счеты и с другой из них после войны. Тогда мы развенчаем всех этих священников – и ни сам Бог, ни Дева Мария не смогут им помочь».

Еще в декабре 1941 г. начальник канцелярии НСДАП Мартин Борман в меморандуме гауляйтерам писал о том, что «национал-социалистические и христианские идеи несовместимы... Если, поэтому в будущем наша молодежь ничего не будет знать о христианстве..., христианство исчезнет само собой, ... народ должен быть все более и более отдален от церкви».

А. Гитлер рассматривал «Русскую церковь ... как набор ни к чему не обязывающих восточных обычаев в обрамлении красивых песнопений». Г. Гиммлер рассуждал, что «поддерживать и снова оживлять Православную церковь было бы неверным, так как она всегда являлась организацией национального сплочения... Нам нужно поддерживать каждую религиозную форму и секту».

Министр по делам оккупированных территорий, выпускник Московского высшего технического училища 1918 г., будущей «бауманки», выходец из прибалтийских немцев Альфред Розенберг, с претензией на пророчество резюмировал: «Потому миф о мученическом кресте умер, что сегодняшние Церкви пытаются также утаить..., что за христианский крест нельзя больше втянуть в войну ни одну североευропейскую армию... И то, что не наполняет живых огнем настолько, чтобы они отдали за это жизнь, сегодня мертво, и ни одна сила не возродит это к жизни».

Вот с такими идеями, с таким самомнением нацисты пришли на советскую землю 84 года тому назад и для германских астрологов летнее солнцестояние 22 июня обещало быть началом триумфа, но оказалось началом их конца, потому что, как нам известно, на 22 июня пришелся православный праздник Всех святых, в земле Российской просиявших. А православные люди

верят, что тогда за историческую Россию и её возвращение к христианству молились все её святые. Митрополит Московский Сергей в завершении своей проповеди 26 июня 1941 г. говорил: «У нас уже имеются некоторые признаки ... оздоровления. Разве не радостно, например, видеть, что с первыми ударами грозы мы вот в таком множестве собрались в наш храм» [3, с. 86]. Вот почему современный историк Максим Медоваров пришел к справедливому выводу о том, что «очередная попытка прометеевской твари поставить себя на место Творца вместо долгого и трудного пути обожения, не могла не завершиться в Третьем рейхе провалом» [1, с. 601].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Курландер Э. Монстры Гитлера: сверхъестественная история Третьего рейха. СПб.: Владимир Даль, 2021.
2. Патриарх Сергей (Страгородский): pro et contra, антология. СПб.: Изд-во РХГА, 2017.
3. Правда о религии в России. М.: Изд-во Моск. Патриархии, 1942.
4. Шкаровский М.В. Русская Православная Церковь в XX веке. М.: Вече, Лепта, 2010.

МЕЖРЕЛИГИОЗНЫЙ МОЛОДЕЖНЫЙ ФОРУМ КАК ЭФФЕКТИВНАЯ ФОРМА ГАРМОНИЗАЦИИ МЕЖКОНФЕССИОНАЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ И ПРОФИЛАКТИКИ ЭКСТРЕМИЗМА НА РЕЛИГИОЗНОЙ ПОЧВЕ²

Старостин А.Н.

Уральский государственный горный университет
Институт востоковедения» Российской академии наук

Профилактика экстремизма на национальной и религиозной почве является одним из наиболее значимых направлений государственной национальной политики [1]. И если в сфере гармонизации межнациональных отношений как формы профилактики конфликтов на национальной почве в Российской Федерации накоплен значительный опыт, то направление гармонизации межрелигиозных отношений для нашей страны явление достаточно новое, о чем можно судить по не очень большому количеству мероприятий, которые проводятся в российских регионах. Основываясь на многолетней практике взаимодействия с представителями различных религиозных традиций, главным образом, православия и ислама, автор статьи пришел к выводу, что достаточно эффективной формой гармонизации межконфессиональных отношений и профилактики экстремизма на религиозной почве является проведение «межрелигиозного молодежного форума». Модель данного мероприятия была разработана автором в 2022 году и по мере проведения совершенствовалась, наполняясь новыми видами активностей. Данное мероприятие реализовывалось автором в рамках I-го Сибирского межконфессионального молодежного форума «Сибирь: пространство диалога», который прошел в г. Кемерово 3–6 ноября 2022 г. [2], I молодежного межрелигиозного (православно-мусульманского) тренинга «Урал – территория мира и согласия» в рамках V Международной – XIII Всероссийской научно-практической конференции «Расулевские чтения» 4-5 июля 2025 года [3] и в рамках III-й научно-практической конференции «Межконфессиональный диалог на Урале» в г. Екатеринбург 4-5 декабря 2024 года. [4].

В наиболее полном виде модель данного мероприятия автору удалось реализовать в рамках научно-практической конференции «Расулевские чтения», поскольку мероприятие длилось два дня и участники мероприятия успели хорошо друг с другом познакомиться и сплотиться во время работы в командах.

В данном случае инициаторами проведения молодежного межконфессионального мероприятия выступили Общероссийская общественно-государственная организация «Ассамблея народов России» и Управление общественных связей Челябинской области, а инициативу поддержали Региональное Духовное управление мусульман Челябинской области и Челябинская митрополия Русской Православной Церкви.

Суть мероприятия заключалась в том, что в течение двух дней 30 молодых людей православного и исламского вероисповедания – активистов Митрополии и Духовного управления – познакомились с принципами межрелигиозного диалога, лучшими практиками такого диалога из разных регионов России, узнали, как создавать межрелигиозные социальные проекты и сами попытались это сделать.

Начался тренинг с приветствия участникам от заместителя генерального директора Общероссийской общественно-государственной организации «Ассамблея народов России» по региональному развитию, координатор проекта по работе с регионами Назиржона Абдуганиева. Он вкратце рассказал о деятельности своей организации и пожелал участникам успешной работы на тренинге.

Далее последовало знакомство участников друг с другом посредством игры «снежный ком», когда первый говорящий называет свое имя и профессию, а последующий должен повторить услышанную информацию, назвать себя и передать эстафету другому.

² Работа выполнена в рамках программы «Вызовы гражданскому единству и внутренней стабильности России со стороны регионального, этнического, религиозного экстремизма и терроризма: методы изучения и предупреждения в современных условиях» в рамках Программы фундаментальных и прикладных научных исследований по теме «Этнокультурное многообразие российского общества и укрепление общероссийской идентичности» 2023-2025 гг.

После знакомства модератор тренинга рассказал о принципах межрелигиозного диалога и культуры межрелигиозного общения, а также представил обзор лучших практик межрелигиозного взаимодействия в различных регионах России.

Своим присутствием тренинг почтили Верховный муфтий Центрального Духовного управления мусульман России Талгат Сафа Таджуддин и потомок пророка Мухаммада, визит-профессор Болгарской исламской академии, профессор арабской филологии и исламских наук Абдулраззак Ас-Саади, а также муфтии и имамы ЦДУМ России из разных регионов страны. Как сказал Талгат Таджуддин, «Российское общество тренируется в межрелигиозном диалоге уже больше 1000 лет, со времен Киевской Руси и Волжской Булгарии». Верховный муфтий рассказал об истории межконфессионального взаимодействия между православием и исламом в России и опыте ЦДУМ России в межрелигиозном диалоге, напутствовал участников тренинга и пожелал им успехов.

Далее последовали выступления экспертов, приехавших для участия в тренинге из разных городов России. Доктор исторических наук, профессор, начальник научно-исследовательской лаборатории «Историческая компаративистика, регионоведение и развитие восточноазиатских территорий» Нижегородского государственного лингвистического университета им. Н.А. Добролюбова Ольга Сенюткина рассказала о традициях и современном опыте межрелигиозного диалога в Нижегородском Поволжье. Так, слушатели узнали о том, что под стенами Макарьевского монастыря, рядом с которым в XVII-XVIII веках проходила всероссийская Макарьевская ярмарка, действовала мечеть для торговцев-мусульман. Аналогично и после переноса ярмарки в Нижний Новгород и православный храм, и мечеть появились на ярмарочном пространстве.

Заместитель начальника Центра межрелигиозного диалога Болгарской исламской академии Рамис Фатхуллин рассказал участникам тренинга о вкладе Болгарской исламской академии в развитие межрелигиозного диалога в Республике Татарстан.

А кандидат педагогических наук, ректор Академии инновационного образования и развития, эксперт Роскомнадзора, член Общественного совета при Уполномоченном по правам ребенка при Президенте России, член научного совета РАО по вопросам воспитания подрастающего поколения Ольга Рубцова рассказала о том, как современное информационное пространство деформирует и, по сути, разрушает институт семьи, притом что 2024 год объявлен Президентом РФ Годом Семьи, а ценность «крепкая семья» является одной из традиционных российских духовно-нравственных ценностей. Также она дала рекомендации религиозным молодежным активистам как проводить работу по укреплению института семьи в российском обществе.

Завершающим стало выступление начальника образовательного отдела Фонда поддержки гражданских инициатив Южного Урала Алексея Опейкина на тему «Основы проектной деятельности». Эксперт рассказал о том, как следует писать социально-значимые проекты, чтобы они получили финансовую поддержку со стороны благотворительных фондов, предостерег от наиболее распространенных ошибок и привел примеры проектов-победителей различных конкурсов в сфере этноконфессиональных отношений.

5 июля, на второй день, I-ого молодежного межрелигиозного (православно-мусульманского) тренинга «Урал – территория мира и согласия» выступил консультант отдела этноконфессиональных отношений и организации работы по профилактике экстремизма Департамента внутренней политики Свердловской области Павел Суслонов на тему «Решение практических вопросов в области государственно-конфессиональных отношений и межрелигиозного взаимодействия». Спикер предложил ребятам для обсуждения непростые практические ситуации, возникающие в ходе межрелигиозного общения и попросил представить свои варианты решения данных проблем. С заданиями участники тренинга справились достойно.

Далее православная и мусульманская молодежь, получившая накануне теоретические знания относительно форм и форматов межрелигиозного взаимодействия, попыталась применить эту информацию на практике. Участники тренинга путем жеребьевки были разделены на межконфессиональные команды, задачей которых за час было придумать социально-значимый проект, направленный на решение какой-либо проблемы. Проекты оформлялись в виде заявок на грант. Нужно было обозначить проблему и целевую аудиторию, прописать цель, задачи, мероприятия, прикинуть требуемый для этого бюджет.

Перед началом работы свои рекомендации по написанию проектов дали эксперты тренинга: модератор мероприятия, доцент кафедры теологии УГГУ, старший научный сотрудник Института востоковедения РАН, член экспертного совета при ФАДН России Алексей Старостин, руководитель муниципальной экспериментальной площадки «Волонтеры финансового просвещения» Академии инновационного образования и развития Ольга Байгузина, начальник образовательного отдела Фонда поддержки гражданских инициатив Южного Урала Алексей Опейкин.

После часа работы ребята представили весьма интересные проекты, среди которых проведение фестиваля видеороликов, рассказывающих о многодетных религиозных семьях, проведение городских и выездных молодежных межконфессиональных лагерей и ряд других. После защиты проектов команды получили рекомендации по их совершенствованию.

По словам заместителя генерального директора Общероссийской общественно-государственной организации «Ассамблея народов России» по региональному развитию, координатора проекта по работе с регионами Назиржона Абдуганиева власти Челябинской области в лице губернатора Алексея Текслера приветствовали проведение данного тренинга и выразили желание помочь в реализации придуманных ребятами проектов. Назиржон Абдуганиев пожелал им, чтобы идеи, рожденные в ходе командной работы, были усовершенствованы и поданы в виде заявки на грант, получили поддержку и были реализованы. Все участники тренинга получили сертификаты, а спикеры – благодарственные письма от оргкомитета «Расулевских чтений».

Таким образом, главная идея мероприятия заключалась в знакомстве активистов мусульманских и православных организаций региона друг с другом, обучению их основам совместного взаимодействия по решению общих проблем и формированию социальных инициатив, общих для верующих обеих конфессий. Если в перспективе участники подобного мероприятия реально начнут работать вместе на благо своего города и региона, а тем более напишут заявку на грант, выиграют её и реализуют, значит, главная цель обучения удалась. Но это дело не одного дня. Главное, познакомить актив Митрополии и Муфтията друг с другом и сформировать культуру межрелигиозного общения, а в дальнейшем поддерживать данное общение, например, в формате межрелигиозного молодежного клуба, работа которого должна поддерживаться как органами государственной власти, так и управленческими структурами обеих традиционных конфессий.

На основе трех проведенных автором мероприятий можно констатировать, что подобные тренинги помогают укреплению мира, дружбы и согласия между православной и мусульманской молодежью, учат их эффективному взаимодействию друг с другом, что очень важно, ведь за ними – будущее.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

[1] Указ Президента РФ от 19 декабря 2012 г. N 1666 "О Стратегии государственной национальной политики Российской Федерации на период до 2025 года" (с изменениями и дополнениями от 6 декабря 2018 г., 15 января 2024 г.). URL: <https://base.garant.ru/70284810/>

[2] Православные и мусульмане Сибири собрались на молодежный форум. URL: <https://islamnews.ru/2022/11/6/pravoslavnye-i-musulmane-sibiri-sobralis-na-molodezhnyy-forum>

[3] В Челябинской области проходит I молодежный межрелигиозный (православно-мусульманский) тренинг «Урал – территория мира и согласия». URL: <https://cdum.ru/news/44/11887/>

[4] Верующая молодежь Среднего Урала научилась совместной реализации социально-значимых проектов. URL: <https://ethnoreligia.ru/news/veruyuschaya-molodezh-srednego-urala-nauchilas-sovmestnoy-rea/>

ПРОБЛЕМЫ «СВЯТОЙ ЗЕМЛИ» ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ РЕЛИГИОЗНОГО ЭКСТРЕМИЗМА

Суслонов П.Е.

Уральский государственный горный университет

Существует религиозно-политическая проблема, которая волнует представителей ислама, иудаизма и христианства и, как это ни парадоксально, порождает схожие экстремистские идеи и практики.

Принципиальным вопросом для исламистов является проблема Иерусалима. Даже неарабский Иран постоянно акцентирует на этом внимание: третий по значимости в Исламсвященный город (после Мекки и Медина) находится под контролем «неверных». «До каких пор будут топтать грязными ботинками землю Иерусалима американцы и израильские захватчики? Сколько еще Иерусалим, Палестина, Ливан и угнетенные мусульмане должны находиться под властью преступников, в то время как вы остаетесь сторонними наблюдателями, а некоторые ваши тем даже помогают этим преступникам?» [4, с.266].

Освобождение Иерусалима от израильтян (евреев) для исламистов – это прежде всего религиозный, а не геополитический вопрос Ислам рассматривает себя наследником возникших до него иудаизма и христианства; его последователи считают, что в силу своеобразно понятого «права наследования» все Святые места в Иерусалиме принадлежат ему.

Для мусульман Иерусалим – «Аль-Кодс» («Святыня»), ведь по Корану именно отсюда пророк на кентавре Бураке вознесся на небо с вершины плоского холма, расположенного в Старом городе и получившего название Харам аль-Шериф. На месте вознесения была построена мечеть Аль-Акса [3, с.79].

После взятия под израильский контроль Восточного Иерусалима израильская администрация уже 10 июня 1967 года приступила к расширению площадки перед Стеной плача, и с этой целью были снесены некоторые принадлежавшие мусульманам здания, в том числе две небольшие мечети.

Действия израильской администрации и призывы к восстановлению еврейского храма на Харам аль-Шерифе под тем предлогом, что этот участок был куплен еще царем Давидом, демонстрация, организованная молодежной правонационалистической организацией Бетар, были предвестниками поджога мечети Аль-Акса 21 августа 1969 года [1, с.31].

В наименьшей степени в данном случае политизировано христианство в его наиболее традиционных (православном и католическом) вариантах. Христианская церковь носит вселенский характер и не связана с определенным географическим местом. Христианская святость от Христа возможна везде, в любой стране, в среде любого народа. Для христиан совершить паломничество в Иерусалим – значит поклониться Святым местам, связанным с жизнью и смертью основателя христианства, Богородицы и апостолов (Авраам – библейский отец арабов и евреев, Моисей, ветхозаветные патриархи считаются представителями трех религий). Христиане почитают следующие Святые места: Церковь Гроба Господня в Старом городе, Церковь Рождества в Вифлееме, построенная над пещерой, считающейся местом рождения Христа, дом на горе Сион, где проходила Тайная вечеря, Крестный путь Христа от резиденции до Голгофы. Три святых места связаны с именем Богородицы: католическая церковь Св. Анны, церковь Успения и православный храм на месте ее захоронения в Кедронской долине.

В иудейском религиозном сознании проблема Святой земли переживается особенно остро. В иудаизме невозможно отделить религиозное от национально-политического, поэтому политическая самореализация еврейского народа подразумевает восстановление еврейской государственности в Израиле (Палестине). Еврейский национализм (сионизм) имеет свои неповторимые черты, т. к. целиком религиозен. Даже этимология термина «сионизм» указывает на это. Сион – религиозное понятие обители древнееврейского народа. Сионисты, даже формально неверующие, ставили и ставят перед собой иррациональную цель бытия государства, ни экономически, ни геополитически не оправданную. Сионизм можно понять только в религиозном аспекте учения о Третьем Храме, основе еврейского (иудейского) фундаментализма. В иудаизме может быть только один храм, в Иерусалиме, но он был разрушен в 70 г. н. э. римлянами.

В 1948 году ООН попыталась дать возможность евреям и арабам создать на этой земле свои государства, оставив при этом за Иерусалимом статус священного города трех

религий: христианства, ислама и иудаизма. Решение об интернационализации Иерусалима мотивировалось в документах ООН необходимостью обеспечить сохранность Святых мест в условиях до предела обостренных отношений между арабами и евреями в Палестине вообще и в Иерусалиме в частности. Иерусалимский вопрос хотели искусственно оторвать от проблемы арабо-еврейского конфликта и решить без учета мнения самого населения Иерусалима. В поддержку планов интернационализации Иерусалима выступили католические страны и Ватикан. Арабские и мусульманские страны выступили против интернационализации Иерусалима, как и против плана раздела Палестины. В соответствии с положениями резолюции ООН о разделе Палестины район Иерусалима, включая город Вифлеем и около 15 прилегающих деревень, объявлялся отдельной единицей со специальным международным режимом под управлением ООН, от имени которой административная власть в городе осуществлялась бы Советом по Опеке [5].

По мнению мусульман, план раздела не только лишал их традиционного, существовавшего уже много веков опекунства над Святыми местами трех религий в Иерусалиме, но и передавал мусульманские под власть «неверных». План интернационализации Иерусалима был в целом благожелательно встречен сионистами по трем основным причинам: 1) сионисты были готовы согласиться на план раздела в целом, т. к. это давало возможность создать хотя бы на части Палестины еврейское государство, которое смогло бы проводить политику неограниченной иммиграции; 2) сионистов устраивало, что интернационализации Иерусалима придавался временный характер; 3) Иерусалим находился в центре района с преобладавшим арабским населением и при разделе Палестины мог быть передан арабскому государству в Палестине.

К настоящему времени сложилось такое положение, что интернационализация Иерусалима в том виде, как она была определена резолюцией ООН, на практике уже невозможна. Сейчас говорится лишь о специальном статусе города, о мерах по сохранению характера Святых мест. Но, вместе с тем, никто не отрицает специфического, во многом уникального характера Иерусалима, статус которого непременно должен отражать религиозную сторону вопроса, а не сводиться к обеспечению свободного доступа в город. Видимо, при решении проблемы Иерусалима, без чего будет неполным и неэффективным решение всего комплекса вопросов ближневосточного урегулирования, включая палестинскую проблему, должно быть предусмотрено решение следующих аспектов этого предельно сложного и деликатного вопроса: – должен быть международно-правовым путем гарантирован универсальный характер Иерусалима, являющегося духовным наследием всех трех монотеистических религий; – должна быть обеспечена подлинная религиозная свобода во всех ее аспектах, будь то проведение богослужений, организация паломничества к Святым местам, доступ к этим местам населения всего Иерусалима; – необходимо обеспечить и гарантировать защиту прав различных религиозных общин на соответствующие Святые места, здания религиозного значения, участки этих зданий; – важно обеспечить условия для религиозной, просветительской и благотворительной деятельности каждой общины; – необходимо обеспечить одинаковое отношение как местной государственной администрации (будь она палестинская, израильская, иорданская или любая иная), так и ООН и ее официальных представителей ко всем трем религиям, их представителям и учреждениям при проведении этих принципов в жизнь; – разработка и применение на практике необходимых гарантий религиозных свобод для представителей и учреждений всех трех религий не должны зависеть от желаний одной из заинтересованных сторон.

Данный конфликт мог бы рассматриваться как региональный, если бы ни возникший в XX веке феномен христианского сионизма. Под последним понимаются взаимные симпатии и религиозно-политический альянс между американскими протестантскими фундаменталистами и израильскими ультраправыми сионистами. Своеобразный сионизм протестантских фундаменталистов является одним из аспектов их учения, названного диспенсациализмом, от латинского слова «dispensation», что можно перевести как «промысел», «замысел». Диспенсациализм восходит к американскому проповеднику XIX века Сайрусу Ингерсону Скофилду [2, с.85]. Согласно этой теории, у Бога есть один «замысел» относительно христиан англосаксов, другой – относительно евреев, а третий – относительно всех остальных народов. Англосаксы считаются «потомками десяти колен Израиля, не вернувшихся в Иудею из Вавилонского пленения». Эти десять колен «вспомнили о своем происхождении, приняв протестантизм в качестве своей основной конфессии». Перед концом Света должна наступить «смертная эпоха» («скорбь великая», tribulation), когда силы зла нападут на протестантов-

англосаксов и на короткий срок воцарится «мерзость запустения». Главным отрицательным героем «смутной эпохи» «является царь Гог». В эсхатологии диспенсациалистов «царство Гога» отождествляется с восточно-христианской цивилизацией (Россией), вступившей в союз с мусульманами. Иной «промысел», по учению диспенсациалистов, существует у Бога относительно Израиля. Под «Израилем» они понимают буквальное восстановление еврейского государства перед концом времен. Евреи в конце времен должны будут вернуться в Израиль, восстановив свое государство, и подвергнуться нашествию «Гога», т. е. «русских». Далее начинается самая странная часть «диспенсациализма». В этот момент «великой скорби» предполагается, что англосаксонские христиане будут «взяты» («восхищены») на небо (rapture) – как бы на «космическом корабле или тарелке» – и там переждут войну «Гога» (русских) с Израилем. Потом они (англосаксы) вместе с протестантским «Христом» спустятся снова на землю, где их встретят победившие «Гога» израильтяне, которые тут же перейдут в протестантизм. Тогда начнется «тысячелетнее царство», и Америка будет вместе с Израилем безраздельно господствовать в устойчивом парадизе «открытого общества», «единого мира». Полагаем, что именно диспенсациализм объясняет непонятную без этого многолетнюю безусловную произраильскую позицию США, которая сплошь и рядом прямо противоречит и экономическим интересам этой страны. Солидарность неопротестантских фундаменталистов с судьбой Израиля, восстановленного после двухтысячелетнего политического небытия в 1947 году, что явилось в их глазах непосредственным подтверждением интерпретации Скопифильдом Библии, базируется на теологических эсхатологических сюжетах.

Итак, мы полагаем, что современные политические конфликты, как региональные, так и глобальные, невозможно понять, не обратившись к их религиозному происхождению.

Израиль и Иерусалим как средоточие религиозных интересов иудейской, христианской и исламской традиций нуждаются в повышенном политическом внимании в плане предупреждения экстремистских проявлений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пырлин Е.Д. 100 лет противоборства: Генезис, эволюция, современное состояние и перспективы решения палестинской проблемы / Евгений Дмитриевич Пырлин. — М.: РОССПЭН (Рос. Полит.энцикл.), 2001. — 480 с.
2. Сулонов П. Е. Политический экстремизм: опыт теоретического исследования: монография / П. Е. Сулонов. — Екатеринбург: Уральский юридический институт МВД России, 2010. — 109 с.
3. Сулонов П. Е. Религиоведение: учебное пособие / П. Е. Сулонов. — Екатеринбург: Уральский юридический институт МВД России, 2015. — 194 с.
4. Хомейни И. Выступление по случаю дня Иерусалима (1981) // Аллах не любит Америку [Текст] / Под ред. А. Парфрея. — Ультра. Культура — М.: Ультра. Культура, 2003. — 432 с.
5. UNITED NATIONS SPECIAL COMMITTEE ON PALESTINE REPORT TO THE GENERAL ASSEMBLY (Документ ООН A/364 от 3 сентября 1947 года) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: — URL: <http://unispal.un.org/UNISPAL.NSF/0/07175de9fa2de563852568d3006e10f3>.

СВЯТООТЕЧЕСКИЙ ОПЫТ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ВОСПИТАНИЯ

Огородова А.М., Чекурова М.М.

Уральский государственный горный университет

В последние годы современная педагогика обнаруживает всё больше тенденций обращения к опыту прошлого, в том числе, и святоотеческому опыту. Это связано, прежде всего, с глубочайшим культурно-цивилизационным кризисом всей системы общественных отношений, а в частности – системы воспитания и развития личности. Как отмечает целый ряд педагогов, культурологов, социологов, философов – переориентирование системы миропонимания и мироощущения приводит христианскую цивилизацию к антропоцентричному мышлению, которое, в отличие от религиозного, устанавливает в качестве условного Абсолюта человеческий разум.

Результаты преобразования мышления нашли отражение во многих социокультурных явлениях, а также повлияли на многие факторы, в том числе и на отношение к институту семьи и детства. Внимание к личности ребёнка, приоритет его интересов, развитие наиболее выдающихся качеств, способствующих социальной адаптации, мониторинг индивидуальных психологических процессов и явлений – всё это привело к тому, что воспитание стало индивидуалистическим. При этом, социализация личности становится явлением вторичным, и, как следствие, формируются весьма слабые навыки взаимодействия в обществе.

Вместе с этим, современное социокультурное пространство также оказывает на ребёнка значительное влияние, и формирует у него материалистический интерес к жизни. Примером тому является преобладающая часть контента мультимедийных ресурсов, глобального информационного пространства, продукция СМИ и СМК (средств массовой коммуникации), направленные на воспитание «цивилизации потребления».

Соответственно, нематериальный (духовный) ценностный базис, в лучшем случае, воспитывается посредством приобщения ребёнка к культурному наследию прошлых эпох. Религиозная составляющая процесса воспитания, которая присутствовала в педагогике дореволюционного времени, включена в него опосредованно, через изучения культурной стороны религиозной концепции (например, введение в общеобразовательной школе предмета ОРКСЭ). Сложившаяся ситуация заставляет современную педагогику искать такие способы конструирования образовательно-воспитательной системы, при которых духовно-нравственному воспитанию ребёнка будет уделено значительное внимание.

Так, на фоне указанных нами выше (и не только) кризисных явлений, в современной педагогике происходит ряд процессов по отбору форм, средств и методов организации системы воспитания, которые можно условно разделить по трём направлениям: методологическое совершенствование существующего образования, принятие и введение в практику личностно-ориентированных технологий (по образцу европейских образовательных систем) и обращение к опыту прошлого, с его опорой на национальные особенности, менталитет, духовные и культурные ориентиры [3, С. 21.]. При этом, именно третье направление он считает наиболее перспективным, способным приносить стабильно высокие результаты воспитательной деятельности.

Обращение современной педагогики к опыту святоотеческих принципов и традиций, позволяет выстраивать систему духовно-нравственного воспитания таким образом, чтобы ключевые аспекты формирования личности соответствовали высоким нравственным ориентирам, зафиксированным Священным Писанием Церкви, а также живым, непосредственным святоотеческим опытом. В таком случае, учитываются не только индивидуальные качества ребёнка, но также формируется и развивается осознанное и добровольное стремление к добродетели, достигаемое через воспитание основных качеств православного христианина.

Первое и главное, что мы можем подчеркнуть из святоотеческого опыта, это признание того факта, что человек – есть наивысшее творение Божие, несущее в своём образе отпечаток Творца: «И сотворил Бог человека по образу Своему, по образу Божию сотворил его; мужчину и женщину сотворил их» (Быт 1:27). Наличие образа Божия в человеке устанавливает прочную связь Творца и творения, возвышает над остальными творениями: «Бог, превзойший всякого образа, изобразился в человеке, изобразился с ясностью и славой. Так изображается солнце в смиренной капле воды» – пишет святитель Игнатий (Брянчанинов). Однако, грехопадение исказило этот Божественный образ, создав для человека необходимость добровольного *уподобления* – исправления повреждённого грехом духа, устремление его к Богу.

Святые отцы прошлых эпох настаивали на том, что для духовного возрастания (уподобления), человеку нужен наставник, воспитатель, способный указать на правильность выбранного пути, контролировать процесс возрастания, быть примером правильного и целенаправленного движения личности навстречу Богу. Необходимость наличия наставника также актуальна и для воспитательного процесса. Важнейшим фактором, на котором строится воспитательный процесс святые отцы считали любовь, являющуюся фундаментом всего христианского вероучения, «Ибо так возлюбил Бог мир, что отдал Сына Своего Единородного, дабы всякий верующий в Него, не погиб, но имел жизнь вечную» (Ин. 3:36)

Воспитание можно начинать после принятия святого Таинства Крещения. Крещение называют вторым рождением человека, в отличие от рождения первого, второе рождение – духовное. «Глубоко и чудесно это таинство... чудно и действенно ко спасению оскверненного и погибающего грехом человеческого рода таинство Божественного Крещения... благодаря крещению, каждый из нас может надеяться на жизнь вечную, для этого, и был сотворен Богом человек» [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**, С. 127.] – читаем у преподобного Иоанна Кронштадтского. В то же время, Крещение – есть начало воспитания, необходимое условие для духовного возрастания и становления, а значит, начало пути спасения.

Второй аспект, являющийся логическим продолжением первого – это синергия. Вопреки атеистическим тенденциям называть разум «всемогущим», «всеобъемлющим», святые отцы настаивали на необходимости осознания невозможности человеком духовного развития (совершенствования), без процесса соработничества, сотрудничества с Богом на пути спасения. Святитель Феофан Вышенский (Затворник) считал, что синергия Бога и человека совершается «взаимодействием свободы и благодати, хотя под непрерывным влиянием ее (благодати)»; он настаивал на том, что особая роль в деле синергии все же принадлежит благодати.

Воспитание ребёнка в контексте синергии – это формирование у него потребности в Боге, стремления к Нему, желания познавать и узнавать тварный мир с позиции наивысшего творения, с присущей этому взгляду ответственностью за то, что происходит в этом мире. Одним из первичных способов достижения синергии – это исполнение заповедей. При этом, очень важно сформировать понимание заповедей не как строгих правил, гарантирующих награду за их соблюдение, или же наказание – за нарушение. Заповеди – это норма христианской жизни, как на личном, так и на социальном уровне. «Исполнение заповедей в обществе человеческом доставляет исполнителю опытное, самое ясное и самое подробное познание падшего естества человеческого и падших духов» [1, С. 26.].

Третий аспект – участие в религиозной, храмовой жизни, «ибо, где двое или трое собраны во имя Мое, там Я посреди них» (Мф. 18:20) – говорил Иисус Христос, обращаясь к своим ученикам. Христианская община – это прообраз идеальной семьи, во главе со Христом, которому «честь и поклонение возсылаем». При храмовом воспитании у ребёнка формируются представление о Церкви, как проводнице на пути спасения, а литургическая жизнь придаёт этому движению энергию, которая выражается благодатью Божьей, подаваемой всем верующим через священнослужителей, предстоящих престолу Господню. Не случайно, центральным богослужением Церкви является литургия, а её главной частью – Таинство Евхаристии (Причащения Тела и Крови Иисуса Христа), о котором святитель Игнатий (Брянчанинов) писал: «Блаженнейшее соединение доставляется, когда с чистой совестью, очищаемой удалением от всякого греха, точным исполнением евангельских заповедей, христианин приобщается святейшего тела Христова и святейшей Его крови, а вместе и соединенного с ними Божества Его».

Четвёртым аспектом можно назвать помощь ближнему, которая также определяется Евангелием как добродетель: «Раздели с голодным хлеб твой, и скитающихся бедных введи в дом; когда увидишь нагого, – одень его, и от единокровного твоего не укрывайся. Тогда откроется, как заря, свет твой, и исцеление твое скоро возрастет, и правда твоя пойдет пред тобою, и слава Господня будет сопровождать тебя» (Ис.58:7–8). Воспитание у ребёнка искреннего и добровольного стремления бескорыстно помогать другим людям – ещё один шаг на пути спасения, к которому призывали святые отцы Церкви во все времена её существования. «Бог долготерпелив и милосерд к тебе: ты это испытываешь каждый день многократно. Будь и ты долготерпелив и милосерд к братии своей, исполняя слова апостола, который о любви говорит прежде всего так: «Любовь долготерпит, милосердствует» (1Кор. 13:4). Ты желаешь, чтобы Господь услаждал тебя любовью Своею – услаждай и ты сердца других нежной любовью и ласковостью обращения» [2, С. 66.].

Пятый аспект – единство семьи и Церкви в вопросах воспитания. Святые отцы прошлого называли семью «малой Церковью», настаивая на том, что как забота о духовном состоянии детей является основной целью родителей, так и Церковь осуществляет попечение о своих духовных чадах, заботясь об их спокойствии, о жизни христианской семьи, где муж – глава семьи, как и Христос – глава Церкви. Вопросы нравственного личностного становления человека – это необходимый элемент как социального бытия, так и религиозного. Соединение усилий по воспитанию подрастающего поколения – это ещё одна возможность Церкви освятить своим присутствием жизнь отдельного человека и его семьи.

Таким образом, воспитание следующих поколений, по воззрениям святых отцов – одна из самых важных, актуальных, выполнимых задач, возлагаемых на институт семьи и Церкви. Важно воспитать не просто человека, осознающего себя как личность, обладающего определёнными навыками и умениями, но человека, осознающего величие Божие, природу своей души, склонную к нарушению божественных заповедей. Человека, верой и добродетелью исполняющего всё, что заповедал Господь, осознающего ценность и значимость семьи, общества, государства, способный помочь всякому, кто нуждается во внимании, заботе, деятельном участии.

Безусловно, важным является воспитание, как раскрытие личности ребёнка, но более полным и результативным это воспитание будет при условии его опоры на духовно-нравственные аспекты. Опыт святых отцов прошлого аккумулирует и транслирует в современность то, самое чистое, высокое, одухотворённое (наполненное Духом Святым), что было сформулировано в христианстве за двухтысячелетнюю историю его существования. Теоретическое осмысление и практический опыт применения святоотеческих идей в современной педагогике – это возможность достичь восстановления утерянной полноты в сфере педагогики.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Василенко. Л. И. Введение в русскую религиозную философию / Л. И. Василенко. – Москва: Православный Свято-Тихоновский гуманитарный ун-т, 2006 (М.: Типография "Наука" РАН). – 441 с.
2. Гегель. Г. В. Энциклопедия философских наук: в 3 т. / Г. В. Гегель. – М.: Мысль. – 1964. – Т. 1. – 452 с.
3. Шестун Евгений, прот. Православная педагогика: Учеб. пособие / Протоиерей Евгений Шестун; Координац. совет по взаимодействию М-ва образования России и Моск. патриархии Рус. правосл. церкви. - 2. изд., испр, и доп. – М.: Про-Пресс: Правосл. педагогика, 2001. – 559 с.

ПОЛКОВЫЕ СВЯЩЕННИКИ В ИСТОРИИ РОССИЙСКОЙ АРМИИ

Шалимов А.С., Петухова Т.Н.

Уральский институт Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий

Победа в сражении зависит не только от численного преимущества над врагом, техническим превосходством и качеством оперативного управления командирами. Немаловажную роль в успехе боевых действий играет моральный дух военнослужащих. Боевой дух - показатель эффективности солдата. Он достигается с помощью идейного воспитания, создания атмосферы доверия товарищам, боевой взаимовыручки и помощи. Говоря о морально-духовной составляющей русского воинства, надо обратить внимания на особенности формирования военных подразделений, начиная с XVIII века с эпохи Петра Великого. В этот период в Западной Европе широко использовались наемные войска, которые отрабатывали на поле боя обещанную или внесенную плату, но в случае прямой угрозы жизни и здоровью наемники, как правило, дезертировали, то есть плата нивелировала смысловое содержание моральной стороны воинского долга, в том числе самопожертвование, идеалы служения Отечеству. В русской же армии складывается традиция служения Родине, так известное обращение Петра I перед решающей битвой под Полтавой 27 июня 1709 г. подтверждает это: «Воины! Вот пришел час, который решит судьбу Отечества. ... Имейте в сражении пред очами вашими правду и Бога, поборающего по вас. А о Петре ведайте, что ему жизнь его не дорога, только бы жила Россия в блаженстве и славе, для благосостояния вашего» [1, с. 376].

Эта изначальная идеологическая направленность в последующем укреплялась, поддерживалась на государственном и общественном (религиозном) уровне, стала незыблемой особенностью русской армии.

Сформированная русская армия XVIII–XIX вв. представляла общину, землячество, что отражалось в названиях полков: Владимирский, Черниговский и т.д., Это территориальное сообщество способствовало ощущению защищенности, формированию солдатского братства (например, солдатское обращение «Братцы!»), взаимной выручке, что также закладывало новые традиции взаимоотношения русского воинства. Эти нравственные сцепки отмечал Ф. Энгельс: «... объединенные в батальоны массы русских почти невозможно разорвать; чем серьезнее опасность, тем плотнее смыкаются они в единое комплектное целое» [2].

То есть особенностью рядового состава русской армии до дореволюционного периода являлась ее социальная, религиозная, национальная и региональная однородность [3].

Еще одной объединительной скрепой становится государственная идеология дореволюционного периода XX века «теория официальной народности», включающая три базовые составляющие «Православие, Самодержавие, Народность». Государственной православной религии отводится одно из центральных мест, как идеологической основе русского общества с десятью священными заповедями, которые и являются в большей мере моральным ориентиром поведения человека.

Кроме прославленных государственных деятелей и военачальников – Петра I, Александра Суворова, Федора Ушакова, Михаила Кутузова и т.д., личностей, влияющих на морально-нравственное восприятие боевых действий, немаловажной нравственной опорой становятся полковые священники.

Институт полковых священников берет свое начало с преобразовательной деятельности Петра I, указами которого были введены ряд документов, в том числе «Устав воинский» от 30 марта 1716 г. (далее – Устав), состоящий из 68 глав [4]. Согласно Уставу в армии впервые вводились новые должности, в том числе, обер-полевого священника, которому подчинялись все назначаемые при полку священники. Согласно Воинского артикула от 26 апреля 1715 года определялся текст и порядок принесения присяги на Евангелие, статусное положение священников: «Артикул 13. Всем офицерам и рядовым надлежит священников любить и почитать. И никто да не дерзает оным как словом, так и делом досаду чинить, и презирать, и ругаться» [5]. В случае пьянства при молитвах предполагалось наказание: для офицера арест, отстранение от службы, разжалование в рядовые, для рядового – «в железа посажен» (артикул 12). Священник должны быть образцом непорочной, трезвой и умеренной жизни, в противном случае «чина и

достоинства своего лишен». При учреждении Священного Правительственного Синода (далее – Синод) 25 февраля 1721 г. на него возлагалось распределение священников в полки. Поскольку во время военных действий, связанных с передвижением войск, осуществлять контроль над священниками не представлялось возможным, потребовалось создание специальных наблюдательных органов – благочинных, которые впервые упоминаются в Духовном регламенте 1719 г. [6]. Поскольку эта должность себя оправдала, но предполагала некий размытый функционал, 29 сентября 1828 г. Синодом утверждены обязанности благочинных: по положению 228:

- в благочинные избирать людей примерного поведения;
- не ограничиваться донесением архиерею о неправомерном поведении церковнослужителей, но и пояснять обстоятельства и свидетелей происшедшего;
- необходимость архиереям контролировать благочинных, оценивать и информировать Синод,
- дела о преступлениях благочинных рассматривать в порядке ускоренного судопроизводства;
- если благочинный исправится, его восстановить в должности [7].

Итак, основными обязанностями полковых священников было богослужение в подразделениях и поддержание духовно-нравственного поведения служащих, хотя «духовное воспитание и обучение нижних чинов молитве было обязанностью вовсе не духовенства, а офицеров» [8].

В данном контексте вызывают интерес «Исторические записки об управлении военным и морским духовенством за минувшее столетие (1800–1900 гг.)» священника Фёдора Ласкеева, отмечающего самоотверженность полковых священников, которые постоянно находились с войсками, демонстрируя храбрость, вселяя уверенность в помощь Бога. Перед боем священник совершал богослужение, священнодействия, молитвословия и напутствия, в бою – являлся видимым примером готовности умереть за веру, царя и отечество, оказывал санитарную помощь раненым, отпевал погибших при захоронении [9].

В периоды Русско-японской (1904–1905) и Первой мировой (1914–1917) войн военные священники, кроме основных задач, являясь символом милосердия, становятся носителями гуманитарной миссии, что связано с переговорами об оказании помощи военнопленным, жителям оккупированных территорий. Кроме того, японские власти изначально не желали вести переговоры с русскими священниками, попавшими в плен, поэтому русская миссия подготовила русскоговорящих православных священников японцев для богослужения.

В Первой мировой войне полковые священники, деятельность которых завершилась в 1918 году в связи с упразднением института военного и морского духовенства декретом советской власти, следовали обязанностям, определенным состоявшимся в июле 1914 г. в Санкт-Петербурге Всероссийским съездом военного и морского духовенства из числа благочинных армии и флота [10].

После обсуждения выделился ряд вопросов, требующих разрешения:

- необходимость закрепления за полковым священником двуколки для перевозки церковной утвари и личных вещей;
- предложение выделить священнику для выполнения церковных богослужений во время дальних передвижений верховую лошадь;
- необходимость в единообразном упорядочении перечня церковных предметов, необходимых для несения службы в походных условиях;
- ознакомление полковых священников с правилами перемещения раненых;
- необходимость извещения родных умерших солдат, создание походных библиотек, забота о воинских захоронениях становится обязанностью священника;
- способствование священников в организации помощи инвалидам.

Обсуждение практических вопросов несения службы священниками легли в основу проекта нового «Положения об управлении церквами и духовенством военного и морского ведомств».

После революции 1917 года и принятия 23 января 1918 г. Декрета «Об отделении церкви от государства и школы от церкви» (далее – Декрет) [11] произошел раскол в самой церкви: из армии уволено 3700 военных священников, часть священнослужителей эмигрировало, оставшееся духовенство объявило о своем нейтралитете. Однако, в годы гражданской войны часть

духовенства оказалась в рядах белого движения в армиях Юденича, Деникина, Колчака, и т.д., в войсках казачьих атаманов Дутова, Семенова, окормляла белогвардейцев, были представители духовенства и в среде красновардейцев, возможно, по идейным или карьерным соображениям. Ярким примером может быть полковой священник в года Первой мировой войны Михаил Владимирович Галкин, который после революции отрекся от сана, активно участвовал в реализации Декрета, стал одним из инициаторов издания «Революция и церковь», занимал преподавательские должности в СССР, дожил до 1948 года.

До 1976 года дожил священник Иван Анисимович Вашкорин, активный деятель красного партизанского движения. В воспоминаниях современников: «...когда родственники погибшего партизана просили устроить похороны по церковному обряду — наш зав. политотделом опять облачался в рясу, но обыкновенно шедшие за гробом разделялись на две партии: одна — с церковным пением во главе со священником, вторая — с пением революционных песен и красными знаменами, и тогда наш батя, кончив петь духовное, с энтузиазмом присоединился к пению революционных песен...» [12].

4 сентября 1943 года на встрече митрополитов Сталин И.В. оценил значительный вклад духовенства в победу в Великой Отечественной войне [13]: это не только утешение скорбящих, богослужение о победе, но и деятельность священников в рядах партизан, переданные церковью пожертвования верующих. Митрополит Сергей, в впоследствии Святейший Патриарх Сергей, обладал огромным духовным и жизненным опытом: пережил не одну войну, три революции, потерю близких. В своем слове на молебне о победе русского воинства (Красной Армии), произнесенном 26 июня 1941 года в Богоявленском соборе, им говорилось об очистительной военной грозе... Поддержкой государства в тяжелый период Великой Отечественной войны церковь изменила отношения к ней государственной структуры.

Вновь окормлять военнотружающих Русская Православная Церковь начала в 1995 году, после создания синодального Отдела Московского Патриархата по взаимодействию с Вооруженными Силами и правоохранительными учреждениями. Это реорганизация привела к восстановлению института военного духовенства в Российской армии под контролем Святейшего Патриарха Кирилла, который акцентировал внимание на индивидуальную работу с военнотружающими, на доступность священнослужителя рядовому военнотружающему, в том числе на боевых постах, в подразделениях, где есть возможность для доверительного разговора и решение вместе со священником волнующих вопросов.

21 июля 2009 года Президентом РФ Дмитрием Медведевым был принято решение о создании Института военных и морских церковнослужителей с целью возрождения исторических традиций русской государственности. Так, на сегодняшний день священники Русской Православной Церкви работают на всём протяжении фронта в зоне проведения специальной военной операции. Ежедневно на фронте оказывают помощь бойцам 100 богослужителей, всего в зоне СВО побывало около 500 священников РПЦ. Полевые священники занимают должность помощников командиров различного уровня; на данный момент штат военных священнослужителей насчитывает 307 человек. Институт военного духовенства поддерживается государством: полевым священникам обеспечивают социальную поддержку и гарантии наравне с участниками СВО.

В заключении следует отметить, что церковь поддерживала государство на всем протяжении российской истории, при это духовенство уже выполняло функции моральных ориентиров собственным примером, миссионерской деятельностью. Институт полковых священников, как и орденовая система (в части), восстановлен в непростой период международной трансформации: опыт Русской православной церкви в деле патриотического служения Отечеству, оказания социальной и благотворительной помощи воинам, беженцам, взаимодействия армии и Церкви представляется актуальным как для укрепления морально-психологического состояния Вооруженных сил РФ в настоящее время, так и для объединения общества [14]. В условиях СВО воюющие нуждаются в поддержке полковых священников, правовой статус которых является проблемным вопросом в связи с приравниванием этой категории к статусу военнотружающего, что требует согласований и разрешений финансовых, медицинских ведомств, что активно обсуждается в научных и церковных кругах. Так, решением министра обороны Российской Федерации создан Координационный межконфессиональный совет, в котором функционируют четыре рабочие группы: организационная, правовая, информационная и группа по работе с семьями

военнослужащих, находящихся в зоне СВО. В рамках правовой группы вносятся предложения о статусе священника в армии, в зоне СВО, защите его социальных гарантий [15].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Тарле Е.В. Северная война и шведское нашествие на Россию. – Москва: Соцэкгиз, 1958ю - 480 с.
2. Маркс К., Энгельс Ф. Собр. соч. Изд.2. – Т.22. - 403 с.
3. Петухова Т.Н. Духовно-нравственные основы российской армии (XVIII–XIX вв.) //Духовные основания служения, спасения, помощи: сборник материалов Межрегионального научно-практического семинара. Иваново, 28 февраля 2024 г. / сост. А. А. Лобова. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2024.
4. Рыбаков, Н. А. Развитие правового регулирования деятельности православных священников в армии за период XVIII-XIX вв. / Н. А. Рыбаков. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2012. — № 11 (46). — С. 339-343. — URL: <https://moluch.ru/archive/46/5564/> (дата обращения: 15.02.2025).
5. Артикул воинский, 26 апреля 1715 г. — URL: <http://www.hist.msu.ru/ER/Text/articul.htm> (дата обращения: 14.02.2025).
6. Чистович Е.А. Феофан Прокопович и его время. — URL: https://azbyka.ru/otechnik/Iarion_Chistovich/feofan-prokopovich-i-ego-vremja/4 (дата обращения: 14.02.2025).
7. Руководственные для православного духовенства указы Святейшего правительственного синода. 1721-1878 гг. — URL: https://azbyka.ru/otechnik/Istorija_Tserkvi/rukovodstvennye-dlja-pravoslavnogo-duhovenstva-ukazy-svjatejshego-pravitelstvuyushhego-sinoda-1721-1878-gg/8 (дата обращения: 16.02.2025).
8. Святая обязанность военного духовенства: история. Официальный сайт Симбирской Епархии. — URL: <https://mitropolia-simbirsk.ru/2022/11/02/svyataya-obyazannost-voennogo-duhovenstva-istoriya?ysclid=m78kmy2b1c521708502> (дата обращения: 16.02.2025).
9. Ласкеев Ф.М. Историческая записка об управлении Военным и Морским Духовенством за минувшее столетие (1800–1900 гг.). – СПб., 1900.
10. Котков В.М. Первый Всероссийский съезд представителей военного и морского духовенства в документах российского государственного исторического архива. Вестник архивиста. — URL: <https://www.vestarchive.ru/issledovaniia/1330-pervyi-vserossiiskii-sezd-predstavitelei-voennogo-i-morskogo-duhovenstva-v-dokumentah-rossiiskogo-.pdf?ysclid=m78z85h2zm89516286> (дата обращения: 16.02.2025).
12. Декрет «Об отделении церкви от государства и школы от церкви». — URL: <https://constitution.garant.ru/history/act1600-1918/5325/?ysclid=m7bpxc6bfl986442450> (дата обращения: 16.02.2025).
13. Яковенко В.Г.. Записки партизана. Красноярск.1968 с. 153. — URL: https://vk.com/wall-67308657_4446 (дата обращения: 14.02.2025).
14. Светозарский А.К. Встреча иерархов со Сталиным в Кремле. — URL: <https://pravoslavie.ru/96729.html?ysclid=m7brb6g2su427354160> (дата обращения: 16.02.2025).
- Царева Т.В. Церковь в войне и мире: социальная и патриотическая деятельность Русской Православной Церкви во время проведения специальной военной операции. Христианское чтение. 2024 №3. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tserkov-v-voyne-i-mire-sotsialnaya-i-patrioticheskaya-deyatelnost-russkoy-pravoslavnoy-tserkvi-vo-vremya-provedeniya-spetsialnoy/viewer> (дата обращения: 20.02.2025).

ПОЛОЖЕНИЕ МУСУЛЬМАНКИ В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ: МЕЖДУ ТРАДИЦИЯМИ И СОВРЕМЕННОСТЬЮ

Шаукерова А. Б.

Уральский государственный горный университет

Положение мусульманской женщины в Тюменской области – это сложная и многогранная тема, на которую влияет множество факторов: от этнической принадлежности и уровня религиозности до образования, социального статуса и личных убеждений.

Нефтедобывающие регионы – ЯНАО, ХМАО, Тюменская область – за последние десятилетия стали еще одним мусульманским регионом страны. К такому выводу по итогам изучения миграционных потоков пришли исследователи Института социальной политики Высшей школы экономики.

Так, в некоторых крупных городах «тюменской матрешки» доля мусульман достигает уже 10-15%.(3).

Целью статьи является исследование особенностей положения мусульманок в Тюменской области, определение ключевых проблем и перспектив.

Многие мусульманки стремятся к интеграции в общество, сохраняя при этом свою религиозную и культурную идентичность. Существуют проблемы, связанные со стереотипами, предрассудками и дискриминацией, которые затрудняют интеграцию мусульманок в общество.

Невозможно назвать точное число мусульманок, проживающих в Тюменской области, так как в ходе переписей населения в России не собираются данные о религиозной принадлежности. Однако, можно сделать приблизительную оценку, основываясь на следующих данных:

- Общая численность населения Тюменской области: Около 3,8 миллиона человек.
- Доля мусульман в Тюменской области: По разным оценкам, составляет от 10% до 15%.

Это означает, что в области проживает от 380 тысяч до 570 тысяч мусульман.

- Гендерный состав: Если предположить, что соотношение мужчин и женщин среди мусульман примерно одинаковое (50/50), то количество мусульманок в Тюменской области может составлять от 190 тысяч до 285 тысяч человек.

Это лишь приблизительная оценка, и реальная цифра может отличаться.

В анкетировании участвовали девушки от 19 лет, женщины возраста до 70 лет.

Основные аспекты положения мусульманской женщины в Тюменской области:

- Права и свободы: Мусульманские женщины, как и все граждане России, обладают равными правами и свободами, гарантированными Конституцией и законами РФ. Они имеют право на образование, работу, свободу вероисповедания, участие в политической жизни и т.д.

- Религиозная жизнь: Мусульманки могут свободно исповедовать ислам, посещать мечети, соблюдать религиозные обряды и традиции. В Тюменской области есть мечети и мусульманские организации, которые оказывают поддержку в религиозных вопросах.

Результаты опроса: 36,4% религиозные, 63,6% умеренно религиозные, 40,9 % регулярно совершают намаз (молитву), 59,1% соблюдают пост в «Рамадан», 68,2% считают важным соблюдать исламские традиции и обычаи в повседневной жизни, для 61,1% Коран является наиболее важным религиозным источником.

- Семейные отношения: Семейные отношения в мусульманских семьях, как правило, строятся на основе традиционных ценностей, уважения к старшим и воспитания детей в соответствии с исламскими нормами. Однако, современные мусульманки часто стремятся к более равноправным отношениям с мужьями, участвуют в принятии решений и имеют право на развод в соответствии с законом.

Результаты опроса участников анкетирования «Какую роль играет семья в вашей жизни?», показали, что семья для них играет самую важную, первостепенную роль, и это понятно, ведь семья для человека должна быть источником радости, спокойствия, наслаждения жизнью.

«Среди Его знамений – то, что Он сотворил из вас самих жен для вас, чтобы вы находили в них успокоение, и установил между вами любовь и милосердие. Воистину, в этом – знамения для людей размышляющих». (Коран, сура 30, аят 21).

- Образование и карьера: Многие мусульманки в Тюменской области получают высшее образование и строят карьеру в различных сферах. Они работают врачами, учителями, юристами,

предпринимателями и т.д.. 50% опрошенных участников анкетирования имеют высшее образование, 50% среднее образование.

Получить образование — это основная обязанность в Исламе. Первый ниспосланный аят начинается со слова «Читай» (Сура 96 «аль-‘Аляк» (Стуток крови)).

Далее в хадисе посланника Аллаха, мир ему и благословение Аллаха, призывает и обязывает нас с вами стремиться к получению знаний, «Стремление к знаниям – обязанность каждого мусульманина и каждой мусульманки». (передали Табарани, Байхаки и другие). С самого рождения и до конца своей жизни человек нуждается в приобретении знаний. (4)

- Социальная жизнь: Мусульманки участвуют в социальной жизни общества, посещают культурные мероприятия, занимаются благотворительностью и волонтерством. Некоторые активно участвуют в деятельности мусульманских общин и организаций.

61,9% участников опроса считают важным участие в общественной жизни.

Так, в городах при мечетях организовываются воскресные занятия по чтению Корана, устраиваются чаепития, разговоры за столом могут быть совершенно на разные темы, где обсуждаются прочитанные книги, могут делиться рецептами кулинарии, разговоры о воспитании детей и т.д.

Перед мусульманскими праздниками организовываются ярмарки, где могут быть представлены самый разнообразный ассортимент товаров и продуктов питания: кулинарные изделия, одежда для мусульманок, моющие средства собственного производства, парфюм, сувенирные подарки, праздничные атрибуты.

Активно участвуют на мероприятиях, посвященных «дню Хиджаба», вместе с детьми на праздниках: День рождения Пророка, Ураза-байрам, Курбан-байрам.

В месяц поста «Рамадан» в узком кругу сообща читается Коран по очереди, чтобы за 30 дней успеть прочитать все 30 джузов. Волонтерами организовываются сборы и распределяются среди малоимущего населения.

- Одежда: Выбор одежды – это личное дело каждой мусульманки. Некоторые носят хиджаб или другие виды мусульманской одежды, другие предпочитают более современный стиль.

18,2% опрошенных женщин носят хиджаб или другую мусульманскую одежду.

«И скажи верующим женщинам, чтобы они умирjali свои взоры и сохраняли своё целомудрие. Они не должны показывать какие-либо части своего тела, кроме того, что необходимо».

- Коран 24:31 (5)

- Проблемы и вызовы: Мусульманки в Тюменской области, как и другие группы населения, могут сталкиваться с различными проблемами. Стереотипы и предрассудки в отношении мусульманок являются серьезной проблемой, которая оказывает негативное влияние на их жизнь, ограничивает возможности и препятствует интеграции в общество. Эти предубеждения часто основаны на недостаточной информированности, искаженных представлениях об исламе и предрассудках в отношении мусульман в целом.

Наиболее распространенные стереотипы и предрассудки:

1. Угнетенность и бесправие:

- Стереотип: Мусульманки угнетены, не имеют прав и находятся под полным контролем мужчин.

- Реальность: Хотя в некоторых культурах и семьях женщины могут сталкиваться с ограничениями, ислам предоставляет женщинам права, включая право на образование, работу, собственность, развод и участие в общественной жизни. Многие мусульманки активно пользуются этими правами и занимают высокие должности в различных сферах.

2. Пассивность и отсутствие собственного мнения:

- Стереотип: Мусульманки пассивны, не имеют собственного мнения и слепо следуют указаниям мужчин.

- Реальность: Мусульманки – это активные и образованные женщины, которые имеют свое мнение и стремятся внести вклад в общество. Они участвуют в политической жизни, занимаются бизнесом, работают в различных сферах и выражают свою точку зрения по различным вопросам.

3. Принуждение к ношению хиджаба:

- Стереотип: Мусульманок принуждают носить хиджаб против их воли.

- Реальность: Ношение хиджаба является личным выбором многих мусульманок, которые видят в нем проявление своей веры, защиту от посторонних взглядов и способ сохранить свою

скромность. Однако, принуждение к ношению хиджаба неприемлемо и противоречит исламским принципам.

4. Низкий уровень образования:

- Стереотип: Мусульманки не получают образования или имеют низкий уровень образования.

- Реальность: Многие мусульманки получают высшее образование и занимаются научной деятельностью. Ислам призывает к получению знаний всеми мусульманами, независимо от пола.

5. Связь с экстремизмом и терроризмом:

- Стереотип: Все мусульмане, в том числе мусульманки, связаны с экстремизмом и терроризмом.

- Реальность: Экстремизм и терроризм являются чуждыми исламу и осуждаются большинством мусульман. Мусульманки, как и другие члены общества, выступают против насилия и экстремизма.

Факторы, влияющие на положение мусульманской женщины:

- Положение мусульманок может различаться в зависимости от их этнической принадлежности. Например, у представительниц разных народов могут быть разные традиции и обычаи.

- Чем более религиозной является женщина, тем больше она, вероятно, будет соблюдать исламские нормы и традиции.

- Образование и социальный статус: Женщины в Тюменской области, как и по всей России, имеют доступ к образованию и профессиональной деятельности. Существуют успешные примеры мусульманок, занимающих руководящие должности в различных сферах. Так, например: Шигибаева Гульнара Нурчаллаевна, уже несколько лет является заведующей кафедры органической и экологической химии Тюменского государственного университета. Многие годы занимают руководящие должности: председатель совета в местной мусульманской религиозной организации д. Чаплык Тюменского района Тюменской области Раимгулова Калянкуль Сафовна; председатель совета в местной мусульманской религиозной организации д. Новокайшуль Ярковского района Тюменской области Файзуллина Сабира Тимербулатовна.

- Положение мусульманки также зависит от ее личных убеждений и взглядов на жизнь.

- Отношение общества к исламу и мусульманкам также может влиять на их положение.

В целом, положение мусульманской женщины в Тюменской области можно охарактеризовать как динамичное и развивающееся. Они обладают равными правами и свободами, как и все граждане России. В Тюменской области, как и в других регионах России, преобладают традиционные ценности, где женщине отводится определенная роль в семье и обществе. Это может проявляться в уходе за домом, воспитании детей и соблюдении религиозных норм. Существуют мечети и организации, где мусульманки могут реализовывать свои духовные и социальные потребности. Образованные и успешные женщины имеют больше возможностей для реализации своих прав и свобод. Только через образование, диалог и взаимопонимание можно построить толерантное и инклюзивное общество, в котором каждая женщина, независимо от своей религии и культуры, сможет реализовать свой потенциал и внести вклад в общее благо.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Конституция РФ
2. Федеральный закон от 26 сентября 1997 года № 125-ФЗ «О свободе совести и о религиозных объединениях» (ред. от 23.07.2008) п.1 ст.3.
3. <https://islamnews.ru/tyumenskaya-oblast-voshla-v-troyku-makroregionov-islama-v-rossii>
4. Источник: <https://vesti-babaurt.ru/articles/media/2017/9/1/musulmanin-dolzhen-poluchit-i-religioznoe-obrazovanie-i-svetskoe/>
5. Источник: <http://submission.net/ru/women-in-islam/womens-dress-code/>

СОВРЕМЕННОЕ РУССКОЕ ЯЗЫЧЕСТВО: ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ВЫВОДЫ

Шиженский Р. В.

Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина

1. Русское языческое мировоззрение последней четверти XX – второго десятилетия XXI века представляет собой яркий пример новой религиозности. Исследовательские модели, включающие обновленческие движения, движения сакрализации действительности, оппозиционную и альтернативную религиозность, или представляют собой прямые примеры современного язычества, или содержат сегменты данного мировоззренческого феномена. Для «родноверческих» организаций характерны проявления как «жестких», так и «гибких» религиозных практик. Данные методы и приемы моделируются и реализуются в повседневности – мире «естественности», «своем» социокультурном поле для НРД. Новая религиозность проявляется и через сложившийся институт лидеров-идеологов, фиксируемую систему «языческого тезауруса», уникальный комплекс ритуально-обрядовых практик. Современному русскому языческому феномену свойственна и жизнедеятельность на индивидуальном уровне – в пространстве вне организационной культовой среды. «Язычество в действии» отвергает существующие религиозные практики мировых религий и включает развитую обрядовую составляющую, построенную на экстравагантной ритуалистике (активно проникающей в эмоционально-психологический мир неофита), системе практик (духовного и нравственного совершенствования), изменяется в соответствии с временем, требованиями верующих и волей лидера конкретного движения. В роли языческого лидера выступает «белая ворона», выделяющаяся внешним видом (прической, одеждой, татуажом, предметами, подчеркивающими его религиозную принадлежность), специфической лексикой. В отличие от ряда НРД на этапе удержания новообращенного в группе роль лидерской харизмы не только не уменьшается, но и остается на прежнем уровне. «Рутинизация харизмы» в язычестве невозможна в силу немногочисленности ядра последователей и, как следствие, наличия постоянного контакта между лидером и паствой, «борьбой» идеологов с последствиями отхода на «второй план»: догматизацией и конфессионализацией. Кроме того, авторитет руководителя общины напрямую поддерживается его функционалом. Русские языческие служители культа как представители первых поколений вынуждены, прежде всего в силу «первопроходства», совмещать «должности» жреца, руководителя (законодателя) и пророка.

2. В настоящее время на территории Российской Федерации наблюдаются следующие типы языческой организации: семья, вече / совет, языческая конференция, Интернет-ресурс, община, союз общин, конфедерация, поселение. Внеструктурными субъектами русского религиозного нативизма являются язычник-индивидуал и идеолог-одиночка. Мотивации, побуждающие современного язычника приезжать на праздник, включают отдых, участие в обрядовой практике и общение с единомышленниками. К основным причинам, повлиявшим на мировоззренческий выбор лидеров этноориентированных языческих групп, относятся рок (судьба) и национальное самосознание.

Утверждение харизматического лидера сопряжено со стремлением его последователей предстать в качестве «избранных». Адепты получают статус посвященных, лидер – обеспеченное ими комфортное существование. «Языческая избранная Рада» копирует детали внешнего вида лидера, одежда и реплики адептов соответствует принятому стандарту. Эта немногочисленная группа принимает и всячески поддерживает игру идеолога в «новояз», организует и проводит праздники. С течением времени некоторые подмастерья сами становятся претендентами на роль мастера и формируют свое учение. Другие покидают общину и переходят в категорию «язычников-одиночек»: индивид не состоит в общине, но принадлежит к движению как таковому. Более того, он может верить и осознавать себя язычником виртуально – исключительно на просторах Интернет-пространства.

3. Анализ социально-политических проекций идеологов позволяет констатировать следующий идейный дискурс, составляющий основу русского языческого мира будущего: категорическое неприятие сложившейся в Российской Федерации современной политической модели с соответствующим поиском необходимой системы в исторической ретроспективе: Древней Руси (преимущественно), СССР. Мировоззренческая составляющая абсолютизируется в ценностной системе социума будущего – возрожденное этнократическое язычество представляется

лидерам движения не только как единственно возможная религиозная система будущего, но и как априори единственный гарант существования человечества. Отсюда ставка на теократическую политическую систему в форме «волховского всевластия».

Концепции языческой философии включают ярко выраженный языческий инфантилизм, мистическую обрядность, детерминизм личного, общественного и природного. Кроме того, теоретическим разработкам идеологов присущи идеи религиозной и национальной идеализации, проявляющиеся через придание дарне-ладу, праведному нравственному закону, статуса основных этических систем Золотого Века, стремление авторов вписать данные системы в хронологию отечественного исторического процесса.

4. К основным причинам, не позволившим оформиться единому современному русскому языческому культу, относятся «выбор» божества в соответствии с выдвигаемой мировоззренческой концепцией автора-идеолога; конструирование мира богов с упором на неприятие (собственное прочтение) источников, содержащих данные по славянской мифологии.

Празднично-обрядовый комплекс выступает одной из ключевых систем современного русского язычества. Рассмотрение наиболее важных, требующих присутствия большинства членов религиозного сообщества «вечевых» вопросов, связанных как с внутриобщинным бытом, так и с внешними связями, приурочивается к тому или иному значимому «свято». Благодаря цикличности, системности основных праздничных дат, язычник вправе говорить о некой стабильности, присущей не только его общине, но и учению, мировоззрению в целом. Ритуальная практика современных русских язычников, представленная посвящениями (воинскими, волховскими), обрядами «имянаречения», «раскрещивания», «радениями», фиксируется как на коллективном, так и на индивидуальном уровне (в виде сеанса медитации). Приуроченные к важному событию обряды несут основную действенную и зрелищную нагрузку. Последняя формируется и за счет так называемых «внешних составляющих», сопровождающих обряд. Именно второстепенные элементы и наполняют религиозное действо сценарным багажом, позволяющим современным языческим общинам с разных сторон подойти к конструкции исчезнувшей традиционной славянской обрядности.

5. Стремление изменить историю, создать собственную следует рассматривать как основу нового языческого исторического мифа. Формирующую роль в «мифопостроении» играет автор – лидер объединения, смещающий акценты в своем «произведении», руководствующийся лишь собственными идеологическими, политическими, религиозными целями. Одним из основных (как по мировоззренческой значимости, так и по «хронологической живучести») современных русских языческих мифов является рассказ об историческом портрете киевского князя Владимира Святославича.

Системообразующими элементами, составившими русскую языческую конспирологию, являются наличие связи между автором и его текстом, ретроспективный способ понимания истории, стремление к анонимности, наличие идеи о внешнем и внутреннем враге, присутствие элементов расовых теорий, реактивность.

6. Современное русское язычество, как политико-идеологический дискурс, предполагает гиперболизацию славянской архаики и планируемое включение элементов управления последней в поле существующей социально-политической организации. Роль универсальных эталонов должен сыграть общинный (родовой, соседский) институт, базирующийся на вечевой форме управления. Соответственно, важнейшими составляющими общинно-вечевого устройства будущего должны стать всеобщая трудотерапия, подчинение личных интересов интересам общества.

7. Золотой Век в представлении идеологов русского язычества предполагает тотальное изменение существующего мироустройства через насильственный захват власти, возвращение молодой элиты – новой аристократии, воспитанной в традициях искомой духовности (языческого мировоззрения) и расовой гигиены. Возглавить избранных, встать во главе новых людей идеального мира должен национальный лидер (вождь, волхв).

СОДЕРЖАНИЕ

ГЕОЛОГИЯ, ПОИСКИ И РАЗВЕДКА ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, МИНЕРАГЕНИ. ОБЩАЯ И РЕГИОНАЛЬНАЯ ГЕОЛОГИЯ	3
ЗОЛОТО И ЕГО МИНЕРАЛЬНЫЕ СПУТНИКИ В НИЖНЕПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ СРЕДНЕЙ ЧАСТИ ПРЕДУРАЛЬСКОГО КРАЕВОГО ПРОГИБА Валеев А. А., Козьмин В. С.	3
К ВОПРОСУ ГЕНЕЗИСА ГИДРОГЕННЫХ УРАНОВЫХ РУД Воронцов П.Ю., Макаров А.Б.	5
СУЛЬФИДИЗАЦИЯ ТЕРРИГЕННО-КАРБОНАТНЫХ ПОРОД КУНГУРСКОГО ЯРУСА ЛИСТА О-40-XXXV (АРТИНСКАЯ ПЛОЩАДЬ) Горбачев Д.В., Трутнев А.К., Козьмин В.С.	7
ПРОГНОЗНО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГЕОХИМИЧЕСКИХ ПЛОЩАДЕЙ ТЕРРИТОРИИ ЛИСТА О-40-XXXV (АРТИНСКАЯ ПЛОЩАДЬ) Жуклин Е.А.	9
К МЕТОДИКЕ ИЗУЧЕНИЯ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ Илгашева Е.О.	11
РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ЗОНЫ ОКИСЛЕНИЯ ВЕРХНЕКАМЕНСКОГО ПРОЯВЛЕНИЯ (ЕНИСЕЙСКИЙ КРЯЖ, КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ) Калугин М. С., Макаров А. Б.	13
СТРОНЦИЕВАЯ МИНЕРАЛИЗАЦИЯ НИЖНЕПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ КУНГУРСКОГО ЯРУСА ЛИСТА О-40-XXXV (АРТИНСКАЯ ПЛОЩАДЬ) Отрадных Э. С., Трутнев А. К.	14
ОСОБЕННОСТИ ШЛАКОВ САРГИНСКОГО ЖЕЛЕЗОДЕЛАТЕЛЬНОГО ЗАВОДА. (СВЕРДЛОВСКАЯ ОБЛАСТЬ, ШАЛИНСКИЙ РАЙОН) Мариевская А.В., Макаров А.Б., Хасанова Г.Г.	16
ГЕОХИМИЧЕСКАЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБРАЗОВАНИЙ ЛИСТА О-40-XXXV (АРТИНСКАЯ ПЛОЩАДЬ) Трутнев А.К., Жуклин Е.А.	18
ЛИТОЛОГИЯ. ПАЛЕОНТОЛОГИЯ И СТРАТИГРАФИЯ. ГЕОЛОГИЯ, ПОИСКИ И РАЗВЕДКА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ	20
УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И МИНЕРАЛОГО-ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЙ СОСТАВ ОТЛОЖЕНИЙ СОРТЫМСКОЙ СВИТЫ ПЯКЯХИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ Иванов К. Р.	20

ВЫЯВЛЕНИЕ ГЕНЕЗИСА И ФИЛЬТРАЦИОННО-ЁМКОСТНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ОТЛОЖЕНИЙ АХСКОЙ СВИТЫ НОВОПОРТОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ) Корепанов Н.А.	22
ФАУНА И ФЛОРА ИЗВЕСТНЯКОВ ВЕРХНЕВИЗЕЙСКОГО ЯРУСА НИЖНЕГО КАРБОНА В РАЙОНЕ П. МАРТЮШ НА ВОСТОЧНОМ СКЛОНЕ СРЕДНЕГО УРАЛА (ИСЕТСКАЯ СВИТА) Николенко Н.К.	24
К ВОПРОСУ О ФАЦИАЛЬНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ ОТЛОЖЕНИЙ ЕГОРШИНСКОЙ СВИТЫ С1 В ОКРЕСТНОСТЯХ Г. СУХОЙ ЛОГ (ВОСТОЧНЫЙ СКЛОН СРЕДНЕГО УРАЛА) Рожков М. С.	26
К ВОПРОСУ О ПЕРСПЕКТИВАХ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ Сафонов П.М.	28
ПРИМЕНЕНИЕ СЕКВЕНС-СТРАТИГРАФИЧЕСКОГО ПОДХОДА ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ ОБЪЕКТОВ (НА ПРИМЕРЕ КЛИНОФОРМНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ) И.А. Степанов, Н.В. Устьянцева	30
ПЕСЧАНИКИ ЕГОРШИНСКОЙ СВИТЫ СРЕДНЕГО УРАЛА СКВОЗЬ ПРИЗМУ МЕТОДА ГАЦЦИ-ДИКИНСОНА (ПЕРВЫЙ ОПЫТ) Ткачев М. Г. Мельничук О. Ю.	33
ПЕРСПЕКТИВЫ ДОБЫЧИ СЛАНЦЕВОЙ НЕФТИ И ГАЗА НА ТЕРРИТОРИИ РФ Фадеев А. А.	35
ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ	37
ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ ТЕРМОМЕТРИИ ПРИ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СЪЕМКЕ Зырянова Е.С., Киндлер А.А., Елохина С.Н., Елохин В.А.	37
ПОЛЕВАЯ ГЕОФИЗИКА	44
ПРОВЕДЕНИЕ ГАЗОВОГО КАРОТАЖА В НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИНАХ В ПРОЦЕССЕ БУРЕНИЯ И ПОСЛЕ Балакина Т. М.	44
ГОРНЫЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ	47
ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ШАХТНЫХ ПЕЧЕЙ СУШКИ РУДНЫЙ МАТЕРИАЛОВ Пазилова Е.К., Макаров В.Н., Алексеев М.А. Макаров Н.В.	47
РАЗРАБОТКА ФОТОМЕТРИЧЕСКИХ ОПТИЧЕСКИХ КАМЕР ДЛЯ СПЕКТРОМЕТРА Потапов В. Я., Потапов В.В., Парамонов К. А., Трутнев П. В., Соколов Р.В.	49
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЯМОТОЧНЫХ КЛАПАНОВ СГИ Потапов В. Я., Белов С. В., Трутнев П. В., Соколов Р. В., Бронщиков К. Е.	51

РАЗРАБОТКА ПНЕВМОПОДЪЕМНИКА СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ	Потапов В. Я., Костюк П.А., Трутьев П. В., Соколов Р. В., Парамонов К. А.	53
ОБОСНОВАНИЕ МАССЫ ТЯГОВОГО ОРГАНА ОТ ГАБАРИТОВ ПРИВОДНОГО БАРАБАНА	Потапов В. Я., Белов С. В., Костюк П.А., Трутьев П.В., Соколов Р. В.	55
ОБОСНОВАНИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕПЛОТЫ СЖАТОГО ВОЗДУХА В КОМПРЕССОРЕ	Потапов В. Я., Трутьев П. В., Парамонов К. А., Соколов Р. В., Бронщиков К. Е.....	57
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФРИКЦИОННЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ РУД	Потапов В. Я., Потапов В. В., Адас В.Е., Трутьев П. В., Соколов Р. В., Парамонов К. А., Архипов М.В.....	59
ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ПРОЦЕССОВ КЛАССИФИКАЦИИ АСБЕСТА В БАРАБАННЫХ ГРОХОТАХ	Потапов В. Я., Парамонов К. А., Соколов Р.В., Трутьев П. В., Ланин К. Д.	61
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАДИАТОРНОЙ УСТАНОВКИ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ СЖАТОГО ВОЗДУХА	Потапов В. Я., Белов С. В., Горшкова Э.М., Трутьев П. В., Соколов Р. В.....	64
ВЛИЯНИЕ КАВИТАЦИИ НА РАБОТУ ШАХТНЫХ НАСОСОВ	Потапов В. Я., Белов С. В., Костюк П.А., Юсупов Т. И., Горшкова Э.М.	66
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕЧЕЙ СУШКИ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ЭЖЕКЦИИ В ДВУХФАЗНОЙ СРЕДЕ	Алексеев М. А., Макаров В. Н., Макаров Н. В., Пазилова Е.К. ..	68
СИСТЕМА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ПОСТУПАТЕЛЬНОГО И ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ ЧАСТИЦ РУДЫ В ПРОЦЕССЕ РАСЧЁТА ОБМЕНА ИМПУЛЬСАМИ	Алексеев М. А., Макаров В. Н., Макаров Н. В., Прокофьева Е.Ф.	71
ДИСТАНЦИОННОЕ, АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ВЕНТИЛЯТОРАМИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ «ВЕНТИЛЯЦИЯ ПО ТРЕБОВАНИЮ»	Молчанов М.В.1, Макаров Н.В., Макаров В.Н., Алексеев М.А.....	73
ПРИРОДОПОДОБИЕ В ОСНОВЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ БОЛЬШОЙ БЫСТРОХОДНОСТИ	Пазилова Е.К., Макаров В.Н., Макаров Н.В., Молчанов М.В.	75
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГОРНО-ОБОГОТИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ	Попов С.А.	77
ТЕХНОЛОГИЯ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ГОРНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ ПРИ		

РАЦИОНАЛЬНОМ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ Попов С.А.1, Макаров В.Н., Горда И.Г., Алексеев М.А.	79
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФРАКЦИОННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЫЛЕУЛАВЛИВАНИЯ ТЕПЛОМАССООБМЕННЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ И СПОСОБЫ ЕЕ ПОВЫШЕНИЯ Прокопьева Е.Ф., Косарев Н. П., Макаров В. Н., Дылдин Г. П.	81
МЕТОДИКА ЛОКАЛИЗАЦИИ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ В УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИДРОВИХРЕЗОЙ КОПУЛЯЦИИ Прокопьева Е.Ф., Макаров В.Н., Макаров Н.В., Алексеев А.М.	83
МОДЕРНИЗАЦИЯ ЗАГРУЗОЧНЫХ УСТРОЙСТВ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ШАХТНЫХ СУШИЛЬНЫХ ПЕЧЕЙ Прокопьева Е.Ф., Макаров В.Н., Макаров Н.В., Алексеев А.М.	85
ANSYS КАК ИНСТРУМЕНТ РЕШЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ Усков К.А., Гарипов Р.Р.	87
ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ANSYS В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ Усков К.А., Гарипов Р.Р.	89
ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПЕРЕДВИЖНЫХ ДРОБИЛЬНО-ПЕРЕГРУЗОЧНЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ КОМПЛЕКСОВ ЦИКЛИЧНО-ПОТОЧНОЙ ТЕХНОЛОГИИ Чиркин А.А.	91
ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПЕРЕДВИЖНЫХ ДРОБИЛЬНО ПЕРЕГРУЗОЧНЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ КОМПЛЕКСОВ ЦИКЛИЧНО-ПОТОЧНОЙ ТЕХНОЛОГИИ Чиркин А.А.	93
ИССЛЕДОВАНИЕ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ КОНСТРУКЦИОННЫХ СТАЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ПЫЛЕПОДАВЛЕНИЯ ЩЕЛОЧНЫМ РАСТВОРОМ Апакашев Р.А., Хазин М.Л., Ершова А.А., Жаркова П.К.	95
КОРРОЗИОННАЯ СТОЙКОСТЬ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ Апакашев Р.А., Хазин М.Л., Ершова А.А., Жаркова П.К.	97
ПРИМЕНЕНИЕ СТЕРЖНЕВОГО РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ В ЭКСКАВАТОРАХ Ершова А. А., Жаркова П.К.	99
ОБЪЕМНЫЕ УТЕЧКИ И ЭКОНОМИЧНОСТЬ РЕЖИМА РАБОТЫ ШАХТНЫХ НАСОСОВ Стенин Д.А., Кольчурин И.П., Сибагатуллин М.Р., Долганов А.В.	101
ФУНКЦИЯ ОГРАНИЧЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ОТКАЧИВАЕМЫХ ШАХТНЫХ ВОД КАК КРИТЕРИЙ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВЫСОКООБОРОТНЫХ НАСОСОВ Стенин Д.А., Кольчурин И.П., Сибагатуллин М.Р., Долганов А.В.	103

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОДООТЛИВНЫХ КОМПЛЕКСОВ ШАХТ И РУДНИКОВ В ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ РЕЖИМАХ Стенин Д.А., Кольчурин И.П., Сибгатуллин М.Р., Долганов А.В.....	105
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ГОРНЫХ, НЕФТЕГАЗОВЫХ И ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН	109
ВЫБОР КОНСТРУКЦИИ МАЧТЫ ДЛЯ КУСТОВОГО БУРЕНИЯ В.А. Золотухин.....	109
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ШИН КАРЬЕРНЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ Александрова М.В., Жилинков А. А.	112
ПРИМЕНЕНИЕ АРМ WINMACHINE ПРИ РАСЧЁТЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ ОСНОВАНИЯ ВЛБ БУРОВОЙ УСТАНОВКИ Ахтямов Р. Г.	113
ВЛИЯНИЕ ПРОФИЛЯ АРМАТУРЫ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ КЛЕТИ Карпов Е.С.	115
МОДЕЛЬ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЗАЧИСТКИ РЕЗИНОТРОСОВЫХ ЛЕНТ ПРИ ИХ ЗАМЕНЕ НА КОНВЕЙЕРАХ Добрых М.С., Карпов Е.С., Крапивинцев С.А.	120
НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ БУРОВОЙ ЛЕБЕДКИ Коптев М.А.....	123
ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ КУСТОВОЙ БУРОВОЙ УСТАНОВКИ Крапивинцев С.А.	125
ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ЗАЧИСТКИ РЕЗИНОТРОСОВЫХ ЛЕНТ ПРИ ИХ ЗАМЕНЕ НА КОНВЕЙЕРАХ Любимова Д.А., Деревцова И.А., Рожков В.А., Жилинков А. А.....	127
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЛАЙДЕРНЫХ СИСТЕМ ПРИ КУСТОВОМ БУРЕНИИ Румянцев В.С.....	130
ОПТИМИЗАЦИЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ПАКЕТОВ ТРУБНОЙ ПРОДУКЦИИ В АВТОМОБИЛЬНЫХ КУЗОВАХ Саркеева Э.В., Жилинков А. А.	132
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИМПЛЕКС-МЕТОДА ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ДОСТАВКИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТОПЛИВА Стрельников К.С.1, Жилинков А. А.	133
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ДВИЖЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ Абдрахманова К. В., Ткачук Е. С.....	134
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОСВОЕНИИ АРКТИКИ: СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ТЕХНИКА И РОБОТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ Федченков А., Лагунова Ю.А.....	137
СПОСОБЫ УЛУЧШЕНИЯ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ Юсупов Р.В.1, Коркунов С.А., Рамзаев Р.А., Лагунова Ю. А.....	139

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ КАРЬЕРНОГО РОБОТИЗИРОВАННОГО АВТОСАМОСВАЛА Юсупов Р.В., Коркунов С.А., Рамзаев Р.А., Жилинков А. А.	141
ПОИСК ПУТЕЙ ПОВЫШЕНИЯ РЕССУРСА НАСОСОВ НА ПРОМЫСЛАХ Янаки М.А.	144
СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ ГОРЯЧЕГО ВОЗДУХА УЧАСТКА ЦИНКОВАНИЯ Косогоров Н.Д., Засыпкина С.А.	146
АНАЛИЗ И ПУТИ УСТРАНЕНИЯ НЕДОСТАТКОВ ГРЕЙФЕРОВ ДЛЯ МЕТАЛЛОЛОМА Шабышев С.Д., Засыпкина С.А.	148
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ	149
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВАНАДИЕВЫХ ПРОТОЧНЫХ АККУМУЛЯТОРОВ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ИХ ПРЕИМУЩЕСТВА Борисов Е. М., Петровых Л. В.	149
ДИНАМИЧЕСКОЕ ТОРМОЖЕНИЕ ДПТ-НВ ПОЛЕВЫМ КЛЮЧОМ С ШИМ- УПРАВЛЕНИЕМ И ОПТИЧЕСКОЙ РАЗВЯЗКОЙ Миникаев Д. Р., Осипов П. А.	151
МЕТОДЫ РАСЧЁТА ТОКА КОМПЕНСАЦИИ СИЛОВЫХ АКТИВНЫХ ФИЛЬТРОВ Жданов Д. С., Осипов П. А.	155
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ: ОТ ТРАДИЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ К ИСКУССТВЕННОМУ ИНТЕЛЛЕКТУ Журавлев А. В., Юзупанов Е. Г., Ионова Л. А.	158
ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОМЕХ НА РАБОТУ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ГОРНЫМИ КОМПЛЕКСАМИ Юзупанов Е. Г., Ионова Л. А.	160
ВНЕДРЕНИЕ УМНЫХ СЕТЕЙ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ (SMART GRID) Юзупанов Е. Г., Ионова Л. А., Угольников А. Е.	162
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РЕЖИМАМИ ЭНЕРГОСИСТЕМ В УСЛОВИЯХ РОСТА ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ Юзупанов Е. Г., Журавлев А. В., Ионова Л. А.	164
КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ КОМПЛЕКСАМИ Юзупанов Е. Г., Журавлев А. В., Ионова Л. А.	166
РОЛЬ СИСТЕМ НАКОПЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ В СТАБИЛИЗАЦИИ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЭНЕРГОСИСТЕМ Юзупанов Е. Г., Журавлев А. В., Ионова Л. А.	168
ЦИФРОВЫЕ ПОДСТАНЦИИ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ Юзупанов Е. Г., Журавлев А. В., Угольников А. Е.	170

МОНИТОРИНГ ИЗОЛЯЦИИ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ПРИ СТАЦИОНАРНЫХ РЕЖИМАХ РАБОТЫ Юрса М.В., Абдрахманов И.Д.	172
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАТЧИКОВ С ВЫХОДОМ СТАНДАРТА NAMUR В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ Шишак С.А., Мелюхин В.В., Абдрахманов И.Д.	174
БЕСПРОВОДНОЙ СПОСОБ СОПРЯЖЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОГО СИМУЛЯТОРА ПИЛОТИРОВАНИЯ С ПУЛЬТОМ УПРАВЛЕНИЯ БПЛА Базарбаев Р. З., Осипов П. А.	176
ДАТЧИК СКОРОСТИ НА ОСНОВЕ БЕСЩЁТОЧНОГО ДВИГАТЕЛЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА Осипов П. А., Голоднов М. В., Грицков Д. Д., Кузнецов Д. А., Миникаев Д. Р. ...	180
СПОСОБ И УСТРОЙСТВО СОЕДИНЕНИЯ КОРПУСОВ АСИНХРОННОГО И БЕСЩЁТОЧНОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА Осипов П. А., Морковкин С. Е., Карякин А. Л.	184
АППАРАТНОЕ РЕЗЕРВИРОВАНИЕ МОДУЛЕЙ ВЫВОДА ТОКА В ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ Лукашев С. А., Петровых Л. В.	187
ЗАМЕНА ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ В КРИСТАЛЛИЗАТОРЕ МНЛЗ НА ЖИДКОМЕТАЛЛИЧЕСКИЙ (ЖМТ) ТИПА “НА-К” НА ЕВРАЗ “ЗСМК” (ЗАПАДНО-СИБИРСКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ). МНЛЗ В МЕТАЛЛУРГИИ Шельвицкий Д.В., Ситдикова С.В., Стожков Д.С.	189
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ZIGBEE-ПРОТОКОЛА СВЯЗИ В АСКУЭ Лукашев С. А., Стожков Д. С., Угольников А. Е.	191
КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ (АСКУЭ) Е. М. Борисов, С.В. Ситдикова, Д.С. Стожков.	193
ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ АСКУЭ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ Потехин А. А, Абдрахманов И.Д., Стожков Д.С.	195
УМНЫЕ ДИЭЛЕКТРИКИ: СВОЙСТВА, ПРИМЕНЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ Пономарев А. С., Ситдикова С.В., Стожков Д.С.	197
ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР И МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ.....	199
ИНЖЕНЕРНЫЕ МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ И АНАЛИЗА КРУГЛОЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ СКОЛЬЖЕНИЯ ОТКОСОВ, СКЛОНОВ, ОСНОВАНИЙ ФУНДАМЕНТОВ СООРУЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ Половов Т. И., Прищепа Д. В.	199
ОБРАТНЫЙ РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ПОВЕРХНОСТИ СКОЛЬЖЕНИЯ ОТКОСА «ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ СПИРАЛЬ» Половов Т. И., Прищепа Д. В.	203
ГЕОМЕХАНИКА. МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ДЕЛО.....	205

ИССЛЕДОВАНИЕ ПО МОНИТОРИНГУ ПРОСЕДАНИЯ ПОВЕРХНОСТИ В РАЙОНАХ ДОБЫЧИ УГЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ INSAR Чжао Жонань	205
СРАВНЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПО ОЦЕНКЕ УСТОЙЧИВОСТИ ОТКОСОВ (SLIDE 2, ROCSCIENCE И SLOPE/W, GEO-SLOPE) Жабко Н.М., Будников А.С., Саднова А.С.....	207
ГИРОСКОПИЧЕСКОЕ ОРИЕНТИРОВАНИЕ ГИРОТЕОДОЛИТОМ Gi-B2 Юсупова А. С., Легаева В. А.	209
МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ЗАРЯЖАНИЯ ШПУРОВ ПРИ ПРОХОДКЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК Прищепа Д.В., Кирьян А.В., Ахунов В.В.....	212
ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК ЗА СЧЕТ СНИЖЕНИЯ НЕГАТИВНОГО ДЕЙСТВИЯ ВЗРЫВА Прищепа Д.В., Кирьян А.В., Ахунов В.В.....	214
ГЕОТЕХНОЛОГИЯ (ПОДЗЕМНАЯ, ОТКРЫТАЯ И СТРОИТЕЛЬНАЯ).....	216
ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ УВЕЛИЧЕНИЯ ОБЪЕМА ГОРНОЙ МАССЫ В КАРЬЕРЕ ОТ ПАРАМЕТРОВ ВСКРЫВАЮЩИХ ВЫРАБОТОК ДЛЯ УСЛОВИЙ КРУТОПАДАЮЩИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ Ганиев Р.С., Амбарникова Е.О., Нурисламова У.А.....	216
ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ОЧИСТНЫХ КАМЕР ПО МЕТОДУ МЕТЬЮЗА-ПОТВИНА ДЛЯ УСЛОВИЙ ОТРАБОТКИ МЕДНО-КОЛЧЕДАНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯ Фаттахов Д.А., Колесатова О.С.	218
ТЕХНОЛОГИЯ ВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ В УСЛОВИЯХ ТЕКТОНИЧЕСКИ НАРУШЕННОГО ГОРНОГО МАССИВА Шохов С. О., Хошимов И. А.	220
ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ ГЛАВ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ПРИ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТАХ Вишняк А. С., Сираев М. А., Хлынова Т. В.....	222
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ Дюг Н.А., Пропп В. Д.....	224
ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ	226
РАСТУЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ РАЗРАБОТКИ ОБУЧАЮЩИХ ПО ПРОГРАММЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ Букина П. И.....	226
УГЛЕВОДОРОДНОЕ СЫРЬЕ Букина П. И.....	228
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ С ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТЬЮ Дюрягин П.Д., Бобина Т.С.	230

УЛУЧШЕНИЕ РАБОТЫ ПОЖАРНОЙ ЧАСТИ: СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ Ермаков Е.А., Стариков С.В.....	231
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ РЫНКА ТРУДА Жилина А.М., Солоницына Д.А., Курмачева В.С., Логвинович Д.А.....	233
ПРИМЕНЕНИЕ VR/AR-ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ И ЗАЩИТЫ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ Жилина А. М., Логвинович Д. А., Солунин С. А., Рыбаков Р. И.	235
СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ПАДЕНИЯ ПРИ РАБОТЕ НА ВЫСОТЕ Коптелов Г. А.....	236
ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА НА СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТАХ КРУПНОГО ГОРОДА Кошкин Е.О., Солоницына Д.А.....	238
ОТНОШЕНИЯ ПО ДОБРОВОЛЬНОМУ ВНУТРЕННЕМУ КОНТРОЛЮ РАБОТОДАТЕЛЕМ СОБЛЮДЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ТРУДОВОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА И ИХ МЕСТО В ПРЕДМЕТЕ ТРУДОВОГО ПРАВА Кузик А. В.	240
РОЛЬ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРОВ В ПРОФИЛАКТИКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ Кузик А. В.	242
ВОЗДЕЙСТВИЕ КИСЛЫХ ШАХТНЫХ ВОД МЕДНОКОЛЧЕДАНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ Курмачева В. С., Кошкин Е. О., Жилина А. М., Логвинович Д. А.	244
МЕРОПРИЯТИЯ ПО РЕКУЛЬТИВАЦИИ ОТВАЛОВ МЕДНОКОЛЧЕДАНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ Курмачева В. С., Солоницына Д. А., Солунин С. А., Логвинович Д. А.	245
ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА НА ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ Назарова К. Н.	247
АНАЛИЗ ПРОТИВОРЕЧИЙ В ПРИКАЗЕ МИНПРИРОДЫ №811: ПРОБЛЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ВЫБРОСОВ В ПЕРИОДЫ НМУ Рыбаков Р. И., Солоницына Д. А., Курмачева В. С., Солунин С. А.	249
БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ Рямова А. Р.....	251
ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В СФЕРЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЗА ПЕРИОД С 2023 ПО 2025 ГГ. Солдатова В.В., Михеева Е.В.....	253
РЕКРЕАЦИЯ: ПАРК КАК ЧАСТЬ ГОРОДСКОЙ СТРУКТУРЫ Солоницына Д. А., Кошкин Е.О., Жилина А.М., Логвинович Д.А.....	256

ЭКОЛОГИЯ: ПЕРЕОСМЫСЛЕННЫЙ ГОРОДСКОЙ ЛАНДШАФТ Солоницына Д. А., Курмачева В. С., Солунин С. А., Жилина А.М.	258
ПЕРСПЕКТИВА РАЗРАБОТКИ КАРБОНАТА ЛИТИЯ ИЗ ТЕПЛЫХ МАТОЧНЫХ РАССОЛОВ ВЕРХНЕКАМСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ Солунин С. А., Моденов Г.И., Кошкин Е.О.....	260
ПРИЧИНА И ПОСЛЕДСТВИЯ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ В ТАИЛАНДЕ И МЬЯНМЕ В 2025 ГОДУ Солунин С. А., Курмачева В. С., Солоницына Д. А., Рыбаков Р. И.	261
ПОВЕДЕНЧЕСКИЙ АУДИТ БЕЗОПАСНОСТИ КАК ИНСТРУМЕНТ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ОХРАНЫ ТРУДА НА ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ Тюленев Д. В.	263
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ И КОЛЛЕКТИВНОЙ ЗАЩИТЫ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ГАЗООПАСНЫХ РАБОТ: ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СУЩЕСТВУЮЩИХ СИЗ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ИХ МОДЕРНИЗАЦИИ Хусанов Н. Б.	265
ПРОВЕДЕНИЕ ТРЕНИНГОВ ПО КОНЦЕПЦИИ НУЛЕВОГО ТРАВМАТИЗМА (VISION ZERO) В ФИЛИАЛЕ ПАО «РОССЕТИ УРАЛ» - «ПЕРМЭНЕРГО» ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОТДЕЛЕНИЯ «КУНГУРСКИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ» Шарлаимова Е. А.	267
ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ОБЛАСТНОЙ ПОДСИСТЕМЫ ЕДИНОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ Шевцова О.З.....	270
ТЕХНОГЕННЫЕ РИСКИ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ: АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ Шевцова О.З.	273
ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С ПРОМЫШЛЕННЫМИ ОТХОДАМИ Шутенко И. В.	276
ХИМИЧЕСКАЯ КАТАСТРОФА В БХОПАЛЕ Щукина А. О., Кариман И. О.	278
АДМИНИСТРАТИВНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ СУБЪЕКТОВ ЗА ПРАВОНАРУШЕНИЯ В УСЛОВИЯХ СПЕЦИАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ Логвинович Д.А., Жилина А.М., Солоницына Д.А., Курмачева В.С.....	280
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ Логвинович Д.А., Жилина А.М., Рыбаков Р. И., Солунин С. А.	282
ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЕДИНОЙ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ НАСЕЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЗАЩИТЫ ОТ	

ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ИХ ПРЕОДОЛЕНИЮ Логвинович Д. А., Бобина Т. С.	284
ГЕОЭКОЛОГИЯ.....	286
ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ДОБРОВОЛЬЧЕСТВА В ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» Романова И. А., Студенок Г. А., Летучая Е. А.	286
К ВОПРОСУ СОВОКУПНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ОХРАНЫ ТРУДА И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ Торгашова Д. С., Студенок Г. А., Летучая Е. А.	290
К ВОПРОСУ О ПЕРИОДИЧЕСКОМ ПОДТВЕРЖДЕНИИ СООТВЕТСТВИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛИЦЕНЗИАТА ЛИЦЕНЗИОННЫМ ТРЕБОВАНИЯМ В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ Стенюшкина К. А., Студенок Г. А., Летучая Е. А.	292
ОБУЧЕНИЕ ЦИФРОВЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РАМКАХ ПРОГРАММЫ «ПРИОРИТЕТ 2030» В ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» Павлушова Н. А., Студенок Г. А., Летучая Е. А.	295
ВЛИЯНИЕ ИЗЛИВА ШАХТНЫХ ВОД НА ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ НА ПРИМЕРЕ ДЕГТЯРСКОГО МЕДНОКОЛЧЕДАННОГО РУДНИКА Потоптаева К. А., Ильиных В. В., Прокопьева А. А.	297
СИСТЕМА ПОДТВЕРЖДЕНИЯ ЛИЦЕНЗИИ НА ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ В 2025 Г. Гудкова У.В.	300
ВЛИЯНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ И СПОСОБЫ ЕГО СНИЖЕНИЯ Коленченко О.В.	302
ОЦЕНКА УГЛЕРОДНОГО СЛЕДА ДЛЯ ТРЕТЬЕГО УРОВНЯ ОХВАТА ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА Соловьева Э. В., Михеева Е. В.	304
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ Чирков А.С.	307
МЕТОДИКА И ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ СНЕГОСЪЕМКИ НА ТЕРРИТОРИИ ЛЕВИХИНСКОГО МЕДНОКОЛЧЕДАННОГО РУДНИКА Дегтярев С. А. Лунегова П. А.	309
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КАТАСТРОФ: ПРИМЕРЫ ВНЕДРЕНИЯ В СИНГАПУРЕ Кошкин Е.О.	311
МОЖЕТ ЛИ МИКРОПЛАСТИК БЫТЬ ПЕРЕНОСЧИКОМ ПАТОГЕНОВ И ТОКСИНОВ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ? Кошкин Е.О., Солунин С.А.	313

ГОРОДА-ПРИЗРАКИ БУДУЩЕГО: КАК УРБАНИЗАЦИЯ ПРИВЕДЕТ К НОВЫМ ВИДАМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КАТАСТРОФ Кошкин Е.О., Курмачева В.С.	315
ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ ФТОРИДОВ В ВОДЕ ОЗЕРА ШАРТАШ ЗА 1996-2024 гг Лунегова П. А., Михеева Е.В.	317
ПРОБЛЕМА ТОРФЯНЫХ ПОЖАРОВ В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ Миронов А.А.1, Гайнуллин Т.Ф.2, Шайхутдинова М.М.1	319
ОТ АСФАЛЬТА ДО АТМОСФЕРЫ: ДОРОЖНЫЕ РАБОТЫ КАК ИСТОЧНИК ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА В МЕГАПОЛИСЕ Стороженко В.А., Михеева Е.В.	321
ЦИФРОВИЗАЦИЯ, МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ	323
ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ БУЛЛИНГА И ЗАПРЕЩЕННОГО КОНТЕНТА ПРИ ОБЩЕНИИ В ПРИЛОЖЕНИЯХ ДЛЯ ЗНАКОМСТВ Азанов Д.А., Нагаткин Е.Ю.	323
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ПО ФУТБОЛУ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ КОНТРОЛИРОВАТЬ ВСЕОБЩИЙ ПРОЦЕСС РАЗВИТИЯ СПОРТСМЕНОВ. Антипин К.А., Нагаткин Е.Ю.	326
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО ЖУРНАЛА С ВОЗМОЖНОСТЬЮ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ ЗА ПОСЕЩАЕМОСТЬЮ УЧАЩИХСЯ Антипов А.С., Кузьминых Р.С., Волкова Е.А.	328
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПО ПОДБОРУ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ СТУДЕНТА Балдина М.А., Волкова Е.А.	329
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СПЕЦИЛИЗИРОВАННОЙ WEB-ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ РЫНКА СТАЖИРОВОК Бахилин В.И., Волкова Е.А.	330
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ОНЛАЙН ТОРГОВЛЕ Бердников Г.О., Нагаткин Е.Ю.	332
ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ АГРЕГАТОРА ДЛЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ И ИХ РЕШЕНИЙ Галаветдинов Т. А. Нагаткин Е. Ю. Ефимов К. С. Кузьминых Р. С.	334
ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ IT ЗАЯВОК Горбунов А.В., Нагаткин Е.Ю.	336
ТЕХНОЛОГИИ И КОЛЛЕКЦИОНИРОВАНИЕ: СОЗДАНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ Гордеев А.А., Нагаткин Е.Ю. Уральский государственный горный университет	338
ЦИФРОВИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЛИЧНЫМИ ЗАДАЧАМИ Горелов А. А., Нагаткин Е.Ю.	340

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ БОЛЕЗНЕЙ КРУПНОЙ ПТИЦЫ Грицюк Н. В., Волкова Е.А.....	342
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ В ВИДЕОАНАЛИТИКЕ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ Ермаков Н. Д., Волкова Е. А.....	344
ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ДИПЛОМИРОВАНИЯ Константинов А.А., Чурцев Н.В., Нагаткин Е.Ю.....	346
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ ЭКОСИСТЕМЫ УЧЁТА И ОФОРМЛЕНИЯ АВТОГРУЗОПЕРЕВОЗОК С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ АЛГОРИТМОВ Кочеткова А.В., Вдовин Д.В., Нагаткин Е.Ю.	348
РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ СТАРТАПОВ С ПОМОЩЬЮ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ Мартынов А.С., Кобелев А.А., Нагаткин Е.Ю., Волкова Е.А.	350
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРОГНАЗИРВОАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КИБЕРСПОРТИВНЫХ СОРЕВНОВАНИЙ Марудин И.Ю., Нагаткин Е.Ю.....	352
РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ – МОТИВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ВЕЛОСИПЕДНЫХ ПОЕЗДОК Мельников А. А., Нагаткин Е.Ю.	353
ГЕЙМИФИКАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ 3D МОДЕЛИРОВАНИЮ Минин В.О., Нагаткин Е.Ю., Кузьминых Р.С.	355
ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА СОСТАВЛЕНИЯ РАСПИСАНИЯ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОСЕТЕВЫХ АЛГОРИТМОВ Мозговая Ю.В., Костин В.А., Волкова Е.А., Дружинин А.В.	357
ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ ПРОБЛЕМНЫХ МЕСТ ТЕХПОДДЕРЖКИ СБЕРБАНК ОНЛАЙН Перцев Д.В., Нагаткин Е.Ю.....	359
ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПИТОМНИКОВ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ Пешкова И.В., Нагаткин Е.Ю..	361
ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ Половников В.А., Волкова Е.А.....	363
МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ В СПОРТИВНОЙ АНАЛИТИКЕ: ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИСХОДОВ ФУТБОЛЬНЫХ МАТЧЕЙ Рыжкин Р.М., Нагаткин Е.Ю.....	365
РАСПОЗНАВАНИЕ БОЛЕЗНЕЙ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ НА ОСНОВЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ Серебренников Н. П., Нагаткин Е.Ю.	367
ВИЗУАЛЬНЫЕ НОВЕЛЛЫ КАК ИНСТРУМЕНТ ВОВЛЕЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС Смирнова В.Д. , Волкова Е.А.....	369

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА СПОРТИВНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ И ПОСТРОЕНИЯ ТРЕНИРОВОЧНЫХ ПРОГРАММ НА ОСНОВЕ ПРОШЛЫХ ДОСТИЖЕНИЙ Тюренокв Е.В., Кем Р.А., Волкова Е.А.	371
ЦИФРОВИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА Уфимцев Е.А., Волкова Е.А.	373
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ СОПРОВОЖДЕНИЯ ПСИХИЧЕСКОГО И ФИЗИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ Чернышев А.Д., Волкова Е.А., Кузьминых Р.С.	375
ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ОТСЛЕЖИВАНИЯ ВЫХОДА ГЛАВ МАНГИ И ЕЕ ПЕРЕВОДА Ярков М.В. Волкова Е.А.	377
ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ И АНАЛИЗА ДАННЫХ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ ОБУЧЕНИЯ Цапков А. В., Нагаткин Е.Ю.	379
СПОСОБЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТРАЕКТОРИЙ Цапков А. В., Нагаткин Е.Ю.	381
АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ: ТЕХНОЛОГИИ, ПРЕИМУЩЕСТВА И ВНЕДРЕНИЕ Абдуллаев К.С., Волкова Е.А.	383
АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ НОВЫХ СОТРУДНИКОВ Аканаев И.М., Волкова Е.А.	385
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СОТРУДНИКОВ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ Аканаев И.М., Волкова Е.А.	387
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ СИГНАЛОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ БАС Гарчев В.Е., Нагаткин Е.Ю.	389
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БАС С МУЛЬТИМОДАЛЬНЫМ СИГНАЛОМ В КАЧЕСТВЕ ВХОДНЫХ ДАННЫХ Гарчев В.Е., Нагаткин Е.Ю.	391
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ WEB-ПЛАТФОРМ И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОТРУДНИКОВ КОНТАКНОГО ЦЕНТРА Доленчук А.С., Нагаткин Е.Ю.	392
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА В КИБЕРСПОРТЕ Лаврентьев Р. В., Нагаткин Е.Ю., Кузьминых Р. С.	394
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ НЕЙРОСЕТЕВЫХ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ И ПОИСКА ПОТЕРЯННЫХ ЖИВОТНЫХ Нагаткин Е.Ю., Скребцов Н.С.	396

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ПОИСКА ПРОПАВШИХ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ Нагаткин Е.Ю., Скребцов Н.С.	397
ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МЕТОДИК ПОИСКА ОПТИМАЛЬНОГО МЕСТА РАСПОЛОЖЕНИЯ БИЗНЕСА Уфимцев Ю.Э., Нагаткин Е.Ю.	398
БИОЭНЕРГЕТИКА, ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ	400
НЕОБХОДИМОСТЬ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕТОДИКИ РАСЧЁТА ВЫБРОСА ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ ОТ АВТОТРАНСПОРТА Волков И. Н. , Ильясов О. Р.....	400
ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫМИ ОТХОДАМИ Ершова А.А., Жаркова П.К.....	403
ПРОБЛЕМЫ СИСТЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ В ГОРОДЕ ЕКАТЕРИНБУРГЕ Ершова А. А., Жаркова П.К.,.....	405
СВЕТОВОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ГОРОД ЕКАТЕРИНБУРГ Ершова А. А., Жаркова П.К.	408
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ Ершова А. А., Жаркова П.К.....	409
ЗАПЛАНИРОВАННЫЕ ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ВЫБРОСОВ В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА КРУПНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ АО «ЕВРАЗ НТМК», АО «СВЯТОГОР» И АО «КАЧКАНАРСКИЙ ГОК» ДО 2030 ГОДА Ершова А.А., Жаркова П.К.....	410
АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ (2019-2023) Ершова А.А., Жаркова П.К.	411
ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОЧИЩЕНИЮ ДНА ОЗЕРА ЩЕЛКУН, СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ С ПОСЛЕДУЮЩИМ ПРИМЕНЕНИЕМ ДОБЫТОГО ПРИРОДНОГО МАТЕРИАЛА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ Ершова А. А., Жаркова П.К.	413
АНАЛИЗ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СНИЖЕНИЮ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ (2019-2023 гг.) Ершова А.А., Жаркова П.К.	415
БИОРЕМЕДИАЦИЯ КАК МЕТОД СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЗАЩИТЫ ПОЧВ И ГРУНТОВ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТАМИ Мухамедшин Д.И.....	417
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОРБЦИИ МЫШЬЯКА (As ³⁺) ПРИРОДНЫМИ СОРБЕНТАМИ Лебзин М.С1., Малышев А.Н1,2., Юрак В.В.1, Завьялов С.С.1	426
ОСОБЕННОСТИ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ПРЕДПРИЯТИИ АО «УРАЛЭЛЕКТРОМЕДЬ» Речкина А.А., Стихин А.А.....	428
ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ В НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ.....	429

РОЛЬ УЧЕТНОЙ ПОЛИТИКИ В ОРГАНИЗАЦИИ	Бабийчук Л. Р., Горбунова Е. Д., Перегон И. В.....	429
ИНВЕСТИЦИОННЫЕ РИСКИ В НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ	Бариева Д. Ф., Подкорытов В. Н.....	431
ОСОБЕННОСТИ ЦИФРОВИЗАЦИИ В МАЛОМ И СРЕДНЕМ БИЗНЕСЕ	Бездноздрев К. С., Власова Л. В.....	433
НАЛОГ НА ДОБЫЧУ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ	Богацкий С. Д., Дудка Е. В., Перегон И. В.....	435
ОСВОЕНИЕ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ В УРАЛЬСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ	Валиев В. Н., Стровский В. Е.....	437
РАЗМЕЩЕНИЕ ЗАПАСОВ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ	Валиев В. Н., Игнатьева М. Н.....	439
РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА МАРКЕТИНГА НА ПРИМЕРЕ ПРОДВИЖЕНИЯ ОБЛЕГЧЕННОГО КУЗОВА ДЛЯ КАРЬЕРНОГО САМОСВАЛА	Гухман К. В., Мочалова Л. А.	441
ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ОРГАНИЗАЦИЮ БУХГАЛТЕРСКОГО И НАЛОГОВОГО УЧЕТА В ОРГАНИЗАЦИИ	Денисова В. Ю., Анашкина Ю. С., Перегон И. В.....	444
ВЛИЯНИЕ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ЭКОЛОГИЮ И МЕТОДЫ СОКРАЩЕНИЯ ВРЕДА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ	Ерпылёв В. Н., Жуков В. Г.....	446
ОЦЕНКА РЫНОЧНОЙ СТОИМОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ: ЦЕЛИ, ПОДХОДЫ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ	Желонкина М. А., Логвиненко О. А.....	448
МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ ПОТЕНЦИАЛ – ОСНОВА СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА	Иванов А. Н., Игнатьева М. Н.....	450
СПЕЦИФИКА МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО ПОТЕНЦИАЛА УРАЛЬСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА	Иванов А. Н., Стровский В. Е.....	451
ПРИМЕНЕНИЕ CRM-СИСТЕМЫ ПРИ АУТСОРСИНГЕ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ	Копырин О. В., Позднякова О. Б.....	453
ПРОГНОЗ ОБРАЗОВАНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ	Косолапов А. О., Стровский В. Е.....	455
СТРУКТУРА ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ТЕРРИТОРИИ	Косолапов А. О., Игнатьева М. Н.....	457
УПРАВЛЕНИЕ ОБОРОТНЫМИ СРЕДСТВАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕНИЯ КЛЮЧЕВОЙ СТАВКИ	Леханов А. С., Логвиненко О. А.....	459

РЫНОК РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ, ЦЕНООБРАЗУЮЩИЕ ФАКТОРЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ	Лошакова А. О., Дроздова И. В. ...460
РОЛЬ НАЛОГА И ФОРМИРОВАНИЕ БЮДЖЕТА РФ	Макарова П. А., Муслимова Р. Р., Перегон И. В.462
ОБЗОР МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ	Мулькова М. Н., Мочалова Л. А.465
УЧЁТ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И ПРИРОДНОРЕСУРСНЫХ ФАКТОРОВ ПРИ ОЦЕНКЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ГОРНОРУДНОЙ ОТРАСЛИ	Паскарь О. Л., Мочалова Л. А.467
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ЭЛЕКТРОСЕТЕВОЙ КОМПАНИИ НА ПРИМЕРЕ ВНЕДРЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ	Першуков М. В., Дроздова И. В.469
ИНВЕСТИЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ: СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ	Петрова П. В., Дроздова И. В.471
КЛАССИФИКАЦИИ ПРОЕКТОВ В СФЕРЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ ПО ВЕЛИЧИНЕ ТРЕБУЕМЫХ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ВЛОЖЕНИЙ	473
МЕТОДОЛОГИЯ И КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	Пономарёва О. Д., Логвиненко О. А.475
АКАДЕМИЧЕСКАЯ МОБИЛЬНОСТЬ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ	Ракова К.А., Полянок О.В.477
ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ И ПРИНЯТИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ В СЫРЬЕВЫХ КОМПАНИЯХ	Ракульцев Н. А., Мочалова Л. А.479
ПЛЮСЫ И МИНУСЫ БУХГАЛТЕРСКОГО АУТСОРСИНГА	Семышева Д. Д., Черестал Б. К., Перегон И. В.481
КЛАССИФИКАЦИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ ПО СРОКАМ РЕАЛИЗАЦИИ	Смирных А. Ю., Подкорытов В. Н.483
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МЕТОДИК, ОБОСНОВЫВАЮЩИХ КОМПЛЕКСНОЕ ОСВОЕНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ	Смолев А. А., Дроздова И. В.485
ЦИФРОВИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА ПЛАНИРОВАНИЯ ПЕРЕВОЗКИ ПУТЕМ СОЗДАНИЯ ЛОКАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ НА ПРИМЕРЕ ПРЕДПРИЯТИЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ	Соколова А. Н., Соколова О. Г.487

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВЕДЕНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА В ОРГАНИЗАЦИЯХ Хомутова Д. Е., Филимонова А. С., Перегон И. В.	489
ВОВЛЕЧЕНИЕ СОТРУДНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ В ПРОЦЕСС ТРАНСФОРМАЦИИ ЕГО БИЗНЕС-СИСТЕМЫ Целищев А. А., Мочалова Л. А.	491
ЦИФРОВЫЕ ВАЛЮТЫ В НЕФТЕГАЗОВОМ СЕКТОРЕ: ВОЗМОЖНОСТИ И ВЫЗОВЫ Шаабани М., Котляров М. А.	493
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ МОБИЛЬНОСТЬ ПОКОЛЕНИЯ Z: АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ И ВЫЗОВЫ Шарофиддинов З.М., Полянок О.В.	495
УПРАВЛЕНИЕ БИЗНЕСОМ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ: ОПЫТ КОМПАНИЙ AMAZON И OZON Эльтохами А., Котляров М. А.	497
УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ	499
ПРИМЕНЕНИЕ ДЕКАРТОВОЙ СИСТЕМЫ КООРДИНАТ В ГЕОДЕЗИИ Алферов М. В., Озерова Т. С.	499
КРИТИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ ГОРНОГО ИНЖЕНЕРА КАК ИНСТРУМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ И БЕЗОПАСНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ Озерова Т. С., Воронина Л. В., Бойчарова И. М.	501
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ КЛУБ УГГУ Озерова Т. С., Бойчарова И. М., Хлынова Т. В.	503
ОРГАНИЗАЦИЯ ТВОРЧЕСКОЙ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ НА ЗАНЯТИЯХ ПО МАТЕМАТИКЕ Озерова Т. С., Воронина Л. В., Бойчарова И. М.	505
ВКЛАД ВЕЛИКОГО МАТЕМАТИКА ИОГАННА КАРЛА ФРИДРИХА ГАУССА В ОБЛАСТИ ГЕОДЕЗИИ Трапезникова В. В., Озерова Т. С.	507
ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫЙ УРАЛ В ХУДОЖЕСТВЕННОМ ТВОРЧЕСТВЕ	509
СЛАВЯНСКИЕ СИМВОЛЫ В СОВРЕМЕННОМ ЮВЕЛИРНОМ ИСКУССТВЕ УРАЛА: САКРАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ Лебединская Т.А., Качалова А.А. Уральский государственный горный университет	509
ЮВЕЛИРНОЕ ИСКУССТВО УРАЛА: ДЕМАНТОИД И ВЕКОВЫЕ ТРАДИЦИИ Дягилева Т.В., Качалова А.А. «Уральский Государственный Горный Университет»	511
ВЛИЯНИЕ ТВОРЧЕСТВА П.П. БАЖОВА НА СОВРЕМЕННОЕ ЮВЕЛИРНОЕ ДЕЛО УРАЛА Казанцева А.В., Качалова А.А.	513
ПРИНЦИП ЗОЛОТОГО СЕЧЕНИЯ КАК ОСНОВА УСТРОЙСТВА ПРОСТЫХ И СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ Качалова А.А., Коротин В. И.	515

МОНУМЕНТАЛЬНАЯ ЖИВОПИСЬ ПАЛЕХСКИХ МАСТЕРОВ В ЕКАТЕРИНБУРГЕ	
Шадрина А.В. Кардапольцева В. Н.	517
СТРАТЕГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ И ЕГО РОЛЬ В РАЗВИТИИ ИННОВАЦИОННОЙ	
ЭКОНОМИКИ РОССИИ.....	519
КОГНИТИВНЫЙ СТРАТЕГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ	
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ	
РИСКАМИ В ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКЕ РОССИИ Брюханов Я. И.	519
РАЗВИТИЕ ПОДДЕРЖКИ МОЛОДЫХ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЕЙ СРЕДИ МОЛОДЕЖИ И	
СТУДЕНТОВ В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ Коровкин Д. В.	521
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИЕ РИСКИ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ ЭКОНОМИКИ	
Родионова А.В.	523
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ	
ЗА 2024 ГОД Терёхин А. С.....	525
ВНЕДРЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА РОССИЙСКИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ	
Ульянцев М. С., Беликова О. А.	527
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ Дмитриев А. Р.,	
Михайлюк О. Н.	529
СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КАК ОСНОВА ИННОВАЦИОННОГО	
РАЗВИТИЯ РОССИИ Буга В. А.	531
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СПАД В РОССИИ: КАК БИЗНЕСУ АДАПТИРОВАТЬСЯ К	
НОВЫМ УСЛОВИЯМ Каримова А.В.....	533
ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ В СОВРЕМЕННЫХ РЕАЛИЯХ	
Смирнов И.В.	535
ОЦЕНКА КОММЕРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ РОЗНИЧНОЙ	
ТОРГОВЛИ Халиков Р. Я.....	537
ОЦЕНКА ПОДХОДОВ РАЗВИТИЯ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ КАДРОВ	
В ОРГАНИЗАЦИИ Дейнеко А.А., Бекетова Е.В.	539
ИННОВАЦИИ В БАНКОВСКОЙ СФЕРЕ РОССИИ Кротова Е.С.	541
ОЦЕНКА РИСКОВ В КОММЕРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ	
Никитин А. А.	543
ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАКУПОК (ПРОДАЖ) ПРОДУКЦИИ НА ЭЛЕКТРОННОМ РЫНКЕ	
Макарова Е. А.	545
АНАЛИЗ ЦЕНОВОЙ КОНКУРЕНЦИИ ФИРМ В РАМКАХ НОВОЙ	
ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ Хоу Цзеи.....	547
УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В НЕФТЕГАЗОВОМ СЕКТОРЕ КИТАЯ Хуан Бинцзюнь ..	549

АНАЛИЗ ВНУТРЕННЕЙ И ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ ПРЕДПРИЯТИЯ (НА ПРИМЕРЕ БАНК КИТАЯ ЛИМИТЕД) Лю Цзыжоу	551
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ	553
АВТОМАТИЗИРОВАНИЕ ПОСТРОЕНИЕ СЛОЖНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ МЕТОДАМИ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ Шангина Е.И., Сиразутдинова Н.Б., Киселев С.А.	553
ФРАКТАЛЬНЫЕ СТРУКТУРЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ: ИННОВАЦИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ И ПРОИЗВОДСТВЕ Шангина Е.И.1, Паршин С.В.2.....	558
ПРОБЛЕМЫ ТЕХНИКИ В СОВРЕМЕННОЙ КУЛЬТУРЕ: ЧЕЛОВЕК В МИРЕ ТЕХНИКИ	563
МИГРАЦИЯ КАК ФОРМА СОЦИАЛЬНОЙ МОБИЛЬНОСТИ Корниенко Т. А., Гладкова И. В.....	563
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ МОБИЛЬНОСТЬ Мурзахметова Р. А., Гладкова И. В.	566
КОРПОРАТИВНАЯ СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ Вишнёвая Е.В., Гладкова И. В.	568
СУБКУЛЬТУРА КАК ФОРМА ИДЕНТИФИКАЦИИ МОЛОДЕЖИ Крашенинникова И. А., Кутчер С. В., Гладкова И. В.	570
СЕТЕВАЯ КУЛЬТУРА И ИДЕНТИЧНОСТЬ ЛИЧНОСТИ Малахова Е. Д., Гладкова И. В.....	573
ВИРТУАЛЬНАЯ МОБИЛЬНОСТЬ МОЛОДЕЖИ Гладкова И. В., Пинженин Л. С.	575
РОЛЬ АКАДЕМИЧЕСКОЙ МОБИЛЬНОСТИ В ГЛОБАЛИЗИРУЮЩЕМСЯ МИРЕ Сюзев И. Ф., Гладкова И. В.....	577
ГОРОДСКАЯ ИДЕНТИЧНОСТЬ КАК СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ФЕНОМЕН Фадеева Е.С., Полянок О.В.....	579
АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ (В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ) АСУ ТП, АСУЭ, АСУПП, АСУП.....	581
КИБЕРУГРОЗЫ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ И МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ Абдрахманов М.И., Журавлев А.В.	581
МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕМ В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ Басанов Д.Н., Бабенко А.Г.....	583
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА WEB ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ СОЗДАНИЯ И РАСЧЁТА СХЕМ И КОМПОНЕНТОВ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ ШКАФОВ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 1000 В Борисенко С.К., Тютин П.В., Нагаткин Е.Ю., Волкова Е.А.....	586

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ГАЗОВОЙ СРЕДЫ В ШАХТАХ Абдрахманов М.И., Журавлев А.В., Юзупанов Е.Г.....	588
СНИЖЕНИЕ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ С ПОМОЩЬЮ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ Журавлев А.В., Петровых Л.В....	590
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ КПД ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И ИХ ВНЕДРЕНИЕ В РОССИИ Журавлев А.В., Юзупанов Е.Г., Петровых Л.В.....	592
СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ЗАГАЗОВАННОСТИ ГАЗООПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ НА БАЗЕ ПЕРЕДВИЖНЫХ ГАЗОАНАЛИЗАТОРОВ С ТРЕКОВОЙ СИСТЕМОЙ Мишарина Ю.А., Забеганов И.В. Бочков В.С.	594
ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЙ В СФЕРЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И АВТОМАТИЗАЦИИ ДЛЯ ОФИСНЫХ ЗДАНИЙ НА ПРИМЕРЕ THE EDGE Колов А.В., Петровых Л.В.....	597
ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНОГО ТРАНСПОРТА В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ Магданов Р.А., Ельняков М.А.....	599
ВЛИЯНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ, УСТРОЙСТВ ПЛАВНОГО ПУСКА И ЧАСТОТНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ НА ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ СИСТЕМ Мингазов Д.Р., Петровых Л. В.....	601
СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ ДЫМОСОСОВ НА КГОК С АВТОМАТИЧЕСКИМ УВЕДОМЛЕНИЕМ О ПРЕВЫШЕНИИ ВИБРАЦИИ Мишарина Ю.А., Забеганов И.В., Бочков В.С.....	603
МОНИТОРИНГ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗДОРОВЬЯ ШАХТЁРОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ТРУДОВЫХ ФУНКЦИЙ Налимова О.А., Ельняков М.А.	605
ДВУХПОЗИЦИОННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ (НА ПРИМЕРЕ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ) Ржанников И. М., Патраков С.С., Леонов Р. Е.	607
СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ НА ГОРНОМ ПРЕДПРИЯТИИ Скоморохов М. С., Лядский В.Л.	609
РАЗРАБОТКА БЛОК-СХЕМЫ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ОСАЖДЕНИЯ ЧАСТИЦ В ОТСТОЙНИКАХ С УЧЕТОМ РАЗЛИЧНЫХ ОБЛАСТЕЙ Смирнов В. А., Меркулова П. А., Леонов Р. Е.	612
АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ Мелюхин В.В., Матвеев В.В.	616
К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОМЫШЛЕННОГО ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ (IIOT) В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ Мелюхин В.В., Шишак С.А., Абдрахманов М.И....	618
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ С ЦИФРОВЫМ ПРОТОТИПОМ Мелюхин В.В., Шишак С.А., Матвеев В.В.....	621

РАЗРАБОТКА ДЕРЕВЬЕВ ОТКАЗОВ ДЛЯ КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ РЕГИСТРАЦИИ СЕЙСМИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ Мелюхин В.В., Шишак С.А., Абдрахманов М.И.....	623
РОЛЬ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ (IOT) В ОПТИМИЗАЦИИ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ Мелюхин В.В., Петровых Л.В.	626
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ЗАПОЛНЕНИЯ ШАРОВОЙ МЕЛЬНИЦЫ НА ОСНОВЕ ИЗМЕРЕНИЯ КОСВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ Абзалов Н. А., Бочков В. С.	628
ПРИМЕНЕНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ Журавлев А.В., Юзупанов Е.Г., Петровых Л.В.	631
ДОСТОИНСТВА ИНТЕГРАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ SMART GRID В ЭНЕРГОСИСТЕМУ М. В. Литвинов, С.В. Ситдикова, Д.С. Стожков.	633
ЛАЗЕРНЫЕ ДАТЧИКИ И ЛАЗЕРНЫЕ МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ А. О. Марчук, С.В. Ситдикова	635
НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТРЕНДЫ В МЕТРОЛОГИИ РОССИИ Мезенцев А.А., Якимин А.Ю.....	637
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ ТРАНСПОРТНОГО ЗАПАЗДЫВАНИЯ ПРИ ПОМОЩИ ВЗАИМОКОРРЕЛЯЦИОННОЙ ФУНКЦИИ Меркулова П. А., Смирнов В. А., Патраков С. С., Леонов Р. Е.	639
ДАТЧИКИ ДАВЛЕНИЯ: ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ Панов А.В., Якимин А.Ю.	641
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ МОНИТОРИНГА И ОБНАРУЖЕНИЯ ОБРЫВА ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ Потапенко П. А., Ситдикова С.В., Стожков Д.С.....	643
СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ АВТОМАТИЗАЦИИ. ВЛИЯНИЕ АВТОМАТИЗАЦИИ НА РЫНОК ТРУДА НА ПРИМЕРЕ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ Силантьева Д.А., Ельняков М.А.	645
ЭНКОДЕРЫ. ИМПОРТОНЕЗАВИСИМОСТЬ Соловей В.М., Якимин А.Ю.	647
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРУПНОСТИ КУСКОВ ПОРОДЫ ПОСРЕДСТВОМ АНАЛИЗА КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ Чернухин С. А. Кольцов Н. С., Бодров Д. А., Романов Н. С.	649
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ Шишак С.А., Мелюхин В.В., Абдрахманов М.И.	652
МОНИТОРИНГ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ШАРОВЫХ МЕЛЬНИЦ С ПОМОЩЬЮ ВАЗМ-1М Шишак С.А., Мингазов Д.Р, Бочков В. С.	654

РЕГУЛИРОВАНИЕ СКОРОСТИ ПРИВОДА ШАРОВОЙ МЕЛЬНИЦЫ С ПОМОЩЬЮ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ Шишак С.А., Петровых Л.В.	656
СНИЖЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАТРАТ ЦОД ПУТЕМ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ ФРИКУЛИНГА Ярмухаметов И.Т., Бабенко А.Г.	658
«ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК В КОНТЕКСТЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБЩЕНИЯ»	660
ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ, КАК ФАКТОР ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ Абатурова К. П., Котовщиков Я. Е., Франюк Е. Е.	660
СИТУАЦИЯ НА РЫНКЕ ТРУДА В РОССИИ Агабабаева Н. М., Скопова Л. В.	662
ВЛИЯНИЕ ОЗЕЛЕНЕНИЯ НА СОВРЕМЕННУЮ ГОРОДСКУЮ СРЕДУ Анисимова М. Е., Франюк Е. Е.	664
МОШЕННИЧЕСТВО С ФИНАНСОВЫМИ ИНСТРУМЕНТАМИ: ВИДЫ И МЕТОДЫ БОРЬБЫ Большакова Ю.А., Куркова Ю.Н.	666
THE CURRENT STATE OF MARKETING IN RUSSIA AND ITS PROSPECTS FOR THE FUTURE Вальтер К. А., Золотарева Н.В.	668
РОЛЬ АНГЛИЙСКОГО И КИТАЙСКОГО ЯЗЫКА В ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОМ ОБЩЕНИИ СПЕЦИАЛИСТОВ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ Виленская А.Е., Куркова Ю.Н.	670
КАКИЕ НАВЫКИ НАМ ПОНАДОБЯТСЯ В БУДУЩЕМ? Вундер В. А., Ивукина Е.С.	673
РОЛЬ ЦИФРОВОГО МАРКЕТИНГА В ПОВЫШЕНИИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ Глухих М.Р., Маркова Т.Л.	675
КРУТОНАКЛОННЫЕ КОНВЕЙЕРЫ Груздева Е. Б., Удачина Н. А.	677
ВЛИЯНИЕ ЗАКОНОВ НА ДЕМОГРАФИЧЕСКУЮ СИТУАЦИЮ В РОССИИ Денисенко М.И., Черных И.Г.	679
ЗНАЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАНИИ Дуденкова К. А., Пирожкова И.С.	681
КАК ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ МОЖЕТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАН В ШКОЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ Дульцев К.Р, Пирожкова И.С.	684
ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ И СКОРОСТИ РЕАКЦИИ НА ИНЦИДЕНТЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОРУЖИЯ Ермаков Н. Д., Хахулина А. А., Волкова Е. А., Безбородова С. А.	686
МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ СУДЕБНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ Ермолаева Н. Д., Стихина И. А.	688

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ В РОССИИ В 20 ВЕКЕ Жалов А., Тиунов А.А.....	690
ОБУЧЕНИЕ БУДУЩЕГО: ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ, ВИРТУАЛЬНЫЕ КЛАССЫ И НЕ ТОЛЬКО Задорин Т.Д., Маркова Т. Л.....	693
ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВЫХ ВАЛЮТ ЦЕНТРАЛЬНЫХ БАНКОВ (CBDC) НА ГЛОБАЛЬНУЮ ФИНАНСОВУЮ СИСТЕМУ Земскова Е.А., Скворцова И.А.....	695
РАЗРАБОТКА САЙТА-ПОМОЩНИКА ДЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ Зенков Н.А., Пирожкова И.С.....	697
ПЕРЕРАБОТАННЫЙ ПЛАСТИК В ДИЗАЙНЕ Зянтарекова О.А, Черных И.Г.....	699
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ПЕРЕХОДА НА УСТОЙЧИВУЮ ЭНЕРГЕТИКУ Карпенкова А.Ю., Скворцова И.А.....	701
ПРИВЛЕЧЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПОТОКОВ В РОССИЙСКУЮ ЭКОНОМИКУ Карпова А.В., Зонова М. В.	703
НАЛОГОВАЯ ПОЛИТИКА И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ЭКОНОМИКУ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОКРУГОВ Касаткина В.А., Маркова Т.Л.....	705
ПРОБЛЕМА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТАХ Климовских О. Ю., Франюк Е.Е.....	707
ПЕРВЫЕ ПОЖАРНЫЕ МАШИНЫ Колясников Р., Тиунов А.А.....	709
РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЛОГИСТИКОЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ АЛГОРИТМОВ Кочеткова А. В., Вдовин Д. В., Безбородова С. А.	711
РОЛЬ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА В РАЗВИТИИ КАРЬЕРЫ СУДЕБНОГО ЭКСПЕРТА Красюк К. А., Лапина В. Ю.....	713
ИСТОРИЯ ПОЖАРНОГО ШЕСТА И ЛЕСТНИЦЫ Крылаткова М., Тиунов А.А.	715
ФОРМИРОВАНИЕ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ БУДУЩИХ СУДЕБНЫХ ЭКСПЕРТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА Куканова В. Д., Лапина В. Ю.	717
ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ Курбанова Е. А., Куркова Ю. Н.....	719
УГОЛОВНЫЙ КОДЕКС В РОССИИ Кусакин Я., Тиунов А.А.....	721
РАЗВИТИЕ ЭРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА УРАЛЕ Лапина М. А., Мартемьянова А. П., Франюк Е. Е.....	724
ИЗНОС И ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ПОДШИПНИКОВ ПОВОРОТА ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ЭКСКАВАТОРА Логиновских Д. С., Лагунова Ю. А., Безбородова С. А.	726

ОБОРУДОВАНИЕ СБ-160, ПРИМЕНЯЕМОЕ ПРИ ОБОГАЩЕНИИ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИХ ПЕСКОВ	Логунов В. Э., Удачина Н. А.	728
ПЕРСПЕКТИВЫ РЫНКА: КАКИЕ МЕТАЛЛЫ И МИНЕРАЛЫ БУДУТ ВОСТРЕБОВАНЫ В БУДУЩЕМ?	Лома К. С., Удачина Н. А.	730
ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ПОЖАРНОГО ТЕЛЕФОНА В РОССИИ	Магдалина К., Тиунов А.А.	732
ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВЗРЫВЧАТЫХ МАТЕРИАЛОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ	Михайлов Р. Е., Малёванный Е. И., Франюк Е. Е.	734
СУДЕБНАЯ СИСТЕМА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	Михайлова М., Тиунов А.А.	736
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИЗВЕРЖЕНИЙ ВУЛКАНА КИЛАУЭА И ВУЛКАНА МАУНА ЛОА	Найданова Е. Л., Удачина Н. А.	739
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ ПРИ ПОМОЩИ ГЕЙМИФИЦИРОВАННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПЛАТФОРМ	Орлова В.С. Зонова М.В.	741
ПРИМЕНЕНИЕ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА В БАНКОВСКОЙ СФЕРЕ	Панкин Н.С., Стихина И.А.	743
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И ОЦЕНКИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАПАСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В СКВОЗНЫХ ТАЛИКАХ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ МАССИВОВ	КРИОЛИТОЗОНЫ Пашковский А. П., Франюк Е. Е.	746
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТЕНИЯ РОДА CANNABIS ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРИРОДНОГО БАЛАНСА	Плохова Д. Д., Шайхутдинова М. М., Франюк Е. Е.	748
УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ ГРУППЫ РОБОТОВ НА ОСНОВЕ ВИЗУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ	Потапов Г. А., Удачина Н. А.	750
ОПРЕДЕЛЕНИЕ И АНАЛИЗ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГМК «НОРНИКЕЛЬ»	Ракси Н.С., Скворцова И.А.	752
ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ	Рубис К. П., Шемякина Е. А.	754
СТИЛИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕМЕЦКОЯЗЫЧНЫХ ДОКУМЕНТАЛЬНЫХ ФИЛЬМОВ О ПРИРОДЕ (НА ПРИМЕРЕ СЕРИИ ФИЛЬМОВ „WILDES SKANDINAVIEN“)	Рыбалка О. П., Белозерова А. А.	756
НЕРАВЕНСТВО В ДОСТУПЕ К ОБРАЗОВАНИЮ	Рябухина В.А., Черных И.Г.	758
УСТОЙЧИВЫЙ ВОЗВРАТ РЕСУРСОВ: РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ И ПОВТОРНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ОТХОДОВ ГОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	Свешников А. Д., Франюк Е. Е.	760
АНАЛИЗ КАДРОВОГО ДЕФИЦИТА НА УРАЛЕ	Сидорчук А.С., Зонова М.В.	762

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ И НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ КАРЬЕРНОЙ ТЕХНИКИ Сизинцев М. А., Удачина Н. А.....	765
НАРУШЕНИЯ СТРУКТУРЫ ПОЧВЫ В РЕЗУЛЬТАТЕ ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И МЕРЫ ПО ИХ УСТРАНЕНИЮ Синева П. А., Франюк Е. Е.	767
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА: ГЛОБАЛЬНЫЕ И ЛОКАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ Скворцова К.Д., Зонова М.В.	769
ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСОМ СГУЩЕНИЯ ЗА СЧЕТ КОНТРОЛЯ ПОКАЗАНИЯ МУТНОСТИ ПУЛЬПЫ В СГУСТИТЕЛЕ Смирнов В. А., Коновалова Д. Е., Безбородова С. А.....	772
ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВЫ КАК ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА Старушкин Н. А., Удачина Н. А.	774
ЛОГИСТИКА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ Сычева В. А., Афанасенко Е. П.	776
СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНСТРУМЕНТОВ АДАПТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ И ТРАДИЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ В РАЗВИТИИ НАВЫКОВ МЕЖКУЛЬТУРНОГО ОБЩЕНИЯ Ся Вэй, Белозерова А. А.....	778
МЕХАТРОНИКА И РОБОТЕХНИКА ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ Тарасюк С. О., Франюк Е. Е.	780
ОСОБЕННОСТИ КОММУНИКАТИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ В РОССИИ Траоре Панка Жозеф, Обам Зе Logan Дидье Эрик, Панова К. Д.	782
ДЕЛОВАЯ ПЕРЕПИСКА В АКАДЕМИЧЕСКОЙ КОММУНИКАЦИИ Трапезникова В. В., Алферов М. В., Панова К.Д.	784
ПЕРСПЕКТИВЫ ЕКАТЕРИНБУРГСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА РАЗВИТИЕ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ Трапезникова В. В., Алферов М. В., Афанасенко Е. П.	786
НЕЙРОННЫЕ СЕТИ: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ Филиппов Д.А, Шемякина Е. А.	788
МИФЫ О КАДАСТРЕ НЕДВИЖИМОСТИ Хван У. Д., Афанасенко Е. П.	789
ИССЛЕДОВАНИЕ УСВОЕНИЯ РУССКОЙ ЛЕКСИКИ НА ОСНОВЕ МУЛЬТИМОДАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ Чень Сыци, Белозерова А. А.	791
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РОССИИ 2024 Черкасова И.А, Черных И.Г.	793
БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА НА ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ Чернышов Л. В., Франюк Е. Е.	795
ОБРАЗОВАНИЕ БУДУЩЕГО В РАЗНЫХ СТРАНАХ: ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ Чумак Д. В., Ивукина Е.С.	797

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ У РАБОТНИКОВ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ Чуракова Д. С., Майнингер В. А., Черных И. Г.	800
ЯЗЫКОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ КАДАСТРОВЫХ ИНЖЕНЕРОВ Чучалина Е. И., Паршина Т. Е., Афанасенко Е. П.	802
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ Шепелин А. А., Франюк Е. Е.	804
ВАЖНОСТЬ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ Шушакова П. Д., Моисеенко П. И., Удачина Н. А.	806
ЭКОНОМИЧЕСКОЕ «ЧУДО» КИТАЯ Щербакова А., Фролова Т. Б., Удачина Н. А.	808
ОЦЕНКА РАБОТЫ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ НА ОСНОВАНИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМНЫХ И МЕХАНИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ Потапов В. Я., Симисинов Д. И., Юсупов Т. И., Потапов В. В., Афанасенко Е. П.	810
«ДИАЛОГ РЕЛИГИОЗНОГО И СВЕТСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЙ: СОВРЕМЕННЫЕ ТРАНСФОРМАЦИИ».....	815
ТРАДИЦИОННЫЕ ДУХОВНО-НРАВСТВЕННЫЕ ЦЕННОСТИ И ВЫЗОВЫ СОВРЕМЕННОСТИ Бачинин И.В.	815
НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ХРИСТИАНИЗАТОРСКОЙ ПОЛИТИКИ ВЛАСТЕЙ В КАЗАХСКОЙ СТЕПИ Батпенова К.А., Гильмутдинов Д.Р.	817
ФОРМИРОВАНИЮ ТРАДИЦИОННЫХ СЕМЕЙНЫХ ЦЕННОСТЕЙ У СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО КОЛЛЕДЖА Дородная Ж.В., Галышева Е.А.	819
ОСНОВЫ ХРИСТИАНСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ КАК МЕТОД МИРОВОЗЗРЕНЧЕСКОЙ И ИДЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ Григорянц А. А.	821
ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ТРАДИЦИОННЫХ ЦЕННОСТЯХ СРЕДИ МОЛОДЕЖИ Григорянц А. Е.	823
ОСОБЕННОСТИ МЕЖКОНФЕССИОНАЛЬНОГО ДИАЛОГА В ПЕНИТЕНЦИАРНОЙ СИСТЕМЕ Елисеев А.В.	825
СОЦИАЛЬНОЕ СЛУЖЕНИЕ ХРИСТИАНСКИХ ЦЕРКВЕЙ В НАЦИСТСКОЙ ГЕРМАНИИ В ПЕРИОД 1939-1945 Г.Г. Закиржанов Р. И.	827
РЕЛИГИОЗНАЯ БЕОПАСНОСТЬ КАК ЧАСТЬ ДУХОВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Иванова Е.В.	829
РЕЧЕВАЯ КУЛЬТУРА И ДУХОВНО-НРАВСТВЕННЫЕ ЦЕННОСТИ, ИЛИ ЧЕМ ОПАСНА НЕЦЕНЗУРНАЯ ЛЕКСИКА Квасников С. В.	831
РЕФОРМИРОВАНИЕ ХОРОВОГО ЦЕРКОВНОГО ИСКУССТВА В XVI-XVII ВЕКАХ. МНОГОГЛАСИЕ И ЕДИНОГЛАСИЕ Кравцевич К.В., Осипов Д.Б., Гнускова Т.В.	833

ЖИЗНЕННЫЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МУХАММЕД ЗАКИР ЧИСТАВИ ИШАНА Кунжариков Е.О., Шангараев Р.Р.....	835
ПОЛОЖЕНИЕ ИСЛАМА СКВОЗЬ ПРИЗМУ ОБЩЕПОЛИТИЧЕСКОГО И СОЦИО- КУЛЬТУРНОГО СОСТОЯНИЯ РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XIX В. Набиев А.М.....	839
«ЧЕЛОВЕК ОБЩИНЫ» И ЕГО ОТРАЖЕНИЕ В СОЦИАЛЬНО-ФИЛОСОФСКИХ КОНЦЕПЦИЯХ И РУССКОЙ ЛИТЕРАТУРЕ Нечаев В.А.	843
РОЛЬ ТЕОЛОГИИ В ДИАЛОГЕ РЕЛИГИОЗНОГО И СВЕТСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЙ ПО ВОПРОСУ ТРАДИЦИОННЫХ ДУХОВНО-НРАВСТВЕННЫХ ЦЕННОСТЕЙ Скоринов В. А., Квасников С. В.....	846
«СВАСТИКА ПРОТИВ КРЕСТА»: БОРЬБА АРИЙСКО-ГЕРМАНСКОГО ЯЗЫЧЕСТВА С ХРИСТИАНСТВОМ В ТРЕТЬЕМ РЕЙХЕ Соловьев А.Л.	848
МЕЖРЕЛИГИОЗНЫЙ МОЛОДЕЖНЫЙ ФОРУМ КАК ЭФФЕКТИВНАЯ ФОРМА ГАРМОНИЗАЦИИ МЕЖКОНФЕССИОНАЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ И ПРОФИЛАКТИКИ ЭКСТРЕМИЗМА НА РЕЛИГИОЗНОЙ ПОЧВЕ Старостин А.Н.	852
ПРОБЛЕМЫ «СВЯТОЙ ЗЕМЛИ» ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ РЕЛИГИОЗНОГО ЭКСТРЕМИЗМА Суслонов П.Е.....	855
СВЯТООТЕЧЕСКИЙ ОПЫТ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ВОСПИТАНИЯ Огородова А.М., Чекурова М.М.....	858
ПОЛКОВЫЕ СВЯЩЕННИКИ В ИСТОРИИ РОССИЙСКОЙ АРМИИ Шалимов А.С., Петухова Т.Н.	861
ПОЛОЖЕНИЕ МУСУЛЬМАНКИ В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ: МЕЖДУ ТРАДИЦИЯМИ И СОВРЕМЕННОСТЬЮ Шаукерова А. Б.....	865
СОВРЕМЕННОЕ РУССКОЕ ЯЗЫЧЕСТВО: ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ВЫВОДЫ Шиженский Р. В.....	868