

Уральский государственный горный университет
Институт экономики УрО РАН
СРО ОО – МАНЭБ

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫХ РЕГИОНОВ**

Труды VIII Международной конференции

7 апреля 2020 г.

г. Екатеринбург - 2020

УДК 330.15:622

Ответственные редактор: д.г-м.н., профессор Семячков А.И.

Рецензент: к.г-м.н., доцент Почечун В.А.

Экологическая и техносферная безопасность горнопромышленных регионов: Труды VIII Международной конференции / Отв. редактор д.г-м.н., профессор Семячков А.И. – ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» – Екатеринбург, 2020. – 347 с.

В сборнике трудов представлены результаты авторских исследований по экологии как науке о взаимодействии природы и общества, а также техносферной безопасности – науки, рассматривающей вопросы обеспечения безопасности человека в современном мире.

Публикуемые материалы могут быть интересны для студентов, аспирантов, профессорско-преподавательского состава вузов, реализующих программы высшего профессионального образования в области экологии, природопользования и техносферной безопасности, а также для специалистов науки и производства горнопромышленного комплекса.

УДК 330.15:622

© Уральский государственный
горный университет, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Акматылдаева Г.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЛОКУЛЯЦИИ АКТИВНОГО ИЛА ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД	7
Арыпбекова К.Б., Амердинова М.М. ФИЛОСОФИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В КЫРГЫЗСТАНЕ	13
Балашенко В.В., Савченков С.С. НОВЫЕ ПАРАДИГМЫ В ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНОВ	19
Бийбосунов Б.И, Бексултанов Ж.Т. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ОПОЛЗНЕЙ И СЕЛЕЙ В КЫРГЫЗСТАНЕ	24
Братанов Н.С., Скок Н.В., Иванова Ю.Р., Евдокимова А.М. ОБРАЗОВАНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ МИНЕРАЛОВ НА ТЕРРИТОРИИ ДЕГТЯРСКОГО МЕДНО-КОЛЧЕДАННОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ	31
Буторина Н.Н., Самутин Н.М. СОВРЕМЕННОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО ПО БОРЬБЕ С УГОЛЬНОЙ ПЫЛЬЮ.	36
Ганин Е.В., Антимонов С.В., Бочкарева И.А., Алферов И.Н. ПОВЫШЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ УНИВЕРСАЛЬНОГО ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ	41
Гурьевских О.Ю., Скок Н.В. ОБЪЕКТЫ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КАК ЭЛЕМЕНТ ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ	48
Гурьевских О.Ю., Янцер О.В., Маршев К.В. СТРУКТУРНО-ДИНАМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛАНДШАФТОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ РАЙОНОВ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ	54
Далатказин Т.Ш., Каюмова А.Н., Мухачева Л.В. ВЛИЯНИЕ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ И ОСОБЕННОСТЕЙ ЛИТОЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА ГОРНОГО МАССИВА ПРИ РАЗРАБОТКЕ СОКОЛОВСКОГО ЖЕЛЕЗОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ГОРНЫХ РАБОТ	61
Дуйшеналиев Ч. ПОЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЩЕСТВА КЫРГЫЗСТАНА	72
Ермолаев А.И., Тетерев Н.А., Кузнецов А.М., Ачинцев А.Л. УРОВНЬ ЗАПЫЛЕННОСТИ ВОЗДУХА РАБОЧЕЙ ЗОНЫ В ГОРНЫХ ВЫРАБОТКАХ АГИНСКОГО ПОДЗЕМНОГО РУДНИКА	79
Жантемирова К.К., Токталиева Г.Р. РАЗВИТИЯ ЭКОТУРИЗМА В САРЫ-ЧЕЛЕКСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ	86
Жигалин А.Д., Архипова Е.В., Анисимова О.В., Харькина М.А. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ	91
Зобнин Б.Б. , Беянина Е.О. ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ПРОИЗВОДСТВА ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ ОСАДКОВ ШАХТНЫХ ВОД	98
Иванов А. Н., Логвиненко О. А., Игнатьева М. Н. ПОЧВОЗАЩИТНАЯ ЭКОУСЛУГА ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ И ЕЁ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА	104
Карымшаков О.А. ЗООПЛАНКТОН АНДИЖАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА	109
Касиков А.Г., Арешина Н.С. ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКТОВ ГАЗООЧИСТКИ НА ПРИМЕРЕ КОМБИНАТА «СЕВЕРОНИКЕЛЬ» КОЛЬСКОЙ ГМК	115

Касиков А.Г., Соколов А.Ю., Щелокова Е.А. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УТИЛИЗАЦИИ ЖЕЛЕЗИСТЫХ ОТХОДОВ КОЛЬСКОЙ ГМК	121
Коновалов В.Е., Колчина М.Е. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ, РАСПОЛОЖЕННЫЕ НА ЗЕМЛЯХ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ	127
Коновалов В.Е., Почечун В.А., Семячков А.И., Сулайманов А.Б. О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ	134
Коновалов В.Е., Почечун В.А., Кучин В.В. ПРИЧИНЫ ФОРМИРОВАНИЯ ГОРНОПРОМЫШЛЕННОГО ЛАНДШАФТА (НА ПРИМЕРЕ КИРОВГРАДСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ)	140
Логинов В.Г., Игнатъева М.Н. ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ПРАВ СОБСТВЕННОСТИ НА ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ: РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ.	146
Ломова Д.В., Кременецкая Е.Р., Гречушникова М.Г., Ефимова Л.Е. О СВЯЗИ ПОТОКА ГИДРОКАРБОНАТНОГО УГЛЕРОДА СО ДНА С ГИДРОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРОЙ ВОДНОЙ ТОЛЩИ	153
Лучкевич В.С., Мариничева Г.Н., Самодова И.Л., Филатов В.Н., Павлова А.Н., Самсонова Т.В. ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ КРИТЕРИЕВ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ И ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	158
Максимович Н. Г., Березина О. А., Мещерякова О. Ю., Деменев А. Д., Сединин А. М., Губина Е. В. ВЛИЯНИЕ ЛИКВИДИРОВАННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА БАССЕЙН РЕКИ КОСЬВЫ (ПЕРМСКИЙ КРАЙ)	163
Мельников А.В., Рудакова Л.В. РАЗВИТИЕ НАХОДЯЩИХСЯ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ПРОМЫШЛЕННОГО ОСВОЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ ТРАДИЦИОННОГО ПРОЖИВАНИЯ И ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КМНС	170
Низамиев А. Г., Сеитова М. У. РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР ГОРНЫХ ХРЕБТОВ АЛАЯ	177
Павлов Б.С. ПЕРМАНЕНТНАЯ РАДИАЦИОННАЯ ОПАСНОСТЬ В ОБЫДЕННОМ СОЗНАНИИ УРАЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ КАК ПРЕДМЕТ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА	182
Павлова А.Н., Лучкевич В.С., Мишкич И.А. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УСЛОВИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И РЕГЛАМЕНТАЦИЯ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА МЕДИЦИНСКИХ СЕСТЕР ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ	193
Панжин А.А. ДИАГНОСТИКА ИЗМЕНЕНИЯ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ МАССИВА ПРИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИИ В РАЙОНЕ Г.КАТАВ-ИВАНОВСК	198
Панов Е.И., Полищук В.Ю., Ганин Е.В., Соловых С.Ю., Колотвин А.В. СОПРОТИВЛЕНИЕ ПРИЗМАТИЧЕСКИХ ФОРМООБРАЗУЮЩИХ ПОЛОСТЕЙ ПРЕССУЮЩЕГО МЕХАНИЗМА ЭКСТРУДИРОВАНИЮ	205
Парфенова Л.П., Екимова О.А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ТИПОВ И СОСТАВА ПОЧВ РАЙОНА ТАРНЬЕРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ	212

Пасечник Л.А., Скачков В.М., Бибанаева С.А., Яценко С.П. ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ БЕЗОТХОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ БОКСИТОВ	216
Пуриков Д.Е., Кузнецов А.М., Ермолаев А.И., Демина Т.В. ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРОПАСТЫ ПРИ ВЫРЫВАНИИ ШПУРОВ НА ПОДЗЕМНЫХ РУДНИКАХ.	221
Пуриков Д.Е., Тетерев Н.А., Ермолаев А.И., Кузнецов А.М. ВИДЫ РИСКА	224
Пуриков Д.Е., Тетерев Н.А., Ермолаев А.И., Кузнецов А.М. КОНЦЕПЦИЯ ПРИЕМЛЕМОГО РИСКА	229
Пуриков Д.Е., Тетерев Н.А., Ермолаев А.И., Кузнецов А.М. КВАНТИФИКАЦИЯ РИСКА	233
Пуриков Д.Е., Тетерев Н.А., Ермолаев А.И., Кузнецов А.М. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ	235
Пуриков Д.Е., Тетерев Н.А., Ермолаев А.И., Кузнецов А.М. ФОНДЫ ОХРАНЫ ТРУДА	238
Пуриков Д.Е., Тетерев Н.А., Кузнецов А.М., Ботанин Ф.К. ОЗНАКОМЛЕНИЕ РАБОТНИКОВ ОРГАНИЗАЦИИ О ПРАВИЛАХ ДЕЙСТВИЯ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ НЕСЧАСТНОГО СЛУЧАЯ	241
Садыкова Г.С. ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ	245
Семячков К.А. МОДЕЛИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ УМНЫХ ГОРОДОВ	254
Сёмин А.Н., Семячков А.И., Паняк С.Г., Почечун В.А. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И КОСМОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УГРОЗЫ БИОСФЕРЕ ЗЕМЛИ	259
Славиковская Ю.О. ТЕХНОГЕННЫЕ ПУСТОТЫ НЕДР КАК ИСТОЧНИК НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРНОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА	275
Смирнов А.А., Никитин И.В. ОБ ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРИ ОСВОЕНИИ КРУПНЫХ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОДЗЕМНЫМ СПОСОБОМ	280
Тиленова Д.К., Mansourian A., Низамиев А.Г. О РАЗВИТИИ ПОТЕНЦИАЛА ЗНАНИЙ В ОБЛАСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ	286
Токторалиев Э.Т. ПРОБЛЕМЫ И ТЕНДЕНЦИИ СПРОСА ТУРИСТОВ В РАЗВИТИИ РЕКРЕАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ КЫРГЫСТАНА	291
Хильченко Н.В. К ВОПРОСУ ОБЪЕКТИВНОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ	299
Чередниченко А.В., Чередниченко Ал.В., Чередниченко В.С. ТЯЖЁЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В ЖИДКИХ ОСАДКАХ ГОРНЫХ И ПРЕДГОРНЫХ РАЙОНОВ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА	305
Чибилёв А.А., Левыкин С.В., Яковлев И.Г., Казачков Г.В. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ СТЕПНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ: ВЫЯВЛЕНИЕ, КЛАССИФИКАЦИЯ И ПУТИ ПРЕОДОЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ОРЕНБУРГСКОГО РЕГИОНА)	311
Чодураев Т.М., Абдырахманов Т.А. ЗЕЛЕНАЯ ЭКОНОМИКА – ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ КЫРГЫЗСТАНА	317

Чодураев Т.М., Абдырахманов Т.А., Эргешов А.А. ОБРАЗОВАНИЕ И ВОСПИТАНИЕ В УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ	321
Чодураев Т.М., Жантемирова К.К. ТУРИЗМ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В КЫРГЫЗСТАНЕ	325
Эргешов А.А., Абылгазиева М.Т. СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ПОЧВ ЧУЙСКОЙ ДОЛИНЫ.	329
Abdyzhapar uulu S. Alamanov S. K., Li YaoMing, Satarov S. S WATER QUALITY OF THE TALAS RIVER BASIN, KYRGYZSTAN.	333
Shirshov V. D. ECOLOGY AND RESILIENCE FACTORS OF URAL RESIDENTS	340
Umanova N.D., Omurov J.M INFLUENCE TO THE ECOSYSTEM OF PROCESS OF INCREASED AREAS OF THE WILD BUSH KARAGANA (ALTYGANA) IN THE SUUSAMYR VALLEY	343

Акматылдаева Г.А.
КГУ им. Арабаева, г.Бишкек, Кыргызская Республика

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЛОКУЛЯЦИИ АКТИВНОГО ИЛА ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД.

В данной работе рассматривается биологический метод очистки бытовых сточных вод с флокуляцией активного ила и формула зависимости концентрации активного ила в осадке от времени.

Ключевые слова: биологическая очистка сточных вод, флокуляция активного ила, формула зависимости концентрации активного ила в осадке от времени.

Akmatyldaeva G.A.
KGU of I. Arabayev, Bishkek, KR

USED FLOCCULATION OF ACTIVATED SLUDGE FOR IMPROVEMENT THE TREATMENT OF DOMESTIC WASTEWATER.

Proposed biological method of treatment of domestic wastewater with activated sludge flocculation and a formula depending on the concentration of activated sludge in the sludge of the time.

Keywords: biological wastewater treatment, activated sludge flocculation, the formula of the concentration of activated sludge in the sludge of the time.

Моделирование кинетики флокуляции активного ила

Исследование кинетики флокуляции на основе молекулярных свойств представляет глубокий интерес. Но однако, на практике состав обрабатываемой суспензии, представляет собой не монодисперсную систему, а полидисперсную, особенно суспензии с активным илом, который представляет собой колонии микроорганизмов различных размеров и свойств. Моделирование кинетики флокуляции разрабатывалось для реальных очистных сооружений.

По литературным данным предлагается следующее кинетическое уравнение флокуляции для предельного случая, когда равновесие абсорбции полимерами достигается очень быстро и скорость процесса определяется условиями столкновения частиц при одновременной добавке реагента, поскольку в этих случаях скорость адсорбции (ВМС) высокомолекулярных соединений и столкновения частиц могут быть соизмеримы [4].

$$\frac{dN}{dt} = -\theta(1 - \theta)KN^2 \quad (1)$$

где θ - доля поверхности частицы, покрытая полимером;

N - число частиц в единице объема в каждый момент времени t ;

N_0 - первоначальное число частиц в единице объема;

K - константа скорости образования флокул.

Но однако, в практике, в водоочистных сооружениях, расчет кинетики флокуляции активного ила величиной числа частиц в единице объема затруднителен. Поэтому предлагается вести расчет, используя величину концентрации активного ила C вместо N .

Предлагается следующая модель кинетики флокуляции активного ила. Скорость убывания концентрации активного ила за счет процесса флокуляции в турбулентном потоке (процесс флокуляции описывается по градиентному механизму) выглядит следующим образом:

$$\frac{dC}{dt} = -K\phi \theta (1 - \theta) C^2 G \quad (2)$$

Проинтегрируем уравнение(2):

$$\frac{C_0}{C(t)} = 1 + K\phi \theta (1 - \theta) C_0 G t \quad (2a)$$

Введем обозначения:

$$b_1 = K\phi \theta (1 - \theta) G C_0 \quad (3)$$

Тогда получим следующее уравнение:

$$\frac{C_0}{C_{\text{ос}}(t)} = 1 + b_1 t \quad (4)$$

По экспериментальным данным из программы "PARAM" получим следующую таблицу 1.

Таблица 1. Расчетные данные для определения коэффициента B_1

N_0	$Y(I)$	$T(I)$	$C_{\text{осв}}(I)$
1	26,617	200	0,0001593
2	37,451	380	0,00011321
3	41,320	560	0,00010261
4	43,307	740	0,00009791
5	44,517	920	0,00009525
6	45,677	1200	0,00009283

$$Y(I) = C_0 / C_{\text{осв}}(t)$$

Условие: аппарат –Аэротенк, флокулянт- $K\phi$, $C_0=0,00424$ г/см³, $V_0=56$ см³, $T\phi=180$ сек., $B_1=0.01691$ 1/сек., $C\phi=2$ мг/литр

Коэффициент b_1 определен по методу наименьших квадратов:

$$b_1 = \frac{n \sum_{i=1}^n t_i Y_i - \sum_{i=1}^n t_i \sum_{i=1}^n Y_i}{n \sum_{i=1}^n t_i^2 - (\sum_{i=1}^n t_i)^2} \quad (5)$$

Используя данные из таблицы 1 вычислили $b_1=0,01691$ сек⁻¹ (n - число точек). Зная b_1 можно определить $K\phi$, задаваясь значениями G и θ .

Наиболее лучшая флокуляция должна происходить при $\theta = 0,5$, так как в этом случае коэффициент $\theta=(1-2)$ достигает максимально возможного значения.

Примем $\theta= 0,5$ и $G = 70 \text{ сек}^{-1}$.

Тогда константа скорости образования флокул будет:

$$Kф = \frac{b_1}{\theta(1-\theta)GCo} = 0,01691 / 0,5(1-0,5) * 70 * 0,00424 \quad (6)$$

$$Kф = 0.2279 \text{ [г/ см}^3\text{]}^{-1}$$

Расчеты коэффициента b_1 для других экспериментальных данных проведены программой PARAM.

Влияние градиента скорости и критерий Кэмпна на эффективность очистки сточной воды

Величина вводимой энергии перемешивания в значительной мере влияет на свойства хлопьев, на скорость их образования и эффект очистки. Сравнительными критериями ввода энергии являются градиент скорости G и число Кэмпна Ca [1]. \bar{G} [сек⁻¹] является средним значением различных градиентов скорости, показывающих течения воды во флокуляционном реакторе. Число Кэмпна Ca - это произведение градиента скорости \bar{G} (с⁻¹) на время t (с) ввода энергии $Ca = G * t$. Применение этого критерия учитывает тот факт, что ввод энергии определяется и по времени подачи энергии.

Определение оптимального ввода энергии, как правило, имеет особое значение, прежде всего для фазы медленного перемешивания, так как в этой фазе происходит образование макрохлопьев, зависящее исключительно от ввода энергии. Приводятся формулы для определения G для различных промышленных реакторов [2,3,5].

Однако, при применении \bar{G} и Ca в качестве критериев оценки для ввода энергии нельзя не учитывать возможное ограничение высказывающей способности этих величин, причина которого заключается в том, что \bar{G} является лишь средним градиентом скорости, в то время как на процесс флокуляции может влиять распределение градиентов в водной массе.

Вычислим для наших экспериментальных данных градиент скорости G :

$$G = \sqrt{\frac{E_i}{\mu}} = \sqrt{\frac{v^3 \rho / \lambda_i^4}{\mu}} = \sqrt{\frac{[(0,805 * 10^{-2})^3 * 1,080] / (10^{-2})^4}{1,005 * 10^{-2}}} = 75,03 \text{ с}^{-1} \quad (7)$$

где v - вязкость среды см³/с;
 ρ - плотность среды / см³;
 λ_0 - внутренний масштаб турбулентности;
 μ - динамическая вязкость г/ см³;
 E_0 - энергия диссипации.

Исследуем влияние градиента скорости на кинетику флокуляции. Для этого из кинетического уравнения флокуляции найдем G:

$$G = \frac{\left(\frac{C_0}{C_{\text{осв}}(t)} - 1\right)}{K_f \theta (1 - \theta) C_0 t} \quad (8)$$

где K_f - константа скорости образования флокул;

$K_f = 0,2279 \text{ л}/(\text{г}/\text{см}^3)$;

G - градиент скорости $1/\text{с}$;

θ - доля поверхности, покрытая полимером, $\theta = 0,5$;

t - время флокуляции, сек;

C_0 - начальная концентрация активного ила, $C_0 = 0,00424 \text{ г}/\text{см}^3$;

$C_{\text{осв}}(t)$ - концентрация активного ила в осветленной части жидкости, $\text{г}/\text{см}^3$; Расчетные данные показаны в таблице 2

Таблица 2. Зависимость значений градиента G от концентрации активного ила в осветленной части жидкости и от степени очистки

№	$C_{\text{осв}}, \text{г}/\text{см}^3$	E, степень очистки	C_0/C_k	Y-I	G(1/сек)	G(1/сек)	G(1/сек)
					T=180	T=600	T=1200
1	0,002	0,5283	2,12	1,12	25,77	8,78	3,86
2	0,001	0,7642	4,24	3,24	24,53	25,41	11,18
3	0,0005	0,8821	8,48	7,48	172,07	58,67	25,81
4	0,0001	0,9764	42,4	41,4	952,38	324,71	142,86
5	0,00005	0,9882	84,8	83,8	1927,77	657,25	289,16
6	0,00001	0,9976	424	423	9730,85	3317,65	1459,63

Выведем зависимость степени очистки воды от активного ила от параметров процесса флокуляции из кинематического уравнения:

$$\frac{C_0}{C_{\text{осв}}(t)} = 1 + K_f \theta (1 - \theta) G t \quad (9)$$

С учетом того, что эффект очистки воды определяется соотношением:

$$\mathcal{E} = 1 - \frac{C_{\text{осв}}}{C_0} \quad (10)$$

И кинематическим уравнением (2а) после преобразования получим следующую зависимость:

$$\mathcal{E} = \frac{K_f \theta (1 - \theta) C_0 G t}{1 + K_f \theta (1 - \theta) C_0 G t} = \frac{b_1 t}{1 + b_1 t} \quad (11)$$

Определим зависимость эффекта очистки воды от активного ила и полученные данные занесем в таблицу 3.

Таблица 3 Зависимость эффекта очистки воды от активного ила

№	G	\mathcal{E}	\mathcal{E}	\mathcal{E}
		T=180с	T=600с	T=1200с

1	10	0,3030	0,5917	0,7435
2	30	0,5660	0,8130	0,8968
3	50	0,6849	0,8787	0,9354
4	70	0,7527	0,9103	0,9530
5	100	0,8130	0,9354	0,9666
6	120	0,8391	0,9451	0,9720
7	150	0,8670	0,9560	0,9775

Из таблицы 2 и 3 видно, что для лучшей степени очистки воды необходимо увеличение градиента скорости. В свою очередь значение градиента скорости G зависит от времени флокуляции. Например, если время флокуляции больше $t = 100$ сек., то требуется малое значение градиента скорости $G=25,81$ 1/сек для достижения степени очистки воды, равное $E= 0,8821$. В то же время, для данной степени очистки при времени $t = 180$ сек, градиент скорости будет равным $172,07$ 1/сек. Отсюда можно заключить, что при быстрой флокуляции требуется больший градиент, чем в периоде медленной флокуляции.

Рассмотрим влияние времени флокуляции на кинетику в следующей зависимости:

$$T = \frac{C_0 / C_{ocv} (t) - 1}{K_f \theta (1 - \theta) CoG} \quad (12)$$

Данные для расчета те же, что и для G .

На основании данных, полученных по формуле (11) создана таблица 4.

Таблица 4 Степень очистки сточных вод от градиента скорости G

№	$C_{ocv}, г/см^3$	$E, \text{степень очистки}$	T		
			$G=70$	$G=100$	$G=300$
1	0,002	0,5283	66,25	46,38	154,59
2	0,001	0,7642	191,66	134,16	447,21
3	0,0005	0,8821	442,47	309,73	1032,44
4	0,0001	0,9764	2448,98	1714,29	5714,29
5	0,00005	0,9882	4957,11	3469,98	11566,59
6	0,00001	0,9976	25022,182	17515,53	58385,093

Из таблицы 4 видно, что для улучшения степени очистки воды от активного ила необходима большая продолжительность флокуляции. Для достижения степени очистки $0,9976$ требуется $t= 250022,182$ сек при градиенте скорости $G=70$ сек. А при градиенте $G=100$ сек - меньше времени $17515,35$ сек. Также с увеличением продолжительности флокуляции увеличивается степень очистки жидкости, где при $t= 90$ сек степень очистки жидкости получается $0,6034$, в то время как при времени $t = 1200$ сек $E= 0,9530$.

Теперь рассмотрим влияние величины $G \cdot t = Ca$ на эффект очистки воды Э. Расчеты показали, что в пределах Ca от 18000 до 12000 дает хорошую очистку. Но надо отметить, когда варьируются значения G и t , то получается следующее: при $G = 100 \text{ сек}^{-1}$ и времени $t_1 = 360 \text{ сек.}$, получается такой же критерий $Ca = 3600$, как при $G = 30 \text{ сек}^{-1}$ и $t = 1200 \text{ сек.}$ Отсюда можно заключить, что критерий Кэмп не может быть оценочным критерием при определении режимов флокуляции.

В данной работе было выведено кинетическое уравнение флокуляции (2а). Преимущество данного уравнения заключается в том, что здесь предложено вести расчет через концентрацию активного ила вместо числа частиц в единице объема, так как на практике вести расчет кинетики через число частиц в единице объема затруднительно. Рассмотрены влияние параметров критерия градиента и Кэмп на процесс флокуляции. Рассчитанный градиент скорости по формуле (7) $G = 75 \text{ сек}^{-1}$ имеет тенденции сходимости рассчитанный по формуле (8). Особенно для случая $G = 70 \text{ сек}^{-1}$, $t = 600 \text{ с.}$, при котором степень очистки сточных вод хорошая $\varepsilon = 0,9103$. И еще раз доказывается тот факт, что время быстрой флокуляции можно принять $T\Phi = 600 \text{ сек.}$ Данные рекомендации имеют большое практическое значение для действующих очистных сооружений.

Библиографический список

1. Francois R.J. Haute A.A. The role of rapid mixing time on a flocculation process.
2. Flocculation and flocculation basins by Thomas R. Camp., M., ASCE, Sanitary engineering division, V 79, №283, p. 1-18.
3. Popel F., Lehrbuch für Abwassertechnik und Gewässerschutz, Kapitel I.6.1. Deutscher Fachschriften - Verlag, Mainz- Wiesbaden, 1974.
4. Wat. Sci. Tech. Vol 17. Amsterdam, pp 1091-1101. Printed in Great Britain.
5. Zajik J.E., Water Pollution - Disposal and Reuse-, №2, M. Dekker, New York, 1971.

УДК 165.12

Арыпбекова К.Б., Амердинова М.М.
Кыргызский государственный университет им.И.Арабаева

ФИЛОСОФИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В КЫРГЫЗСТАНЕ

В статье рассматриваются вопросы внедрения информационных технологий, причины и этапы становления информационного общества. Анализируется сущность понятия информационного общества, перспективы развития Кыргызстана и безопасности информационного общества.

Ключевые слова: информационные технологии, постиндустриализм, информация, знание, информационное общество, модель неустойчивого развития.

Arypbekova K.B., Amerdinova M.M.
KGU named after I.Arabaev

PHILOSOPHY AND METHODOLOGY OF DEVELOPMENT OF INFORMATION TECHNOLOGY IN KYRGYZSTAN

The article deals with the introduction of information technology, the causes and stages of the formation of the information society. The essence of the concept of the information society, the prospects for the development of Kyrgyzstan and the security of the information society are analyzed.

Key words: information technologies, post-industrialism, information, knowledge, information society, model of unsustainable development.

Глобальное внедрение информационных технологий способствует интеграции мирового сообщества. Осмысление тенденций становления глобального общества приводит к необходимости определения позиции Кыргызстана в мировом порядке. Формирование информационного общества на современном этапе является условием устойчивого развития страны, ее полноценной интеграции в мировую экономику.

Во втором десятилетии двадцать первого века все чаще происходит поиск нового подхода к общечеловеческим ценностям и представления перспективы развития всего мирового сообщества. Модель развития все в большей степени определяется фундаментальными трансформациями, основывающимися на главенствующей роли информационного фактора. Существует много концепций развития общества, авторы которых пытаются объяснить и спрогнозировать эволюцию исторического процесса. Одной из наиболее популярных концепций является концепция постиндустриального общества, которая послужила, по мнению Е.Е. Перчук [1, с. 34],

основанием формирования современной концепции информационного общества.

Проведя анализ работ западных ученых, отметим, что термин «информационное общество» предложил К. Кояма японский исследователь. В Японии была принята программа на уровне государства «План информационного общества: национальная цель к 2000г.» разработанная на основе трудов К. Кояма. Значимость в популяризации и утверждении концепции информационного общества на Западе отведены работам Д. Белла, Т. Стоуньера, Э. Тоффлера, У. Дайзарда, М. Кастельса, А. Турена и других ученых. Из теории постиндустриализма, в концептуальном подходе, заимствовалась схема ступеней исторического развития общества (аграрная, индустриальная и постиндустриальная), где каждой ступени развития общества соответствовал свой лидирующий сектор экономики. Сущность понятия информационного общества состоит в том, что к теории постиндустриализма деление экономики на сектор услуг, аграрный и промышленный был добавлен новый сектор информационный. Информационный сектор в определенный момент развития информационного общества становится системообразующим. Следует отметить, что знание, информационные технологии, информация начинают занимать ключевые позиции в рамках концепции информационного общества, превосходя по значимости другие виды материального производства, энергии и услуг. Информация, информационные технологии, знания и телекоммуникация являются проводниками происходящих изменений в современном обществе как в экономических, политических, так и социальных областях. Сегодня информационные технологии раскрывают большие возможности в решении ряда социальных, политических, экономических, экологических и иных проблем, применение социальной инженерии в решении проблем политического и социального прогнозирования. Развитие информационных технологий, все больше, создают предпосылки колоссальных изменений социальных, экономических и политических жизни общества.

В первом десятилетии XXI века прогресс научно-технический приобретает все новые и новые черты. Другой подход и качество наблюдается в сфере взаимного действия науки, производства и техники. Одним из таких проявлений - резкое уменьшение сроков реализаций научных открытий: а) средний период составил 37 лет освоения нововведений с 1885 по 1919 г.; б) следующий период занимает 24 г с 1920 по 1944 г.) дальнейшее сокращение срока научных открытий до 14 лет, с 1945 по 1964 г.) период наиболее перспективных открытий составляет 3-4 года с 90-е гг. XX в. по настоящее время (электроника, атомная энергетика, лазеры) и срок сокращается все быстрее. Возник конкурентный подход научного знания, совершенствования технического производства. Экономически выгодно стало развивать новое производство на основе новых научных идей, поскольку база самой современной, но

«сегодняшней» техники не удовлетворяет. Таким образом, изменяется взаимодействие производства и науки: на данном этапе происходит развитие на основе науки т.е. в виде наукоемких технологий, а ранее производство и техника развивались путем эмпирического накопления опыта. Как видим современные способы производства итогового продукта, включают множественные вспомогательные производства, которые используют новейшие технологии.

Что следует понимать под информационными технологиями – применение вычислительной техники и системы связи для создания, хранения, сбора, обработки, передачи информации на всех уровнях и сферах общественной жизни. Информационные технологии в себя включают основные составляющие современного информационного бизнеса: терминалы, лазерные диски, компьютеры, оптическая аппаратура, микрофильмы, компьютерное оборудование, ксерокопирование и печатное оборудование.

В результате признания поразительных достижений наступившей эры информационных технологий, ряд специалистов прогнозируют развитие прогресса в данной области. Основной силой происходящего прогресса являются: увеличение потребности информационного продукта; особую способность к взаимодействию (совместимость); исключение промежуточных звеньев (непосредственность); глобализация; конвергенция.

Информационные технологии приводят не только к количественным, но и к качественным изменениям в обществе. Эти технологии позволяют осуществлять децентрализацию, практически, в любой сфере деятельности, что приводит возникновению различных малых предприятий и гибких организационных структур. Происходит также демассификация и индивидуализация товаров и услуг, формируется новая культура потребления. Отличительной характеристикой информационного общества является изменение характера межличностных отношений, которые оказываются менее устойчивыми. Колоссально возрастают возможности вертикальной и, особенно, горизонтальной мобильности индивидов.

Ряд ученых рассматривают основные тенденции информатизации, связь информатизации и устойчивого развития, трансформации в сфере труда и интеллектуальной жизни, анализируют проблемы виртуализации общества. Одним из первых развернутых определений информационного общества дано Ракитовым А.И. Он считал «общество информационным, если:

1) любой индивид в любой точке страны и в любое время может на основе автоматизированного доступа и систем связи получить любую необходимую информацию;

2) в обществе производится, функционирует и доступны современные информационные технологии;

3) имеются развитые инфраструктуры, обеспечивающие создание необходимых национальных информационных ресурсов;

4) происходит процесс ускоренной автоматизации и роботизации всех сфер производства и управления;

5) в структуре занятости преобладают специалисты, связанные со сферой информационной деятельности и услуг». [2, с. 68]

Дальнейшими исследователями все эти составляющие считались неизменными атрибутами информационного общества. Рассматривая основные черты будущей информационной цивилизации Абдеев Р.Ф. на первое место ставит применение новых технологий и изменения в сфере занятости: сокращение числа занятых в промышленном производстве и сельском хозяйстве с одновременным увеличением применения новых технологий в этих отраслях, что приведет к [3, с. 205] росту эффективности производства и сельского хозяйства. Информация становится новым ресурсом человечества, что ведет к увеличению наукоемких производств и к динамизму всей экономики. Правовое демократическое государство должно строиться по принципу «пяти колец»: «государство может иметь процветающую экономику и прогресс в социально-культурном плане лишь при взаимодействии пяти независимых властей: законодательной, исполнительной, судебной, власти информации и власти интеллекта, - причем последние две власти должны пронизывать все остальные».[4, с. 56].

В апреле 2017 года А.Ш. Атамбаев, экс президент (на сегодняшний день) Кыргызской Республики, отметил необходимость построения в Кыргызстане экономики, основанной на знаниях – Умной страны «Таза Коом». Где были положены основы по созданию прозрачного государства, где прогнозируется повышение качества жизни граждан, улучшение условий для ведения бизнеса в Кыргызской Республике. Все это станет возможным с момента запуска общенациональной программы цифровой трансформации «Таза Коом». Данная программа стала ключевым компонентом Стратегии устойчивого развития страны - 2040, которая основана на инновациях и человеческом капитале, в гармоничном развитии с окружающей средой. Роль программы по построению открытого и прозрачного государства, заключается в служении гражданам, где в центре стоит жизнь человека, его права, свободы, здоровье, образование, улучшение условий для бизнеса, а также повышение качества жизни граждан.

Кыргызстан может сделать качественный скачок в своем развитии, избрав совершенно новые пути своего будущего – развитие через инновации, знания и повсеместное применение информационных технологий. Через современные знания, инновации и информационные технологии Кыргызстан стремится сделать быстрый и качественный прорыв в развитии.

Информационно-коммуникационные технологии составляют неотъемлемую часть экономического и социального развития Кыргызстана, стремящегося стать информационным обществом. Таким образом, внедрение программы «Таза Коом» стало одним из важных факторов содействия устойчивому развитию страны. Для достижения намеченных 17 целей в области Устойчивого Развития и выполнения направлений деятельности всемирной встречи на высшем уровне по вопросам информационного общества. Программа «Таза Коом» основана на сквозном, повсеместном и межсекторальном использовании информационно-коммуникационных технологий.

Ключевая стратегия программы «Таза Коом» заключается в эффективном инструменте искоренения коррупции в государственном секторе через минимизацию влияния человеческого фактора, увеличение автоматизации административных процессов и процедур и предоставления цифровых государственных услуг.

Для улучшения качества жизни общества и людей в целом необходимо обеспечить доступ к защищенным, современным и приемлемым в финансовом плане приложениям, инфраструктуре и услугам. Обеспечение устойчивого инновационного развития в Кыргызстане получит реальное воплощение. Таким образом, мы наблюдаем кардинальное реформирование системы управления государством при помощи цифровой трансформации.

Чтобы действительно стать цифровым государством, Кыргызстан активно создает и внедряет единое информационное пространство, комплексно охватив ряд ветвей государственной власти, внедряя принципы и подходы электронной демократии, обеспечивая участие бизнес-структур и граждан в процессах принятия решений через онлайн инструменты. Развитие цифровой экономики и внедрения инноваций позволяет расширять потенциал цифровых знаний и компетенций на всех уровнях. [5, с. 14].

Увеличение технологических подходов в руководстве наиболее важных структур общества, что в будущем приведет к эксплуатации технократической, т.е. на менее образованную часть населения все больше будет налагаться наиболее тяжелая работа. При этом представители не имеют интересов в увеличении профессиональных компетенций нанимаемых сотрудников, так как это подрывает их главенствующее положение в обществе. [6].

На данном этапе развития современное общество переживает очередную революцию - информационную, которая кардинально изменяет весь уклад общественной жизни (досуг, работу, отношение к самим себе и даже способы объединения в сообщества). Информационная революция в основе, которой находится «взрывное» развитие информационных технологий и техник, возможности и разнообразия применения которых

ограничиваются только возможностями и потребностями самого общества. Материальная база, представленная программным и вычислительным обеспечением является системообразующей в современных информационных технологиях, телекоммуникациях. Все это является уникальным, промышленным, интеллектуальным и социальным феноменом. В последние десятилетия настолько выросло значение и достижение информатизации, что уровни развития ряда государств характеризуются современным термином «информационное общество».

В условиях роста нововведений ключевое значение имеет дальнейшее развитие «двигателя» новых технологий - информационных технологий. Проведенный анализ показывает, что устройство «информационного общества» нашло начало в модели неустойчивого развития еще в рамках «постиндустриального общества». В такой модели развития произошло глобальное формирование «информационного общества». Следует отметить, что продолжительное существование «информационного общества» структуре неустойчивого развития невозможно из-за недостижимости надежного и длительного обеспечения безопасности (информационной и других видов). Только при условии перехода к устойчивому развитию, возможно, обеспечить все необходимые виды безопасности.

Библиографический список

1. *Абдеев Р.Ф.*, Философия информационной цивилизации. М.: ВЛАДОС, 1994. - 205 с.
2. *Пасхин Е.Н., Перчук Е.Е.*, Информационные технологии в экологической сфере. М.: Изд-во РАГС, 2006. – 143с.
3. *Ракитов А.И.*, Информация, наука, технология в глобальных исторических изменениях. М., 1998. – 68 с.
4. *Егорова В.К.*, Синергетика, философия, культура// М.: Изд-во РАГС, 2001. - 57 с.
5. *Кузнецов Н.А., Мухелишвили Н.Л., Шрейдер Ю.А.*, Информационное взаимодействие как объект научного исследования. // Вопросы философии. 2000. №2,56 с.
6. О Программе цифровой трансформации Кыргызской Республики «Таза Коом» // <http://tazakoom.kg/site/concept/4>
7. *Амердинова М.М., Бекбоев А. А.* Философия и методология науки //Б., 2008.

Балашенко В.В.¹, Савченков С.С.²

¹*Институт Экономики УРО РАН*

²*Уральский государственный университет путей сообщения*

НОВЫЕ ПАРАДИГМЫ В ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНОВ

Малая доля рекультивации (восстановления) земель, которая в свою очередь не перекрывает даже половины от уже нарушенных земель и нарушаемых и уничтожаемых в данный момент, на данный момент становится действительной угрозой эколого-экономической безопасности регионов РФ. Фактор того что восстановление земель в РФ неэффективно и несбалансированно подтверждается в проведенном исследовании по выявлению соотношения нарушенных и рекультивированных земель в регионах РФ. В свою очередь данный фактор неэффективности рекультивации может привести к экологической катастрофе в регионах РФ, в особенности это касается минерально-сырьевых центров РФ. Необходимо в полной мере заняться изменениями в области нарушенных и рекультивированных земель, с акцентом на обеспечение сбалансированного использования земельных ресурсов РФ, для предотвращения экологической катастрофы, и улучшения эколого-экономической безопасности регионов РФ.

Ключевые слова: нарушенные земли, рекультивированные (восстановленные) земли, эколого-экономическая безопасность регионов, деградация земель, экологическая несбалансированность распределения земель.

Balashenko V.V.¹, Savchenkov S.S.²

¹*Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences*

²*Ural State University of Railway Engineering*

NEW PARADIGMS IN RESEARCH OF ECOLOGICAL AND ECONOMIC SECURITY OF REGIONS

A small proportion of land restoration (restoration), which in turn does not cover even half of the already violated lands and currently being violated and destroyed, is becoming a real threat to the environmental and economic safety of the regions of the Russian Federation. The fact that land restoration in the Russian Federation is inefficient and unbalanced is confirmed in a study to identify the ratio of disturbed and reclaimed land in the regions of the Russian Federation. In turn, this factor of inefficiency of reclamation can lead to environmental disaster in the regions of the Russian Federation, in particular this concerns the mineral resources centers of the Russian Federation. It is necessary to fully deal with changes in the area of disturbed and reclaimed land, with an emphasis on ensuring a balanced use of land resources of the Russian Federation, to prevent environmental disasters, and improve the environmental and economic safety of the regions of the Russian Federation.

Key words: disturbed lands, reclaimed (restored) lands, ecological and economic safety of regions, land degradation, ecological imbalance of land distribution.

Угроза эколого-экономической безопасности регионов, как действие или последовательность событий, которые угрожают резко и в течение относительно короткого промежутка времени ухудшить качество жизни, или угрожает значительно сузить диапазон использования земель на территории РФ правительству или частным лицам[1]. Значимость, эколого-экономической безопасности регионов РФ, прежде всего, необходимо связать с проблемой нарушения и рекультивации земель в регионах РФ, и сосредоточить внимание на роли окружающей среды. Деграция земель в результате неэффективного и несбалансированного использования земельного ресурса, а также не качественного и недостаточного восстановления использованного ресурса, приводит некоторые регионы к экологическому бедствию, что в свою очередь влечет за собой экономические потери. Экологические изменения, особенно использование земельного потенциала и ресурса могут подорвать экономическое процветание, которое играет большую роль в развитии страны, особенно в военном потенциале и материальной мощи.

В некоторых регионах, которые в свою очередь являются минерально-сырьевыми центрами РФ, и в большинстве других регионах страны земельный ресурс, как правило, являются важнейшим факторам экономического роста и уровня занятости[2,3]. Доходы и занятость в таких первичных секторах, как: сельское хозяйство, лесное хозяйство и добыча полезных ископаемых, а также от экологически зависимых услуг, таких как туризм, будут негативно затронуты в связи с изменением экологической нагрузки окружающей средой. Если естественная капитальная база экономики разрушается, то разрушается и долгосрочный потенциал ее вооруженных сил. Более того изменения в окружающей среде состояние может подвергать людей угрозам здоровью, оно также может подрывать человеческий капитал и его благосостояние, которые являются существенными факторами экономического роста[4].

Проведенное исследование по распределению нарушенных и рекультивированных (восстановленных) земель в регионах РФ, для определения эколого-экономической безопасности регионов, выявило большое количество неэффективное и несбалансированное использование земельного ресурса. Малая доля рекультивации в соотношении с огромной долей нарушенных и непригодных для дальнейшего использования земель наблюдается на большей части территории РФ, особенно в регионах, которые являются минерально-сырьевыми комплексами и основой экономики РФ. На рисунке 1 представлена карта по количеству нарушенных и непригодных для использования земель в регионах РФ[5].

Тенденция ухудшения качества земель в данных регионах связана с тем что, они являются минерально-сырьевыми и промышленными центрами в основном из-за добычи ресурсов и тяжелой промышленности, обстановка в данных регионах резко отличается от остальных. Объем

нарушенных в 2017 году земельных ресурсов в ХМАО превышает средний уровень по всем регионам в 20,1 раз, в ЯНАО – в 10 раз, в Кемеровской области – 7,4 раз, Иркутской области – 4,1 раз, республике Коми – 3,7 раз, республике Саха – 3,3 раза, Тюменской области и Красноярском крае – 2,7 раз.

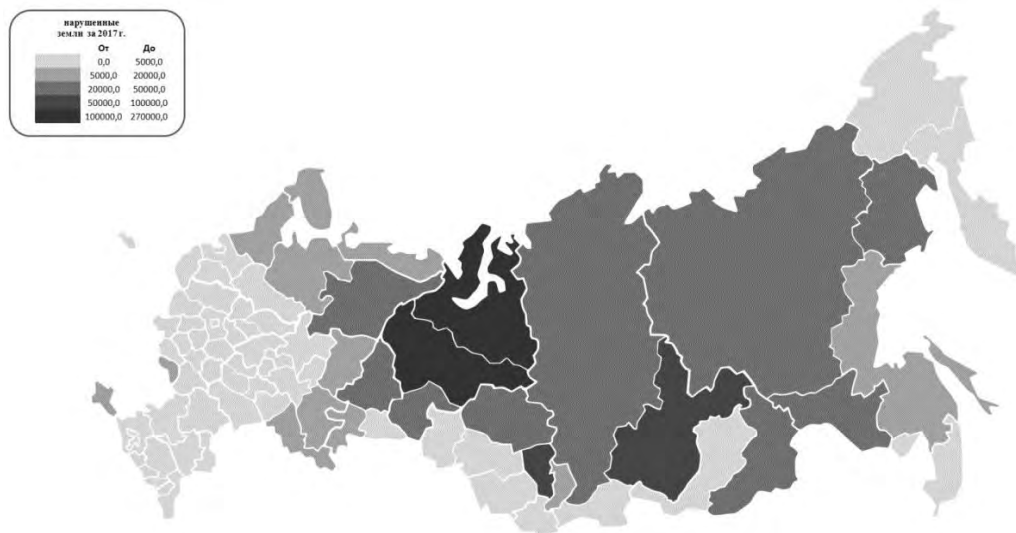


Рис. 1 - Нарушенные и непригодные для использования земли в регионах РФ на 2017 год

Рекультивация (восстановление) земель в регионах РФ, происходит неэффективно и даже не приближается к уровню сбалансированности использования земельного ресурса, что в свою очередь влияет на земельный потенциал не просто регионов, а во всей страны. На рисунке 2 представлена карта по количеству рекультивированных (восстановленных) земель в регионах РФ[5].



Рис. - 2. Рекультивированные земли в регионах РФ на 2017 год

Восстановление земельных ресурсов в 2017 году осуществлялось очень незначительными темпами, уровень рекультивации земельных ресурсов в 11 раз был меньше того ущерба, который нанесли земельным ресурсам предприятия при разработке месторождений, строительстве различных объектов. Не во всех регионах, в которых наблюдались серьезные проблемы нарушения земель, земли восстанавливались должным образом[6]. Объем рекультивированных земель в Ханты-Мансийском автономном округе превышал средний уровень по субъектам РФ всего в 9,2 раза, тогда как в том же регионе уровень нарушенных земель превышал средний уровень по РФ в 20,1 раз. Уровень восстановления земельных ресурсов в республике Коми в 2017 году превысил средний уровень в 9 раз, Тюменской области – 7,8 раз, республике Саха (Якутия) – 7,6 раз, Красноярском крае – 4,9 раза.

Для более детального разбирательства в соотношении доли нарушенных и доли рекультивированных земель, был введен коэффициент соотношения рекультивированных земель к нарушенным формула 1, результат использования коэффициента представлен на рисунке 3[5].

$$K_s = \frac{R_l}{D_l} \quad (1),$$

где K_s – коэффициент соотношения;
 R_l – рекультивированно земель, га;
 D_l – нарушено земель, га.



Рис. 3 - Соотношение рекультивированных земель к нарушенным, %

На представленном рисунке 3 видно, что восстановление нарушенных земель осуществлялось, прежде всего, в центральных и южных регионах, у которых согласно рисунку 1 не наблюдалась такая острая проблема с нарушенными и непригодными для использования землями, как например, в Уральском, Сибирском и Дальневосточном районах. На представленной карте видно, что только в 3 регионах за 2017

год была произведена полная рекультивация земель: в городе Москва, Московской области, Республике Татарстан. В Ивановской области и еще 5 регионах (в Орловской, Саратовской, Самарской, Нижегородской областях и Республике Северная Осетия-Алания) рекультивация превысила 50%. Во всех остальных регионах сохраняются тенденции ухудшения земель[7]. В минерально-сырьевых центрах рекультивация земель не превысила 23% от количества нарушенных земель, а в некоторых – и даже 8%.

В конечном итоге, такая тенденция по нарушению и уничтожению земель в регионах РФ, приведет к экологической катастрофе, которая повлечет за собой угрозу экономическому потенциалу не только отдельным регионам, а ценой стране. Необходимо выравнивать уровень нарушаемых земель к уровню рекультивированных, приводить к более эффективному использованию земель в регионах, а также стремиться к сбалансированному использованию земельного потенциала территории РФ.

Библиографический список

1. Балашенко В.В., Савченков С.С. Причины ухудшения качества земли // В сборнике: Экологическая и техносферная безопасность горнопромышленных регионов Труды VII Международной научно-практической конференции 2019. С. 28-33
2. Черезова Н.В.. Проблемы проведения рекультивации нарушенных земель на примере песчаного карьера пуровского района, ЯНАО // Аграрный вестник Крала. Издательство: Уральский государственный аграрный университет Екатеринбург 2017. С. 11.
3. Залесов С.В., Залесов Е.С., Зарипов Ю.В., Оплетаев А.С., Толкач О.В.. Рекультивация нарушенных земель на месторождении тантал-бериллия // Экология и промышленность России. Издательство: Калвис Москва 2018. С. 63-67.
4. Савченков С.С.. Деграция земель Свердловской области под воздействием металлургических предприятий // В сборнике: Актуальные проблемы экономики и управления Сборник статей Седьмой всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Ответственные редакторы М.Н. Игнатьева, Л.А. Мочалова. 2019. С. 178-182.
5. Наумов И.В., Савченков С.С.. Моделирование пространственных особенностей развития процессов нарушения и рекультивации земель // Вестник УрФУ. Серия: Экономика и управление. 2019. Т. 18. № 6. С. 802-825.
6. Галаган Т.И.. Эколого-экономическая оценка пахотного слоя рекультивированных земель // Лесотехнический журнал. Издательство: Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова Воронеж 2014. С. 285-290.
7. Водолеев А.С., Андреев О.С., Захарова М.А., Таргаева Е.Е.. Реабилитация техногенно-нарушенных территорий агломерационного производства // Черная металлургия. Издательство: Центральный научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований черной металлургии Москва 2018. С. 92-99.

Бийбосунов Б.И, Бексултанов Ж.Т.

¹*«Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева», г. Бишкек, Кыргызстан*

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ОПОЛЗНЕЙ И СЕЛЕЙ В КЫРГЫЗСТАНЕ

В рамках данной статьи изложены результаты исследования с применением компьютерной техники и математического моделирования применительно к гидродинамическим процессам, которые определяют такие природные катастрофы, как оползни и сели, распространенные на территории Кыргызской Республики. Предлагается специализированный веб-сайт, который содержит результаты научных исследований, посвященных природно-техногенным катастрофам и экзогенным геологическим процессам (ЭГП). В качестве основных систем управления базами данных (СУБД) были использованы следующие системы: MS Access, My SQL и PostgreSQL. Таким образом, основными средствами разработки компьютерных программ и вычислительных процедур выступают Delphi, Python, Visual Basic, Java и JavaScript. Для проектирования и создания сайта применялись веб-технологии и следующие программные средства: Python, JavaScript, PHP и HTML.

Ключевые слова: веб-сайт, информационная система, математическое моделирование, оползни, сели.

Biibosunov B. I., ¹Beksultanov J.T¹.

¹*"Kyrgyz State University named after I. Arabaev", Bishkek c., Kyrgyzstan*

INFORMATION TECHNOLOGIES FOR LANDSLIDES AND MUDFLOWS' STUDY IN KYRGYZTAN

This article presents the results of research using computer technology and mathematical modeling in relation to hydrodynamic processes that determine such natural disasters as landslides and mudflows common in the territory of the Kyrgyz Republic. A specialized website is proposed, which contains the results of scientific research on natural and man-made disasters and exogenous geological processes (EGP). The following systems were used as the main database management systems (DBMS): MS Access, My SQL and PostgreSQL. Thus, the main means of developing computer programs and computational procedures are Delphi, Python, Visual Basic, Java and JavaScript. Web technologies and the following software tools were used to design and create the site: Python, JavaScript, PHP and HTML.

Keywords: website, information system, mathematical modeling, landslides, mudflows.

Введение

По данным Министерства чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики на территории Кыргызской Республики в настоящее время

насчитывается около 5000 современных оползней. Оползни развиты преимущественно в низко- и среднегорных зонах совпадая с площадью распространения мезо-кайнозойских отложений, представленных переслаивающимися пестроцветными глинами, песчаниками, известняками, мергелями, гипсами с многочисленными водоносными горизонтами и лессовидными суглинками. В связи с активизацией взаимодействующих современных геодинамических движений, сейсмичности, подъемом уровня подземных вод, аномальным количеством выпадающих атмосферных осадков, а также инженерно-хозяйственной деятельностью человека в горных зонах число оползней ежегодно возрастает [1].

«...В течение 2015 года количество активизировавшихся оползней составило 11 событий, которые произошли в Джалал-Абадской, Баткенской, Ошской, Нарынской области и городе Ош. С прогностических позиций достоверность места активизации оползней составляет до 85 %, а по объему и ожидаемому времени до 85 %...»

Селевые процессы и явления в течение 2015 года, составили 75 событий. В отношении достоверности прогноза селей, по месту прохождения селевых потоков достоверность составляет до 85 %, а по ожидаемым объемам и времени активизации селей до 85% [1].

Таблица 1. Данные Национального Статистического Комитета Кыргызской Республики о количестве произошедших чрезвычайных ситуаций

Годы	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Сели и паводки	33	70	83	93	131	61	217	65	42	75
Оползни	13	5	2	13	40	12	17	9	3	11

Также к природным чрезвычайным ситуациям относятся опасные метеорологические явления (ливневые осадки, град, сильные ветры, снегопады и заморозки, засуха и т.д.), эрозия берегов, просадки в лессовых и глинистых грунтах, обвалы, камнепады и другие.

Материалы и методы исследования

В данной работе предлагается специализированный веб-сайт, который содержит результаты научных исследований, посвященных природно-техногенным катастрофам, экзогенным геологическим процессам (ЭГП), возможным прорывным турбулентным течениям, представляющим угрозу гидротехническим сооружениям и другим народно-хозяйственным и техническим объектам, коммуникациям и др.

На рис. 1 показана главная страница веб-сайта, для проектирования и разработки которого использовался современный программный инструментальный. Таким образом, основные средствами разработки компьютерных программ и вычислительных процедур выступают Delphi,

Python, Visual Basic, Java и JavaScript [2], [3]. Для проектирования и создания сайта применялись веб-технологии и следующие программные средства: Python, JavaScript, PHP и HTML.

В качестве основных систем управления базами данных (СУБД) были использованы следующие системы: MS Access, My SQL и PostgreSQL [4], [5].

На верхней панели сайта расположено основное меню, которое содержит следующие рубрики: «Главная», «ЭГП в КР», «Моделирование ЭГП», «Прогнозные модели», «Информационные системы и базы данных» [6].

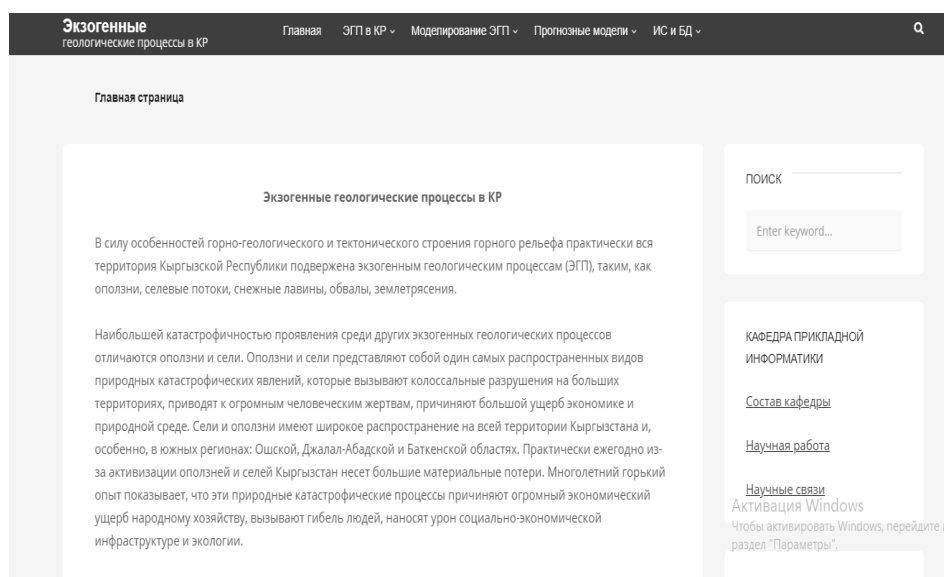


Рис. 1 Главная страница веб – сайта.

Рассмотрим рубрику «Экзогенные геологические процессы в КР». В данном разделе приведены основные ЭГП, типы природных и техногенных катастроф на территории нашей страны (рис. 2).

Экзогенные геологические процессы в КР.

Активизация селевых и оползневых процессов, зачастую носящих катастрофический характер, причиняют большой ущерб населенным пунктам, инженерно-техническим коммуникациям, экономике страны, а также сопровождаются человеческими жертвами. В этой связи актуальной задачей является мониторинг ЭГП с применением современного научного инструментария.

Постоянными факторами являются геологическое строение и рельеф местности. «Они определяют генетические особенности ЭГП, а также интенсивность их проявления. Эти факторы являются необходимым условием формирования экзогенно-геологических процессов, и считаются неизменными» [8].

Ко второй группе факторов относятся современные тектонические движения, климатические характеристики местности, гидрогеологические условия, растительность и другие.

Факторы третьей группы включают в себя: метеорологические, гидрологические, а также сейсмические и техногенные процессы. Данная группа факторов составляет основу временного прогноза изучаемых процессов, а совокупности факторов первой и второй группы является основой пространственного прогноза ЭГП [8].

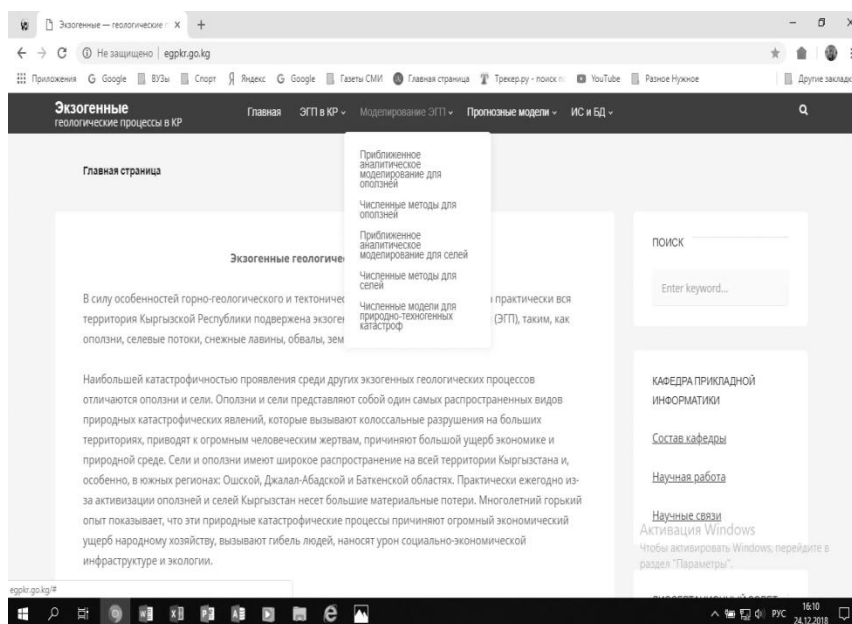


Рис. 2 ЭГП и их моделирование.

Моделирование ЭГП.

В данном разделе приведены математические модели для исследуемых ЭГП, а также различные начально-краевые задачи для гидродинамических процессов и течений в различных средах.

При этом рассмотрены следующие большие классы научных задач:

- моделирование оползневых процессов с применением приближенно-аналитических методов решения;
- численные математические модели оползневых течений на основе вычислительных методов прикладной математики и вычислительной гидродинамики;
- моделирование селевых процессов с применением приближенно-аналитических методов решения;
- модели для катастрофических селевых течений на основе численных методов и вычислительных алгоритмов;
- разработка моделей для природно-техногенных катастроф на основе численных методов и алгоритмов.

Прогнозные модели.

Данный раздел исследований посвящен вопросам прогнозирования природных катастроф на территории республики на основе теории корреляционно-регрессионного и факторного анализа. На сайте создана рубрика «Прогнозные модели».

Результаты исследования

Показано, что гидродинамические процессы, фильтрация жидкости (грунтовые и подземные воды) и инфильтрация жидкости (атмосферные осадки, поверхностный сток, снеготаяние и т.д.) в оползневых и селеопасных горных склонах выступают одними из основных факторов возникновения, формирования и активизации ЭГП в нашей республике.

Как известно, важной практической задачей является определение вероятной линии скольжения оползней. С этой целью формулируется и решается задача фильтрации жидкости в неоднородно-анизотропном грунте в виде уравнения в частных производных второго порядка с граничными условиями типа Дирихле и Неймана на неизвестной границе – линии скольжения оползней. Для решения этой полуобратной краевой задачи применяется известный численный метод конечных элементов в двумерной и трехмерной постановке с итерационной процедурой для нахождения неизвестной границы – линии или плоскости скольжения.

На основе решения краевых задач фильтрации и инфильтрации жидкости ставится задача по определению устойчивости склонов против оползания с учетом основных физических сил и нагрузок, действующих на оползневой склон.

После потери устойчивости оползневого склона под действием совокупности основных факторов происходит активизация оползней и для оползней – течений и селевых грязекаменных потоков разработаны модели двухфазных нестационарных течений с начально-краевыми условиями типа Коши, Дирихле и Неймана и смешанными условиями с применением теории «мелкой воды» и теории турбулентных течений. Для решения этих нелинейных моделей применяется численный метод крупных частиц.

Для прогнозирования ЭГП предложены линейные и нелинейные прогнозные модели на основе теории и методов регрессии и факторного анализа. Временные ряды активизации оползней и селей и других основных факторов строятся на основе данных наблюдений Министерства чрезвычайных ситуаций и Кыргызской гидрометеослужбы (данные по годам, кварталам, месяцам и по оползневым и селеопасным районам и участкам).

Разработана информационная система для ЭГП на территории республики, база данных которой содержит необходимую информацию, применяемую для моделирования и прогноза ЭГП. На рис. 3 представлено окно установки и запуска ИС и главное меню.



Рис. 3 Главное меню ИС.

Заключение

Современный уровень научных исследований предполагает и обязывает разработку и применение новых информационных технологий. В связи с этим в данной работе была сформулирована цель по применению математического моделирования и информационных технологий для исследования и прогнозирования ЭГП на территории Кыргызстана. Для реализации поставленной цели предложены гидродинамические модели и численные методы их решения. Разработана информационная система для оползневых и селевых процессов и других типов ЭГП, распространенных на территории КР. Предложены прогнозные модели и на их основе краткосрочные и среднесрочные (на 1 – 3 года) прогнозы активизации ЭГП на территории КР. Таким образом, основная задача на сегодняшний день заключается в постоянном наполнении, обновлении и модернизации сайта, информационной системы и базы данных соответствующим информационным материалом, достоверными статистическими сведениями, данными наблюдений за формированием, развитием и активизацией катастрофических ЭГП на территории КР.

Библиографический список

1. Мониторинг, прогнозирование опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики. [Электронный ресурс]. URL: http://mes.kg/upload/kniga_2015/book_rus008.html (дата обращения: 01.07.2019).
2. Зибиров В.В. Visual Basic 2010 на примерах // БХВ-Петербург. - 2010. – 338 с.
3. Мэтиз Э. Изучаем Python // СПб.: Питер, 2017. – 496 с.
4. Крейн Д., Паскарелло Э., Джеймс Д. MySQL. Справочник по языку // MySQL Press. - 2010. – 432 с.

5. Бийбосунов Б. И., Бийбосунова С. К. Краткий курс ИКТ // Учебное пособие для студентов ВУЗов. - КГУ им. Арабаева, 2010. – Бишкек. - С. 115.
6. Экзогенные геологические процессы в КР. [Электронный ресурс]. URL: <http://egpkr.go.kg/#> (дата обращения: 21.01.2019).
7. Изучение режима оползневых процессов / под ред. А.И. Шеко. - М.: Изд. Недра, 1982. – 412 с.
8. Гулакян К.А., Кюнтцель В., Постоев Г.П. Прогнозирование оползневых процессов. –М.: Изд. Наука, 1977. – 212 с.

УДК 553.2 (470.5)

Братанов Н.С., Скок Н.В., Иванова Ю.Р., Евдокимова А.М.
«Уральский государственный педагогический университет», г.
Екатеринбург, Россия

ОБРАЗОВАНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ МИНЕРАЛОВ НА ТЕРРИТОРИИ ДЕГТЯРСКОГО МЕДНО-КОЛЧЕДАННОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

При разработке месторождений полезных ископаемых и извлечении руд на поверхность происходит вторичное минералообразование. В статье рассмотрен техногенез и его роль в процессе образования новейших минералов на территории заброшенного Дегтярского медно-колчеданного месторождения. В ходе исследования были установлены физические и химические особенности найденных техногенных минералов и их участие в загрязнении поверхностных вод окрестностей города Дегтярска.

Ключевые слова: полезные ископаемые, вторичное минералообразование, Дегтярское месторождение, поверхностные воды.

Bratanov N.S., Skok N.V., Ivanova U.R., Evdokimova A.M.
“Ural State Pedagogical University”, Ekaterinburg, Russia

FORMATION OF TECHNOGENIC MINERALS ON THE TERRITORY OF DEGTYARSKY COPPER-PYRITE DEPOSIT

The article is devoted to the technogenesis on the territory of the abandoned Degtyar copper-pyrite Deposit and its role in the formation of new technogenic minerals. As part of the study, the physical properties and chemical characteristics of minerals were established; this made it possible to identify technogenic minerals.

Key words: minerals, secondary mineral formation, Degtyarsoye deposit, surface water.

Введение

В современной научной терминологии применяется выражение «техногенные минеральные объекты», которое определяется как скопление минеральных образований на поверхности Земли или в пределах открытых горных работ, образовавшихся в результате отделения их от массива и складирования в виде отходов горного, обогатительного и металлургического (химического) производств [3]. Проблемы образования техногенных минералов – техногенеза – изучались на разных месторождениях России и, в частности, Урала [1]. Существует ряд исследований, касающихся не столько техногенеза, сколько связанных с ним эффектов для окружающей среды и способов их нейтрализации [2, 4]. Однако, на Дегтярском месторождении степень изученности техногенных минералов крайне мала. В связи с этим, возникла необходимость исследования техногенных минералов и установление их химического

состава на территории бывшего Дегтярского медно-колчеданного месторождения.

Материалы и методы исследования

В конце XIX века в результате геолого-съёмочных работ под руководством А.П. Карпинского в 35 км к юго-западу от Екатеринбурга было открыто Дегтярское месторождение. Позднее, в 1914 г. началась систематическая разработка рудного тела, занимавшего третье место по количеству руды в СССР, а по содержанию серы – первое место, что приводило к активному окислению руд и самовозгоранию. В 1939 году начала работать шахта «Капитальная №2». В связи с этим, в 50-60 гг. были внедрены новейшие способы разработки, позволяющие выйти на первое место по добыче медного колчедана, а с 1959 года введено подземное выщелачивание руд.

Истощение основных запасов колчеданных руд отмечалось уже в 70-е гг. прошлого века, а в 1990 г. Началась ликвидация подземных пожаров, связанных с самовозгоранием серы и полная консервация рудника. Происходит откачка воды из шахт и ее отчистка в отстойниках. Последний этап рекультивации – заиливание выработок на горизонте 610 м. В дальнейшем грунтовые воды продолжали затопление шахт и выемочного пространства и в 1999 году уровень грунтовых вод стабилизировался.

Часть добытой медно-колчеданной руды была оставлена в здании рудохранилища шахты «Капитальная №2». После консервации месторождения руды оказались подвержены активному разрушению.

С 2015 по 2018 гг. в восточной части города Дегтярска были проведены исследования на территории бывшего рудного склада у шахты «Капитальная №2». В отвалах западной части карьера находились обломки пиритовой руды размерами от 5 до 10 см и глыбы диаметром до 0,5 м, на которых были обнаружены вторичные минералы.

Отбор проб производился в разные сезоны года в местах обнаружения техногенных минералов по семи маршрутам. Основными критериями отбора являлись: цвет и его насыщенность, формы техногенных образований, целостность образцов и степень их разрушения.

Результаты

После отбора материалов в лабораторных условиях были изучены физические и химические свойства отобранных проб (табл. 1).

Таблица 1 - Физические и химические свойства техногенных минералов – сульфатов

№	Формы техногенных образований	Физические и химические свойства				
		Цвет	Блеск	Спайность	Твёрдость	Растворимость

1	Друза халькантита	Синий	Стеклянный	Совершенная	2,5	Хорошо растворяется в воде	Слабый
2	Сталактит мелантерита	Зелёный	Стеклянный	Совершенная	2,5	Хорошо растворяется в воде	Сильный
3	Сталагмит сидеротила	Зелёный	Стеклянный	Совершенная	2,5	Хорошо растворяется в воде	Слабый

Был установлен удельный вес отобранных образцов (табл. 2). Так, для халькантита, пятиводного сульфата меди, полученные значения составляют $2,15 \text{ г/см}^3$, что является допустимой нормой для данного минерала. Сталагмиты, состоящие из мелантерита, имели удельный вес от 1.64 до $1,82 \text{ г/см}^3$. Удельный вес сидеротила составил $1,65 \text{ г/см}^3$. Разные результаты показателей связаны с различной пористостью образцов и степенью их обезвоживания. Небольшой удельный вес сидеротила связан с меньшим содержанием воды в растворе при образовании минерала.

Таблица 2 - Удельный вес техногенных образований

Характеристика исследуемых техногенных минералов	Результаты эксперимента				
	Вес (г)	Объём вытесненной воды (см^3)	Удельный вес (г/см^3)	Предположительный минерал	Формула минерала
Аморфные образования, друзы синего и голубого цвета	4,88	2,27	2,15	Халькантит	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
Сталактиты и сталагмиты светло-зелёные с голубым оттенком	5,90 – 3,82	3,24 – 2,33	1,82 – 1,64	Мелантерит	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
Аморфные образования желтовато-белого цвета	3,70	2,23	1,65	Сидеротил	$\text{FeSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Обсуждение

В результате исследования были выявлены три техногенных минерала. Мелантерит, или гидросульфат железа относящийся классу сульфаты и группе эпсомонита-мелантерита, который кристаллизуется из перенасыщенных сульфатных вод в условиях недостатка кислорода. Обычно этот минерал наблюдается ниже зоны окисления в трещинах и полостях среди полуразложившихся богатых пиритом руд в ассоциации с гипсом и другими сульфатами. Особенности образования позволяют отнести его к сезонным минералам, так как в летний и осенний периоды он полностью растворяется дождями, а позднее осенью и в начале зимы вновь образуется. Наибольшая концентрация мелантерита наблюдается на территории склада колчеданной руды. Несмотря на то, что в описании данного минерала указывается, что он обычно встречается в виде

прожилков и скоплений в пустотах, на изучаемой территории мелантерит был обнаружен в виде натечных и натечно-капельных образований на карнизах, стенах, потолке и полу. Места его образования напрямую не связаны с медной рудой, поэтому он наблюдается во всем здании. На Дегтярском месторождении мелантерит является преобладающим техногенным минералом. При попадании искусственного и солнечного света, он окисляется, поверхность покрывается белесым порошком, что является свидетельством обезвоживания. При нагревании расплавляется в собственной кристаллизационной воде.

Сезонный минерал халькантит, или медный купорос, создает на пиритовой руде друзы синего, голубого и бирюзового цвета. Образуется в зонах медносульфидных месторождений с низкой влажностью. Нахождение этого минерала указывает на богатство рудничных вод растворенным сульфатом меди, которые могут служить объектом добычи металлической меди, легко выделяющейся на железном ломе. Кристаллы халькантита, представленные триклиальной и пинакоидальной сингонией, образующиеся в друзах, достигают размеров 3 мм и прочно вырастают в пиритовую руду. Минерал может формировать сталактиты на стенах заброшенных и не проветриваемых выработок в зонах окисления медных месторождений. Халькантит относится к классу сульфатов и группе халькантина, имеет резкий железистый запах, хрупок и легко растворим, на воздухе быстро теряет влагу. В процессе обезвоживания он приобретает белесый цвет и переходит в порошкообразное состояние. Друзы халькантита встречаются вокруг склада на расстоянии до 60 метров и базируются на глыбах пирита и халькопирита.

Сидеротил также относится к классу сульфатов и группе халькантита. Образует натечные формы, представленные прозрачными белесыми корками толщиной до 2 мм, кристаллы встречаются редко. Обычно наблюдается в сплошных массах, изредка в натечном виде с радиально волокнистым строением, имеющих слабый металлический запах. В разрезе они представляют собой вертикально ориентированные иглообразные кристаллы. Отличительной чертой минерала является желтовато-белый, оранжевый или зеленоватый цвет, указывающий на процесс дегидратации при его образовании. В условиях недостаточного увлажнения, он быстро теряет остаточную воду, разрушается и превращается в белый порошок. Чаще всего сидеротил встречается у бывшего распределительного склада на отвалах.

Выводы

Таким образом, в 2015-2018 годах на Дегтярском месторождении выявлено три новых минерала образовавшихся в результате техногенеза:

мелантерит, халькантит и сидеротил. Все они относятся к классу сульфатов и встречаются в разных формах. При этом каждый из минералов имеет на месторождении определенные зоны образования. Концепция исследования предполагает дальнейшее изучение влияния техногенных минералов на степень загрязнения окружающей среды окрестностей города Дегтярска и Волчихинского водохранилища. В летнее время, выявленные вторичные минералы, растворяясь в воде, с течением реки Исток в Волчихинское водохранилище. Результатом исследования степени загрязнения поверхностных и подземных вод может стать карта распространения вторичных минералов.

Библиографический список

1. Грязнов О.Н., Елохина С.Н. Геоэкологические проблемы горнопромышленного техногенеза на Урале // Изв. УГГУ. 2017. Вып. 2(46). С. 28-33.
2. Липина Л.Н., Александрова Т.Н. Экологические проблемы загрязнения окружающей среды в горнопромышленном районе юга Дальнего Востока // ГИАБ. 2017. №7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskie-problemy-zagryazneniya-okruzhayushey-sredy-v-gornopromyshlennom-rayone-yuga-dalnego-vostoka> (дата обращения: 10.06.2019).
3. Невская М.А. Принципы типологии техногенных минеральных объектов // ГИАБ. 2015. №2(8). М., Издательство «Горная книга». С. 33-41.
4. Яковишина Т.Ф. Экологическая оценка техногенеза тяжелых металлов // Вісник ПДАБА. 2015. №3 (204). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskaya-otsenka-tehnogeneza-tyazhelyh-metallov> (дата обращения: 18.05.2019).

Буторина Н.Н., Самутин Н.М.
ООО НПО «ХИМПРОМТЕХ»

СОВРЕМЕННОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО ПО БОРЬБЕ С УГОЛЬНОЙ ПЫЛЬЮ

Выполнен анализ современного состояния угледобывающей отрасли в России. Проанализировано состояние нормативно-правовой базы по угольной пыли, в том числе и с учетом концепции «наилучшие доступные технологии».

Ключевые слова: законодательство, угольная пыль, наилучшие доступные технологии, здоровье населения

Butorina N.N., Samutin N.M.
LLC NPO «HIMPROMTECH»

MODERN LAWS FOR THE SUPPRESSION OF COAL DUST

The current state of the coal mining industry in Russia is analyzed. The state of the legal framework for coal dust has been analyzed, including the concept of "best available technologies".

Keywords: legislation, coal dust, the best available technologies, public health

В настоящее время Россия имеет не только мощную угольную сырьевую базу, способную обеспечивать потребности экономики страны в таких ресурсах и занимать ведущие позиции на мировом угольном рынке, но и обладает высоким потенциалом ее наращивания. Согласно статистическим сведениям Минэнерго России за период 2013-2019 гг. наблюдается значительный рост по всем основным направлениям в угольной отрасли: добыча (+37,70%); поставка (+17,47%); экспорт (+43,83%). За указанный период добыто 2,77 млрд. тонн и поставлено 2,43 млрд. тонн угля [1].

Распределение запасов углей на территории России неравномерно — почти 70% их сосредоточено в Кузнецком и Канско-Ачинском бассейнах на юге Сибири. Значительными совокупными запасами также отличаются дальневосточные регионы страны, смещение угледобычи на восток страны позволит обеспечить сокращение расходов на транспортировку угольной продукции и увеличит объемы экспортных поставок в направлении стран азиатского региона. Для устойчивого роста поставок необходимо наращивание пропускной способности существующих железнодорожных магистралей и мощности угольных терминалов морских портов, в том числе и дальневосточных [2].

Процессы добычи и поставки угля неизбежно сопровождаются и загрязнением окружающей среды. Только по предельным нормам

естественная убыль углей при разгрузке из транспортных средств и хранении достигают 0,05-0,25% от массы, при перевозке железнодорожным транспортом – 0,55-0,8% массы груза (с защитным покрытием поверхности угля - 0,25-0,45%), при перевозке автомобильным транспортом – не более 0,8% массы груза за весь период транспортирования. Дополнительные нормы естественной убыли углей устанавливаются на каждую перевалку в размере 0,65% [3]. Таким образом, по минимальным оценкам естественной убыли при перевозках угля за период 2013-2019 гг. в окружающую среду ориентировочно попало 13- 19 млн. тонн угля в зависимости от дальности перевозки поставленного угля, и это без учета потерь при хранении и разгрузке.

В последнее время в России интенсифицировался процесс по разработке комплекса мер по обеспечению защиты окружающей среды и здоровья населения, а также исключения вредного воздействия при перевалке пылящих и навалочных грузов (утверждены гигиенические нормативы и методические указания, применяются меры государственного регулирования):

2017 г. – Главным государственным санитарным врачом РФ утверждены методические указания МУК 4.1.3487-17 "Измерение концентрации угольной пыли в атмосферном воздухе и в воздухе рабочей зоны гравиметрическим методом" в диапазоне 0,04÷250,0 мг/м³;

2018 г. – постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 13.02.2018 г. № 25 установлены гигиенические нормативы в воздухе рабочей зоны по углеродной пыли в отношении антрацита с содержанием свободного диоксида кремния до 5% (ПДК_{сс} – 6 мг/м³) и других ископаемых углей и углепородной пыли с содержанием свободного диоксида кремния до 5% (ПДК_{сс} – 10 мг/м³);

2018 г. - постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 31.05.2018 № 37 установлен гигиенический норматив качества атмосферного воздуха по пыли каменного угля на уровне ПДК_{сс} – 0,1 мг/м³, ПДК_{мп} – 0,3 мг/м³;

2019 г. - распоряжением Правительства РФ от 10 мая 2019 г. № 914-р внесены изменения в перечень загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры госрегулирования, в разделе «Атмосферный воздух» появилась новая позиция — пыль каменного угля;

2020 г. - постановлением Правительства РФ от 24.01.2020 N 39 "О применении в 2020 году ставок платы за негативное воздействие на окружающую среду" установлена ставка платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками в отношении пыли каменного угля в размере 61 рубль за тонну.

Существенное влияние процессов, связанных с добычей, хранением, транспортированием, погрузкой угля, на окружающую среду подтверждает и факт включения в «Перечень областей применения наилучших

доступных технологий» [4] процессов «добыча и обогащение угля и антрацита» и «сокращение выбросов загрязняющих веществ при перевалке угля» (абзац включен в 2018 г.). Объекты, на которых осуществляется деятельность по добыче угля, включая добычу и обогащение каменного угля, антрацита и бурого угля (лигнита), отнесены к объектам, оказывающим значительное негативное воздействие на окружающую среду (I категория) и относящимся к областям применения наилучших доступных технологий (НДТ).

Процесс добычи, транспортировки и переработки угля требует решения задач по предупреждению пылеобразования, пылеподавление и пылеулавливание. Процессы пылеподавления входят в информационно-технические справочники (ИТС) по наилучшим доступным технологиям добычи, обогащения, хранения и складирования угля ИТС 37-2017 [5] и ИТС 46-2019 [6], правовой статус справочников, как нормативных документов, закреплен законодательно. В справочниках определены маркерные вещества и технологические показатели, величины которых установлены на законодательном уровне: соответствующие приказы МПР РФ или гигиенические нормативы. Для справочника ИТС 46-2019, в силу специфики осуществляемых технологических процессов, технологическим показателем является гигиенический норматива качества атмосферного воздуха на границе санитарно-защитной зоны (таблица). Таким образом, главной целью создания и применения технологий для борьбы с пылением при перегрузке угля в портах является поддержание показателей выбросов пыли на границах санитарной зоны терминала ниже установленных критических значений.

Таблица 1 - Маркерные вещества и технологические показатели

Справочник НДТ	Маркерное вещество	Технологический показатель
ИТС 37-2017 «Добыча и обогащение угля»	В области минимизации негативного воздействия на атмосферный воздух: - Пыль неорганическая	Показатели в расчете на единицу производимой продукции, утвержден Приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 25.03.2019 г. № 190
ИТС 46-2019 «Сокращение выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ при хранении и складировании товаров (грузов)»	<i>Только для деятельности по обращению с углем в морских портах (в пределах санитарно-защитных зон, установленных на земельных участках, прилегающих к границам морских портов):</i>	Технологические показатели не превышают ПДК, установленные действующими ГН 2.1.6.3492-17 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и

	- Взвешенные вещества - Пыль неорганическая содержащая двуокись кремния до 20 % - Пыль каменного угля	сельских поселений»
--	---	---------------------

Внедрение НДТ связано не только политикой технической модернизации, но и, как следствие, сохранения и поддержания благоприятной окружающей среды (снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, сброса загрязнённых сточных вод и иных видов негативного воздействия на окружающую среду). Качественные изменения экологической напряженности, возникшей в угледобывающих регионах, узлах перегрузки угля и пр., возможны только на базе новых технологий применяемых в области сокращения выбросов и сбросов загрязняющих веществ.

Угольную пыль ранее при контроле загрязнений относили к взвешенным частицам РМ 2,5 и РМ10, взвешенным веществам или пыли неорганической с содержанием диоксида кремния. Включение позиции «пыль каменного угля» в Перечень загрязняющих веществ [7] повысит надежность не только контроля по этому веществу, но и оценку новых, перспективных технологий в области борьбы с угольной пылью.

Библиографический список

1. Статистика Минэнерго РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [<https://minenergo.gov.ru/activity/statistic>], свободный. – (дата обращения: 02.03.2020).
2. Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2018» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/], свободный. – (дата обращения: 02.03.2020).
3. Постановление Госнаба СССР от 11.08.1987 N 109 (ред. от 29.03.1989) «Об утверждении норм естественной убыли антрацитов, каменных и бурых углей и брикетов из каменных и бурых углей при хранении, разгрузке и перевозках» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [<http://www.consultant.ru/document>], свободный. – (дата обращения: 02.03.2020).
4. Распоряжение Правительства РФ от 24.12.2014 N 2674-р (ред. от 24.05.2018) «Об утверждении Перечня областей применения наилучших доступных технологий» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [<http://www.consultant.ru/document>], свободный. – (дата обращения: 02.03.2020).
5. ИТС 37-2017 «Добыча и обогащение угля» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [<http://burondt.ru/index/its-ndt.html>], свободный. – (дата обращения: 02.03.2020).
6. ИТС 46-2019 «Сокращение выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ при хранении и складировании товаров (грузов) Электронный ресурс]. – Режим доступа: [<http://burondt.ru/index/its-ndt.html>], свободный. – (дата обращения: 02.03.2020).

7. Распоряжение Правительства РФ от 08.07.2015 N 1316-р (ред. от 10.05.2019) «Об утверждении перечня загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [<http://www.consultant.ru/document>], свободный. – (дата обращения: 02.03.2020).

УДК 678.628.4.037;504.5 (470)

Ганин Е.В.¹, Антимонов С.В.¹, Бочкарева И.А.¹, Алферов И.Н.²

¹*Оренбургский государственный университет, г. Оренбург, Россия*

²*Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург, Россия*

ПОВЫШЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ УНИВЕРСАЛЬНОГО ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ

В статье рассматривается оптимизация процесса измельчения в линии переработки отработанных автомобильных шин. Предложена конструкция универсального молотка для повышения эффективности процесса измельчения. Результаты проведенных экспериментальных исследований показали, что предложенный молоток позволит уменьшить энергозатраты и повысить качество процесса измельчения отходов резинотехнической промышленности.

Ключевые слова: отработанные автомобильные шины, переработка шин, резиносодержащие отходы, технология, измельчение, охрана окружающей среды.

Ganin E.V.¹, Antimonov S.V.¹, Bochkareva I.A.¹, Alferov I.N.²

¹*“Orenburg State University”, Orenburg, Russia*

²*“Ural State Mining University”, Yekaterinburg, Russia*

IMPROVING THE TECHNOLOGICAL EFFICIENCY OF WORK OF THE UNIVERSAL GRINDER

The article discusses the optimization of the grinding process in the line of recycling end of life tires. The design of a universal hammer to improve the efficiency of the grinding process. The results of experimental studies have shown that the proposed hammer will reduce energy costs and improve the quality of the grinding process waste rubber industry.

Key words: end of life tires, waste tires recycling, rubber waste, technology, grinding, environmental cleanup.

Введение

Для борьбы с загрязнением окружающей среды в экологических целях необходима переработка каучуксодержащих и резиносодержащих отходов, преимущественно изношенных автомобильных шин, на специальных технологических линиях. Ежегодно у нас в стране объем образования вышедших из употребления автошин увеличивается приблизительно на 50-90 млн. шт. [1]. Однако фактический объем переработки шин в России в настоящее время не превышает 17% [2].

Одной из важнейших технологических операций в такой линии является процесс измельчения исходного сырья для последующей утилизации резинотехнических отходов при дальнейшей их переработке в конечный продукт [3].

Измельчение каучуксодержащих и резиносодержащих отходов, в частности отработанных автомобильных шин, заключается в разрезании сырья на отдельные пласти и последующее их измельчение на измельчителе.

Место повышения эффективности процесса измельчения отходов автопрома (отработанных автопокрышек) заключается в экономии электроэнергии на проведение процесса, но это не должно приводить к снижению качества продукции, т.е. должно быть соответствие гранулометрического состава измельченного сырья технологическим требованиям, предъявляемым к конечному продукту – резиновой крошке.

Таким образом, эффективная работа измельчителя определяется как свойствами сырья, так и конструктивными его особенностями.

Основными рабочими органами измельчителя являются молотки, решето и дека. В ходе работы измельчителя молотки наиболее подвержены износу, нуждаются в частой замене, что приводит к удорожанию затрат на его эксплуатацию и обслуживание.

При измельчении резиноотходов небольшой и средней плотности используются роторные или молотковые дробилки. Процесс измельчения происходит благодаря молоткам или лопаткам, которые называют «билами». При вращении вала агрегата, закрепленные на нем «била» измельчают поступающее в рабочую камеру сырье. Такие дробилки производят очень качественное измельчение и имеют высокую производительность.

Цель исследования

Цель исследования состояла в установлении закономерностей при измельчении отработанных резиносодержащих отходов (отработанных автопокрышек) для предложения рекомендаций при разработке конструкции универсального измельчителя для измельчения различных типов отходов, в частности отработанных автопокрышек. В данном случае остановимся на разработке конструкции универсального молотка («била»), с целью его применения для измельчения каучуксодержащих и резиносодержащих отходов, а также различных типов полимеров.

Молотки в измельчителе крепятся на роторе, как правило, в свободно подвешенном состоянии на оси ротора, либо жестко закреплены на нем в виде бил. Каждый из видов крепления имеет свои преимущества и недостатки, причем свободно подвешенное состояние молотка на оси ротора реализуется в виде удара и истирания, а при жестком креплении бил на ступице ротора осуществляется стесненный удар. При свободно подвешенном состоянии молотка достоверно неизвестно происходит действительно прямой удар молотка по поверхности измельчаемого сырья или нет. Кроме того в ходе работы измельчителя происходит интенсивный

и неравномерный износ рабочей поверхности молотка, реализация же стесненного удара «била» по частице имеет также ряд негативных сторон.

Анализ патентов и авторских свидетельств показал, что для изготовления молотка предложенной конструкции универсального измельчителя, рациональным решением является использование стали 75Г2. Установлено, что после закалки с низкотемпературным отпуском в рабочей (бойковой) части молотков из стали 75Г2 достигаются более высокие показатели твёрдости (на 15%) и эксплуатационной стойкости (на 30%) по сравнению с молотками из стали 65Г.

Материалы и методы исследований

Для исследования измельчения отработанных автомобильных шин применяли следующее оборудование: молотковые дробилки – КРП-2, производства ОАО «Долина» (Россия, г. Кувандык) с жестко закрепленным ситом диаметром 5 мм; «МОЛОТ – 200/400 производства завода «ИНФЕЛ» (Россия, г. Челябинск) установленном ситом диаметром 10 мм; лабораторные весы АСОМ JW-1-300; ваттметр; лабораторный рассеив-анализатор с набор ситовых обечаек диаметром от 5 до 1 мм.

Объектом исследований

Объектом исследований Объектом исследований выступали следующие виды молотков, испытываемых на отработанных автопокрышках следующих видов автотранспорта: 1) КамАЗ 43118-46; 2) ГАЗель 322132.

Методика проведения сравнительных экспериментальных исследований проводилась по следующей схеме:

1. Готовились для измельчения образцы резиносодержащих отходов необходимых размеров – 4 x10, 4x5, 3x5, 3x2,5.

2. Затем отвешивали нарезанные до заданного размера резиносодержащие отходы различной массой, которая варьировалась в зависимости от вида покрышек и условий эксперимента.

3. Одновременно образцы измельчали на обоих типах дробилок с ситами диаметром 10 мм установленными в рабочей камере.

4. В ходе измельчения замеряли производительность и потребляемую мощность.

5. Определялся средний диаметр полученного полуфабриката, велась фотофиксация полученного измельченного продукта, а также запись результатов замеров необходимых параметров эксперимента.

Методика работы на дробилках обоого вида проводилась по единой схеме, а именно:

1) Запускали дробилку на холостом режиме и фиксировали мощность холостого хода.

2) В бункер дробилки загружали заданную навеску продукта, нажимали на клавишу «Вкл.», запускали дробилку. После набора двигателем дробилки оборотов (2 сек.) и выхода на стационарный режим открывали заслонку.

3) Для определения производительности засекали секундомером время, за которое весь продукт эвакуировался из рабочей камеры дробилки.

4) После того как загрузочный бункер дробилки был полностью опорожнен, заслонку закрывали; дробилку, останавливали, нажав на клавишу «Выкл.» и отсоединяли вилку шнура от розетки.

5) Полученный продукт помещали в рассеив-анализатор для установления фракционного состава измельченного продукта.

6) После проведения процесса, определяли качество измельченной смеси вычислением среднего диаметра полученного сырья.

Стандартные методики определения параметров процесса:

1. Производительность измельчителя. Производительность измельчителя Q (кг/ч) определялась через массу резиновых отходов прошедших через рабочую камеру измельчителя и фиксацией времени в течение, которого они подвергались измельчению воздействием рабочих органов до полной эвакуации из камеры.

2. Энергоемкость процесса измельчения. Энергоемкость процесса измельчения \mathcal{E} (кВ*ч/кг) показывает, сколько энергии N (кВт) необходимо затратить для получения требуемой производительности Q (кг/ч).

3. Определение гранулометрического состава измельченной резины.

Отбирали средний образец массой навески, в зависимости от вида покрышек. Навеска измельченного сырья рассортировывается в течение 5 мин. на рассеиве-анализаторе РА-5М с набором различных штампованных сит с круглыми отверстиями 5,0; 3,0; 2,0 и 1,0 мм. Массу измельченных фракций на каждом сите взвешивали на весах АСОМ JW-1-300 и пересчитывали в процентах к общей массе навески и рассчитывали средний диаметр d_{cp} (мм).

Результаты исследований и обсуждения

В результате одновременного измельчения отработанных покрышек автомобиля КамАЗ 43118-46 и легкового автомобиля ГАЗель 322132в молотковой дробилке «МОЛОТ – 200/400» и в дробилке КРП-2 с установленным ситом диаметром отверстия 1 мм были получены следующие результаты (см. таблицы 1-2).

Таблица 1 - Показатели измельчения отработанных покрышек автомобиля КамАЗ 43118-46, в исследуемых молотковых дробилках (установленными диаметрами сита 5 и 10 мм соответственно)

Измельчитель	Q , кг/ч	N , кВт	\mathcal{E} , кВт*ч/кг	d_{cp} , мм
КРП-2	1,87	4,11	0,455	0,99
«МОЛОТ – 200/400»	1,82	0,78	0,430	0,98

Таблица 2 - Показатели измельчения отработанных покрышек легкового автомобиля ГАЗель 322132, в исследуемых молотковых дробилках (установленными диаметрами сита 5 и 10 мм соответственно)

Измельчитель	Q , кг/ч	N , кВт	\mathcal{E} , кВт*ч/кг	d_{cp} , мм
КРП-2	2,61	4,04	0,646	1,69
«МОЛОТ – 200/400»	2,48	0,69	0,280	1,67

Из таблиц 1-2 видно, что размеры измельченного сырья лежат в пределах среднего диаметра $d_{cp} = 1,6$ мм, что соответствует требованиям к наиболее популярному продукту переработки резиносодержащих отходов – резиновой крошки, рекомендуемый размер фракций которой составляет от 2 до 4 мм. Она отлично подходит для создания: бесшовных покрытий; рулонов; плитки; садовых дорожек; объемных фигур; асфальтовых смесей; резиновых утеплителей и уплотнителей; битумно-резиновых мастик и РТИ и различных комплектующих.

Исследования показали, что необходимо предложить конструкцию молотка, которая бы учитывала специфику измельчения резиносодержащих отходов автопрома.

В связи с этим нами была предложена конструкция молотка круглой формы, которая непосредственно крепится на оси ротора (рисунок 1).

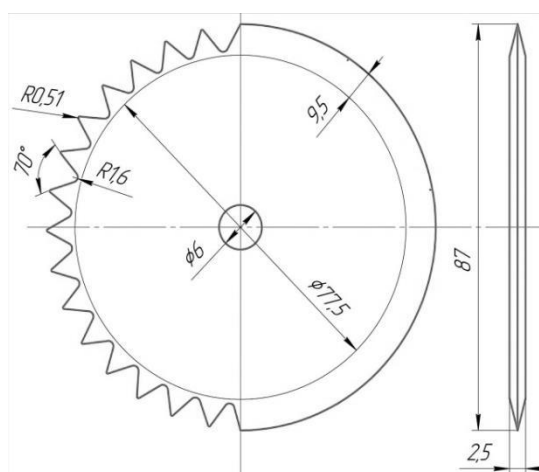


Рисунок 1 - Конструкция молотка круглой формы универсального измельчителя

По окружности молоток делится на сегменты (сектора), то есть если условно поделить окружность молотка на четыре квадранта, то первый и третий сектора выполнены в виде фаски, а два других в виде зубчатой поверхности с зубьями определенного угла наклона, как у пилы.

Молоток работает следующим образом. При включении измельчителя ротор дробилки начинает вращаться и одновременно вращается молоток вокруг оси, на которой он установлен. При соприкосновении с измельчаемой зерновкой сначала происходит её резание, а затем происходит ее распиливание.

Толщина молотка определяется в зависимости от вида сырья и может варьироваться от 3 до 5 мм.

Такое сочетание процесса резанья и распиливания позволяет достаточно эффективно проводить измельчение каучуксодержащих и резиносодержащих отходов, а также полимерных материалов различного происхождения.

Исследование выполнено при финансовой поддержке совместной программы «Михаил Ломоносов» Министерства науки и высшего образования РФ и DAAD (5.13442.2019/13.2).

Заключение

В результате проведенных экспериментов была предложена конструкция молотка круглой формы, которая непосредственно крепится на оси ротора универсального измельчителя. В ходе анализа для изготовления молотка предложенной нами конструкции, выяснилось, что рациональным решением является использование стали 75Г2. Установлено, что после закалки с низкотемпературным отпуском в рабочей (бойковой) части молотков из стали 75Г2 достигаются более высокие показатели твердости (на 15%) и эксплуатационной стойкости (на 30%) по сравнению с молотками из стали 65Г.

Библиографический список

1. Ганин, Е.В. Переработка отработанных резинотехнических изделий автопрома / Е.В. Ганин, С.В. Антимонов, Абдрахманова А.М., Иванова Ю.С. // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». 2017. № 1. С. 121-131. URL: http://ogbus.ru/files/ogbus/issues/1_2017/ogbus_1_2017_p121-131_Ganin_EV_ru.pdf. (дата обращения: 15.05.2019).
2. Ганин, Е.В. Исследование процесса измельчения отработанных автомобильных шин / Е.В. Ганин, С.В. Антимонов, Н.Н. Мартынов, Д.В. Мартынова // Нефтегазовое дело. – 2019. Том 17. № 3 – . С. 113-119.

3. Ганин Е.В. Мартынов Н.Н., Антимонов С.В., Мартынова Д.В. Исследование влияния различных агрессивных сред на физические и химические свойства резин // Инновации в науке, 2019. № 1 (89). С. 28-31.

УДК 339.45:911.52 (470.54)

Гурьевских О.Ю., Скок Н.В.

*«Уральский государственный педагогический университет», г.
Екатеринбург, Россия*

ОБЪЕКТЫ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КАК ЭЛЕМЕНТ ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Работа посвящена изучению объектов добычи медной руды в Свердловской области. Рассмотрена и уточнена классификация антропогенных модификаций. Выявлены закономерности ландшафтной структуры районов горнодобывающей промышленности. Установлены механизмы формирования эмерджентных эффектов, возникающих при взаимодействии инвариантных и антропогенных пространственных элементов ландшафта.

Ключевые слова: ландшафтная структура, антропогенные модификации, антропогенные геосистемы, объекты добывающей промышленности, месторождения медной руды.

Guryevskikh O.Yu., Skok N.V.

Ural State Pedagogical University, Yekaterinburg, Russia

OBJECTS MINING INDUSTRY AS AN ELEMENT OF LANDSCAPE STRUCTURE SVERDLOVSK REGION

The work is devoted to the study of objects of mining of copper ore in the Sverdlovsk region. The classification of anthropogenic modifications was reviewed and refined. The regularities of the landscape structure of the mining industry are revealed. The genesis for the formation of emergent effects arising from the interaction of invariant and anthropogenic spatial elements of the landscape are established.

Keywords: landscape structure, anthropogenic modifications, anthropogenic geosystems, mining industry facilities, copper ore deposits.

Введение

Территория Свердловской области отличается разнообразием ландшафтной структуры, формирующейся под влиянием сложного сочетания природных и антропогенных факторов. Обособление природных комплексов происходит под воздействием геолого-геоморфологических, зональных, секторных, барьерных, высотно-поясных и солярно-экспозиционных влияний, которые приводят к образованию региональных и локальных геосистем [1]. Природные факторы определяют структурно-генетические особенности инвариантной основы и ресурсный потенциал ландшафтов, который служит причиной антропогенного воздействия, определяя форму землепользования.

Под влиянием горнодобывающей промышленности, развивающейся на Урале более 300 лет, такие объекты как шахты, карьеры, отвалы и др., относящиеся к медно-колчеданным месторождениям, стали типичным элементом ландшафтов Горнозаводской полосы. Тенденция к увеличению числа и суммарной площади подобных объектов свидетельствует о необходимости их детального изучения на основе исследования механизмов формирования эмерджентных эффектов, возникающих при взаимодействии инвариантных и антропогенных пространственных элементов ландшафта [6, 7]. Это позволит установить регионально-специфичные соотношения факторов варьирования свойств ландшафта и разработать научно обоснованные программы их рекультивации, что важно для обеспечения устойчивого развития региона в динамически равновесном состоянии.

Методологическая основа

Методологическая основа настоящего исследования базируется на ландшафтном подходе. Природные факторы сохраняют свое ландшафтообразующее значение, однако состояние геокомплексов (ГК) зависит от степени и направления антропогенного преобразования их первоначальных свойств [1]. Закономерности естественной основы сохраняются при антропогенных изменениях, поскольку даже наиболее сильно преобразованные техногенными воздействиями ГК остаются частью географической оболочки и подчиняются общим закономерностям ее дифференциации. Первичная структура составляет непрерывный ландшафтный фон, антропогенные воздействия дискретны и по-разному накладываются на этот фон. Степень проявления антропогенного воздействия зависит от природного инварианта – структуры и динамики ландшафта и его устойчивости к воздействиям. Эффект воздействия выражается в изменениях первоначальных свойств.

В настоящее время существует множество классификаций преобразованных геосистем, отличающихся содержанием и алгоритмами составления. Техногенные объекты занимают в ландшафтных классификациях обособленное, но, не конкретизированное место – объединяясь в один тип по формам землепользования [1]. Однако, разнообразие процессов и эмерджентных эффектов, требует проведения детальных исследований и уточнения положений классификации.

При изучении объектов горнодобывающей промышленности Свердловской области в качестве теоретической основы использованы принципы построения классификации модификаций коренных и условно-коренных фаций, разработанные В. И. Прокаевым [1]. Все ГК в зависимости от глубины и степени антропогенной трансформации подразделяются на три типа: коренные, производные и антропогенные. К типу *коренных* относятся единицы, которые не испытали воздействия

хозяйственной деятельности, либо испытали его косвенно. Тип *производных* образуют ГК, испытавшие изменения ведомых компонентов, но сохранившие характер ведущих. В пределах данного типа преобладают антропогенные модификации (слабо, средне и сильно измененные), производные от природного инварианта. Производные ГК характеризуются изменением ведомых компонентов; прекращение антропогенного воздействия приводит к их восстановлению до условно-коренного состояния. *Антропогенные* ГК это наиболее глубоко трансформированные образования, в которых наблюдаются преобразования рельефа и геологического строения. Они делятся на регулируемые и саморазвивающиеся, находящиеся на разных стадиях развития, определяемых сходством их природы с природой однотипных коренных единиц.

Исследование структуры антропогенных модификаций в районах добычи медных руд Свердловской области выполнено в ходе детальных ландшафтных описаний ключевых участков и ландшафтного картографирования на основе сплошного дешифрирования космических снимков с применением ГИС-технологий. Основным способом ландшафтного дешифрирования служит ситуационно-логический анализ, выполняемый на основе визуальной интерпретации пространственных социально-экономических и природных структур, выраженных в фоторисунках, в соответствии с их генезисом и функционированием. При этом использованы два метода: ландшафтно-индикационный и контрастно-аналоговый.

Результаты

В пределах Свердловской области преобладают небольшие по площади месторождения медных руд. Они приурочены к Тагило-Магнитогорскому прогибу, расположены вдоль восточного склона Урала узкой полосой, ширина которой составляет на Северном Урале 30-40 км, на Среднем – 5-15 км. Медные руды залегают в габбровых массивах Платиноносного пояса в породах ордовика-силура. К числу наиболее богатых относятся: Туринские, Гумешевское и Ежевское месторождения.

История освоения медных месторождений в Свердловской области связана с изменением географии открытий и имеет тенденцию к перемещению с юга на север. На Среднем Урале добыча меди раньше всего началась на Гумешевском руднике – еще с эпохи бронзы и железного века и повторно возобновилась в 1702 году. Это месторождение имеет самую длительную историю эксплуатации – рудник действовал до 2004 года.

В середине XVIII века начались работы на самых богатых и производительных на Урале Туринских рудниках. В 1974 году они производили 50 % от всей меди, добытой в России. В середине XIX века

начинается добыча на шахтах в окрестностях Кировграда и Верхней Пышмы. В начале XX века запускаются шахты города Дегтярск, которые проработали вплоть до 1999 года.

К настоящему моменту все сколько-нибудь значимые месторождения медных руд отработаны. В связи с этим, в начале двадцать первого века добыча меди переместилась в необжитые районы среднегорий Северного Урала – хребты Тарынёр и Шемур, расположенные в 50-ти км к северо-западу от города Североуральск. Это относительно небольшие месторождения, которые разрабатывались открытым способом в течение 6-9 лет.

В процессе эксплуатации способы добычи отличались в зависимости от глубины и характера залегания медной руды. В большей части месторождений отмечается субвертикальное расположение породы в виде мелких линз, плитообразных тел и полосчатых руд. Поэтому основной способ добычи – закрытый – шахтный. В том случае, если руды вкрапленные и небогатые, добыча ведется открытым способом в карьерах, а если скорость переработки значительно отстает от скорости добычи – порода остается в карьере и сильно окисляется. На шахтах Карпушихи и Гумешек применялся метод подземного выщелачивания, а в городе Дегтярске, помимо этого, был апробирован метод бактериальной добычи меди.

Изучение географии месторождений медной руды показало, что большинство из них расположены к западу от населенных пунктов и на их окраинах. В городе Дегтярск, наоборот, шахты расположены в центре города, а в его западной части находятся карьер и отвалы. С учетом розы ветров, это имеет большое значение для качества атмосферного воздуха населенных пунктов. В настоящее время часть месторождений рекультивирована путем заполнения замещающими породами, но все же, в большинстве случаев применен способ мокрой консервации.

Большая часть гидрологических объектов, имеющих сообщение с источниками загрязнения, относятся к бассейнам рек Западной Сибири, и небольшая доля расположена в бассейне реки Чусовой. Ведущими загрязнителями водных объектов выступают соединения серы, соли меди и железа. В связи с регулярным затоплением шахт грунтовыми водами, возникает необходимость контроля их уровня с целью предотвращения попадания шахтных вод в гидрологическую сеть.

Обсуждение

На территории Свердловской области объекты горнодобывающей промышленности представлены шахтами, карьерами, отвалами, терриконами, промышленными площадками и прудами-отстойниками. Площадь подобных объектов от 0,1 до 4 км². Отмечается значительное разнообразие природных комплексов в пределах подобных объектов: от

антропогенных комплексов в очаге добычи, до слабоизмененных на периферии. Литогенную основу образуют скальные горные породы, рыхлые глинистые отложения, вмещающие щебень. На коренных породах отмечаются насыпные минеральные грунты, свалки из отходов деревообработки, нетоксичных и токсичных продуктов промышленного производства.

Отмечаются существенные необратимые трансформации инвариантных фаций. Глубина карьеров колеблется от 100 до 200 м; шахт – от 50 до 620 м. Высота насыпных положительных объектов, например терриконов в городе Дегтярске, достигает 50-70 м. Поэтому невозможно самопроизвольное возвращение геосистемы в инвариантное состояние.

Растительный покров разрежен, представлен несомкнутыми группировками. На техногенных площадках наблюдается начальная стадия зарастания посттехногенного саморазвития [4]. Соотношение модификаций и антропогенных комплексов определяют за счет эмерджентных эффектов свойства природных компонентов (микроклимат: тепловой режим, характер освещенности; сток, биоту) и соседних природных комплексов. При этом природно-техногенный объект служит частью геосистем более высокого ранга и испытывает на себе влияние комплекса природных факторов.

Выводы

Исследование объектов горнодобывающей промышленности позволило установить ряд закономерностей, отражающихся в современной ландшафтной структуре региона. Уточнены теоретические положения классификации антропогенных изменений природных комплексов. Объекты горнодобывающей промышленности отнесены к антропогенным комплексам техногенного типа, поскольку характеризуются значительным изменением геолого-геоморфологической основы и микроклимата. Скорость формирования антропогенных комплексов намного превышает скорость природных процессов, однако период воздействия характеризуется краткосрочностью. По уровню организации объекты горнодобывающей промышленности определяются как локальные геосистемы ранга простых и сложных урочищ, формирующиеся при наложении природных и антропогенных факторов.

Изменения ландшафтной структуры происходят не только в карьерах, отвалах и шахтах, но и на прилегающих территориях, которые констатируются как производные сильно и среднеизмененные модификации, в которых изменения характерны для ведомых компонентов. При извлечении горной породы наблюдается следующий сценарий эволюционного развития: сильноизмененные производные ГК переходят в антропогенные при саморазвитии под влиянием природных процессов (обрушение, снос). Производные модификации на периферии

антропогенных геосистем могут восстановиться до условно-коренного состояния. После прекращения добычи объекты горнодобывающей промышленности должны быть рекультивированы и могут быть преобразованы в рекреационные. Изменение статуса приведет к вовлечению подобных объектов в социально-экономическую структуру региона.

Библиографический список

1. Гурьевских О.Ю. Капустин В.Г. Скок Н.В. Янцер О.В. / Физико-географическое районирование и ландшафты Свердловской области : коллективная монография // под редакцией О.Ю. Гурьевских ; Урал. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург. 2016. – 280 с.
2. Дроздова Е.А., Олейникова В.А., Корнилов А.Г. Использование инструментов ландшафтного планирования в целях реабилитации нарушенных земель. Современное ландшафтно-экологическое состояние и проблемы оптимизации природной среды регионов. – Воронеж: ИСТОКИ, 2018. Т. 2. – с.43-45.
3. Мячина К.В., Чибилёв А.А., Дубровская С.А. Степные ландшафты Урало-Заволжья в условиях нефтегазодобычи: оценка прямых геоэкологических последствий и проблемы их минимизации / Доклады Академии наук, 2017, том 474, № 6, с. 741–745.
4. Осипов С.В., Гуров А.А. Детальное картографирование техногенных ландшафтов // География и природ. ресурсы. 2016. № 1. С. 156-163.
5. Пузаченко Ю.Г. Организация ландшафта. Горизонты ландшафтоведения/К.Н.Дьяконов, В.М.Котляков, Т.И. Харитонова. – М.: Издательский дом «Кодекс», 2014. с. 35-65.
6. Хорошев А.В. Полимасштабная организация географического ландшафта/ А.В.Хорошев.– Москва: Товарищество научных изданий КМК. 2016. – 416 с.
7. Хорошев А.В. Эмерджентные эффекты пространственной структуры ландшафта. Ландшафтоведение: теория, методы, ландшафтно-экологическое обеспечение природопользования и устойчивого развития [Электронный ресурс]: материалы Международной ландшафтной конференции, Тюмень: Изд-во Тюменского гос. ун-та, 2017. Т.1. С. 154-158.

УДК 911.52 : 338.45(470.54)

Гурьевских О.Ю.¹, Янцер О.В.¹, Маршев К.В.²

¹«Уральский государственный педагогический университет»

²Уральский государственный лесотехнический университет², г.
Екатеринбург, Россия

СТРУКТУРНО-ДИНАМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛАНДШАФТОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ РАЙОНОВ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Работа посвящена результатам изучения гетерогенной пространственно-временной структуры промышленных районов Свердловской области. Исследованы изменения природных комплексов, связанные с трансформацией геолого-геоморфологической основы в ходе горнопромышленного освоения. Изучено влияние экологических факторов, сопутствующих добыче горных пород, на естественные процессы, обусловленные эндогенной и экзогенной энергией и эмерджентными эффектами. Установлена специфика ландшафтной структуры промышленных районов на локальном и региональном уровне. Выявлены особенности смены состояний геосистем на основе анализа количественных и качественных характеристик динамических процессов физиономично проявляющихся в рельефе и фитокомпонете. В ходе исследования определены индикаторы и критерии динамических и эволюционных изменений для репрезентативных природных комплексов в районах добывающей промышленности.

Ключевые слова: пространственно-временная структура, устойчивость, эмерджентный эффект, динамика, эволюция, антропогенные модификации.

Guryevskikh O.Yu.¹, Yantser O.V.¹, Marshev K.V.²

¹Ural State Pedagogical University

²Ural State Forestry Technical University², Ekaterinburg, Russia

STRUCTURAL-DYNAMIC FEATURES OF LANDSCAPES OF INDUSTRIAL AREAS OF THE SVERDLOVSK REGION

The work is devoted to the results of the study of heterogeneous space-time structure of industrial areas of the Sverdlovsk region. The changes of natural complexes associated with the transformation of geological and geomorphological basis in the course of mining development are investigated. The influence of environmental factors associated with the extraction of rocks on natural processes due to endogenous and exogenous energy and emergent effects was studied. The specificity of the landscape structure of industrial areas at the local and regional level. The peculiarities of change of States of geosystems based on the analysis of quantitative and qualitative characteristics of the dynamic processes of Fionomycin manifested in the relief and photocomposite. The study identified indicators and criteria of dynamic and evolutionary changes for representative natural complexes in the areas of mining industry.

Key words: space-time structure, stability, emergent effect, dynamics, evolution, anthropogenic modifications.

Введение

Вслед за возрастанием антропогенного воздействия особую актуальность приобретает установление закономерностей пространственно-временной организации ландшафтов, обусловленных регионально-специфичным соотношением природных факторов варьирования свойств элементов и развитием отраслевой структуры производства. Установление критериев динамических и эволюционных изменений природных комплексов региональной и локальной размерности на основе анализа факторов их формирования предполагает определение инвариантного состояния природных комплексов промышленных районов путем воссоздания ретроспективной модели ландшафтной структуры территории. Последующий сравнительный анализ инварианта с антропогенными модификациями и техногенными объектами позволяет выявить специфику современной ландшафтной структуры и трендов развития сезонной динамики явлений в преобразованных геосистемах районов добывающей промышленности в сравнении с коренными эталонами.

Методологической основой

Методологической основой исследования послужили теоретические положения о природном инварианте, разработанные классиками отечественного ландшафтоведения и интерпретированные в векторе современного развития науки. При изучении эмерджентных эффектов за основу принята концепция многорядной системы природных комплексов В.И.Прокаева, интегрированная в методологию полимасштабного анализа структуры ландшафта, разработанную А.В. Хорошевым [4, 5]. Структурные и пространственные закономерности антропогенных модификаций установлены методом сопряженного картометрического анализа дистанционных и картографических материалов. Произведена интерпретация параметров порядка компонентного и ландшафтного уровня интеграции, как процессов, определяющих пространственное варьирование основных свойств геосистем, через их связь с характеристиками природных компонентов, дистанционной информации и полевых описаний. Полевые исследования позволили изучить специфику межкомпонентных связей геосистем.

Динамика антропогенных модификаций изучена за период с 1989 по 2019 годы на основе функционального анализа разновременных материалов и полевых исследований в районах горнодобывающей промышленности. Растительность, как быстро адаптирующийся к изменяющимся процессам компонент, выполняет функцию физиономического индикатора динамических изменений. Для характеристики многолетней сезонной ритмики применены

количественные методы полевых фенологических наблюдений: первичный метод регистраторов срока с фиксацией даты наступления явлений в сутках и интегральный метод индикаторов урожайности, характеризующий вещественный показатель фенологического состояния объекта – длину и ширину листьев березы повислой (*Betula pendula*), позволяющий оценить флуктуирующую асимметрию листьев на 36 площадках горнодобывающих предприятий Качканарского ГО, Режевского ГО, окрестностей Екатеринбурга [7]. Количественные фенологические методы позволяют характеризовать такие динамические параметры, как скорость, направленность, фазовые сдвиги и синхронность явлений.

Результат

Сложность ландшафтной структуры Свердловской области обусловлена сочетанием разнофакторных воздействий природной основы и промышленного освоения. Географическое положение определяет разнообразие природных процессов и комплексов. При среднемасштабном ландшафтном картографировании области выделено 8 классов, 21 подкласс, 47 родов и 71 вид ландшафтов, включающих 3 типа, 3 класса, 12 групп и 23 рода модификаций, сгруппированных по генезису, степени и направлению антропогенного преобразования. Преобладают производные геосистемы, меньшая доля приходится на коренные и антропогенные. Антропогенные и производные сильноизмененные комплексы составляют в среднем по области 64,3 % [1, 2].

В связи с разнообразием тектонического и геологического строения Свердловская область характеризуется богатством полезных ископаемых, интенсивным развитием горнодобывающей промышленности и наличием на базе месторождений крупных природно-хозяйственных комплексов. Горнодобывающие предприятия повсеместно распространены и характеризуются рядом свойств, влияющих на пространственно-временную ландшафтную организацию:

1. зависят от параметров недр;
2. занимаются извлечением минерального сырья;
3. потребляют природные ресурсы, преобразуя их в отходы;
4. оказывают прямое и косвенное физическое, химическое и механическое воздействие на геосистемы [6].

Разработка месторождений ведется как открытым, так и закрытым способом. Открыто добывают руды, уголь, асбест, тальк, строительные материалы. Шахтный способ используется при добыче бокситов, золота, угля.

Морфологическая структура геосистем в районе расположения предприятий добывающей промышленности имеет ряд особенностей, связанных с коренной перестройкой ландшафтообразующих процессов и инвариантного географического контекста. Она представлена сочетанием антропогенных и производных геокомплексов. Преобладает кольцевая

структура разной степени правильности очертаний. Антропогенные геосистемы занимают очаговое положение. К периферии наблюдается смена антропогенных модификаций от сильноизмененных к слабоизмененным, формирующихся под влиянием эмерджентных связей от импульса, связанного с формой извлечения породы из недр под влиянием обмена энергией, веществом и информацией под действием физических, механических и химических процессов. Площадь антропогенных геосистем увеличивается при дальнейшей эксплуатации месторождения.

Сезонная динамика растительности нарушенных ландшафтов горнодобывающих районов отличается по срокам наступления и продолжительности фаз у фитокомпонента. Динамические изменения разновозрастных групп одного вида растений в соседних участках на разном удалении от антропогенной геосистемы определяются физиологическими особенностями роста и развития. В условиях техногенной нагрузки различия возрастают из-за отличающихся геостатических реакций и способности к наращиванию биомассы [8]. В модификациях токсическое действие пыли на растения приводит к усилению поглощения длинноволнового излучения, повышению температуры листьев и интенсивности транспирации, к подавлению фотосинтетической активности.

С нарушением стабильности развития организма в результате воздействия внешних факторов связано явление флуктуирующей асимметрии листа березы пушистой. В соответствии со шкалой оценки отклонений состояния объекта от условной нормы коэффициент асимметрии по учетным площадкам изменялся в диапазоне от 0,053 (4 балла) до 0,247 (5 баллов). Значения показателя флуктуирующей асимметрии варьировали в разных модификациях и в фоновых ненарушенных насаждениях. Наибольшее отклонение в асимметрии типично для берез, произрастающих на расстоянии 5-250 м от границы геоконцентрации под влиянием пылевых выбросов карьеров. В зоне пылевых нагрузок в листьях флуктуирующая асимметрия листовой пластинки варьирует от 0,045 до 0,068 и характеризует нестабильность развития объекта в условиях слабого и критического воздействия горной разработки. Постоянное воздействие пылевых выбросов на структурные и функциональные звенья фитокомпонента антропогенных геосистем вызывает нарушение естественных сообществ и снижение общей устойчивости к внешним повреждающим воздействиям [3].

Обсуждение.

Специфика географического контекста позволяет рассматривать территорию Свердловской области как экспериментальную площадку для оценки динамических и эволюционных изменений ландшафтов.

Ландшафтная структура области представляет динамически развивающуюся полимасштабную систему, формирующуюся за счет разномасштабных вкладов факторов и эмерджентных эффектов взаимодействия. Пространственные комбинации взаимодействующих территориальных единиц обуславливают поле физических свойств геосистем; потенциал поля в точках пространства – результат трансляции информации от вмещающей геосистемы. Эмерджентный эффект выражается во взаимообусловленности процессов, природных компонентов и структурных элементов и вызывает отклик каждой геосистемы [5].

В ходе естественной эволюции геосистемы развиваются под влиянием геолого-геоморфологических и климатических факторов. В их развитии отмечаются стадии и циклы, связанные с изменением состояния в зависимости от устойчивости. Причиной естественной эволюции служит изменение глобальных условий. Эволюционные изменения происходят через смену геокомплексов. Динамический аспект развития геосистем видится как обобщение коренных и производных состояний, фиксирующих процесс их восстановления после нарушений, а также изменения по факторально-динамическим или эколого-сукцессионным рядам. Сезонная динамика выражается в ритмической смене непродолжительных состояний в рамках годичного цикла. Динамические изменения закладывают тенденции эволюционных трансформаций геосистем.

При добыче полезных ископаемых происходит нарушение генетической основы посредством деформации геолого-геоморфологического компонента при изменении процесса развития. Изменение рельефа является критерием перехода геосистемы на стадию эволюционного развития. Глобальные условия при этом сохраняются. Смена геолого-геоморфологической основы обуславливает перераспределение стока, активизацию склоновых процессов, изменение микроциркуляции воздушных потоков и теплового режима, изменение аккумуляции осадков, перераспределение растений и животных. Эмерджентные свойства, создаваемые совокупностью взаимодействующих элементов, передаются в виде импульса, постепенно ослабевающего по мере удаления от источника воздействия. Ареал воздействия горного предприятия значительно превышает площадь земельного отвода. На прилегающих территориях формируются разные типы антропогенных модификаций. Это временные стадии сукцессионного развития, которое может быть обратимым или необратимым в зависимости от глобальных и региональных процессов. Сезонные изменения протекают с разной скоростью в слабо- и сильноизмененных геокомплексах.

Выводы

Выполнен анализ механизмов влияния техногенных факторов на формирование пространственно-временной ландшафтной структуры промышленных районов Свердловской области. Под влиянием добывающих предприятий формируются антропогенные геосистемы горнодобывающего типа. Критерием соответствия служит нарушение генетической основы: процессов формирования, геолого-геоморфологического строения и морфологических элементов. Индикаторным признаком такого типа геосистем служит деформация рельефа. Антропогенные геосистемы в районах добычи – это стадия эволюционного развития ландшафтообразующих процессов и новый элемент современной ландшафтной структуры региона. Антропогенные модификации, прилегающие к антропогенным геосистемам могут иметь как эволюционный, так и динамический тип развития, который зависит от сценария развития вмещающей геосистемы, интенсивности и направленности антропогенного воздействия, эмерджентных эффектов перестройки инварианта и установления стабильного состояния и равновесия в новой геосистеме. Динамика процессов у антропогенных геосистем имеет количественные и качественные параметры, отличные от природного инварианта. Функционально-динамический подход в исследовании геосистем с выявлением закономерностей развития природных комплексов в районах со сложным наложением природных и антропогенных факторов формирования и развития позволяет создать теоретическую базу и оптимизировать прикладные ландшафтные исследования, способствующие устойчивому развитию региона.

Библиографический список

1. Гурьевских О.Ю. Капустин В.Г. Скок Н.В. Янцер О.В. / Физико-географическое районирование и ландшафты Свердловской области : коллективная монография // под редакцией О.Ю. Гурьевских ; Урал. гос. пед. ун-т. Екатеринбург. 2016. 280 с.
2. Гурьевских О.Ю. Закономерности структуры антропогенных модификаций природных комплексов Свердловской области. Ландшафтоведение: теория, методы, ландшафтно-экологическое обеспечение природопользования и устойчивого развития: матер. XII межд. ландшафт. конф. 2017. С. 175-180.
3. Кайгородов Р.В. Устойчивость растений к химическому загрязнению: учеб. Пособие/ Перм. гос. ун-т. Пермь, 2010. 151 с.
4. Хорошев А.В. Полимасштабная организация географического ландшафта/ А.В.Хорошев. Москва: Товарищество научных изданий КМК. 2016. 416 с.
5. Хорошев А.В. Эмерджентные эффекты пространственной структуры ландшафта. Ландшафтоведение: теория, методы, ландшафтно-экологическое обеспечение природопользования и устойчивого развития: материалы Межд. ландшафт. конф., Тюмень: Изд-во Тюменского гос. ун-та, 2017. Т.1. С. 154-158.

6. Яндыганов Я.Я., Гавриловская М.А., Буланичев В.А., Власова Е.Я. Рекультивация земель: Монография./Европейско-Азиатский институт управления и предпринимательства. Екатеринбург: Изд-во «Чароид», 2006. 160 с.

7. Янцер О.В., Скок Н.В. Фенологические методы исследований в изучении динамики ландшафтов: общий обзор //Вестник Башкирского университета. Том 21. 2016.№1. С.91-100.

8. Jian Xu, Jian Kang, Long Shao, Tianyu Zhao. System dynamic modelling of industrial growth and landscape ecology in China //Journal of Environmental Management Volume 161, 15 September 2015, Pages 92-105.

УДК [556.3:622]:658.382.3

Далатказин Т.Ш.¹, Каюмова А.Н.², Мухачева Л.В.²

¹*Институт горного дела УрО РАН.*

²*ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»*

ВЛИЯНИЕ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ И ОСОБЕННОСТЕЙ ЛИТОЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА ГОРНОГО МАССИВА ПРИ РАЗРАБОТКЕ СОКОЛОВСКОГО ЖЕЛЕЗОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ГОРНЫХ РАБОТ

Интенсификация освоения природной среды является основной причиной роста числа техно-природных катастроф. Количество травмированных и погибших в горнодобывающей отрасли превышает это число в других отраслях промышленности России и Казахстана. Сложные гидрогеологические условия горного массива Соколовского месторождения определяют необходимость постоянного поиска новых решений повышения промышленной безопасности. Наличие неосушенных гидрогеологических горизонтов и комплексов, карст, присутствие в разрезе тиксотропных пород создают условия накопления и прорыва водо-грязевых масс в шахту. Подавляющее количество прорывов песчано-глинистых отложений приходится на основные добычные горизонты в выработки выпуска и доставки. Для полного понимания механизма формирования и реализации опасных явлений необходимы исследования геологической среды с целью предотвращения катастрофических событий, совершенствования мер и средств обеспечения безопасности персонала. В настоящее время имеется значительный объем информации об инженерно-геологических условиях горного массива месторождения, на основании которых разработаны мероприятия для обеспечения промышленной безопасности, технологические решения добычи полезного ископаемого. Но на сегодняшней стадии разработки месторождения выявилась необходимость детального изучения конкретных гидрогеологических и геомеханических условий с целью повышения эффективности дренажных мероприятий на локальных участках массива, планируемых для организации добычи руды. Кроме того требованиями Правил промышленной безопасности регламентируется система наблюдения, оповещения об авариях, позиционирования и поиска персонала, которые должны быть работоспособны до аварии, во время аварии и после ликвидации аварии.

Ключевые слова: водоносный горизонт, подземные выработки, глина, тиксотропия, карст, промышленная безопасность, прорывы воды.

Dalatkazin T.Sh.¹, Kayumova A.N.², Mukhacheva L.V.²

¹*Mining Institute, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences.*

²*FSBEI HE "Ural State Mining University"*

INFLUENCE OF HYDROGEOLOGICAL CONDITIONS AND FEATURES LITHOLOGICAL COMPOSITION OF SOKOLOV IRON ORE DEPOSIT ON THE MINING SAFETY

The development intensification of the natural environment is the main reason for the increase in the number of techno-natural disasters. The number of injured and killed in the mining industry exceeds that in other industries in Russia and Kazakhstan. The complex hydrogeological conditions of the Sokolovsky field determine the need for constant search for new solutions to improve industrial safety. The presence of undisturbed hydrogeological horizons and complexes, karst, the presence in the section of thixotropic rocks arecreate conditions for the accumulation and breakthrough of water-mud masses in the mine. The overwhelming number of breakthroughs of sandy-clay sediments falls on the main mining horizons in the production of output and delivery. In order to fully understand the mechanism of formation and implementation of dangerous phenomena, it is necessary to study the geological environment in order to prevent catastrophic events, improve measures and means of ensuring the safety of personnel. Currently, there is a significant amount of information about the engineering-geological conditions of the Deposit, on the basis of which measures have been developed to ensure industrial safety, technological solutions for mining. The need for a detailed study of specific hydrogeological and geomechanical conditions in order to improve the efficiency of drainage activities in local areas of the massifand organization planning of ore miningis revealed at the present stage of field development. In addition, the requirements of the industrial safety Rules regulate the system of monitoring, warning of accidents, positioning and search for personnel who must be operational before the accident, during the accident and after the accident.

Key words: aquifer, underground workings, clay, thixotropy, karst, industrial safety, water breakthroughs.

Введение

На современном этапе развития мировой цивилизации наблюдается устойчивая тенденция роста количества природно-техногенных катастроф, вызывающих многочисленные человеческие жертвы и значительные социально-экономические потери. Главные причины увеличения числа катастроф и тяжести их последствий – интенсивный технический прогресс, увеличение масштабов освоения природной среды.

Добыча полезных ископаемых занимает существенное место в экономике Республики Казахстан. При этом, по мере неуклонного увеличения извлекаемых объемов горных пород и глубины отработки полезных ископаемых, наблюдается усложнение горно-геологических, горнотехнических условий ведения добычных работ, что определяет необходимость совершенствования мер безопасности. Обеспечение безопасности при осуществлении горных работ является первостепенной задачей для данной отрасли экономики.

Не смотря на положительный тренд снижения уровня производственного травматизма за последние пять лет в Казахстане и в России, число травмированных и погибших в горнодобывающей отрасли превышает число травмированных и погибших во всех других отраслях промышленности. Внимание государственных органов Республики Казахстан к обеспечению безопасности горных работ в Казахстане с каждым годом усиливается.

Собственники и руководители горно-добывающих предприятий Республики Казахстан понимая важность проблемы обеспечения безопасности горных работ, ответственно относятся к данному вопросу.

Вследствие уникальности горно-геологических условий разных массивов, вмещающих месторождения полезных ископаемых, решение вопроса обеспечения безопасности наряду с общими подходами имеет и индивидуальные особенности.

С целью обеспечения безопасности ведения горных работ при разработке Соколовского месторождения магнетитовых руд руководство предприятия инициирует проведение исследований вмещающего горного массива.

Разработка месторождения ведется с 1975 года подземным способом. До 1998 года на шахте применялась система отработки с закладкой выработанного пространства, а после и в настоящее время – системой с обрушением. Основными осложняющими факторами безопасного ведения горных работ здесь являются гидрогеологические и инженерно-геологические условия.

Гидрогеологические и инженерно-геологические условия горного массива Соколовского месторождения

Горный массив Соколовского месторождения представлен четырьмя гидрогеологическими подразделениями. Сверху вниз он сложен осадочными – песчано-глинистыми отложениями, опоками, песчаниками, карстующимися известняками, а ниже магматическими горными породами.

На месторождении выделяются (сверху вниз) следующие основные гидрогеологические подразделения:

1. Водоносный олигоценый горизонт в пределах шахтного поля системно не изучался. Олигоценый водоносный горизонт по одним данным пространственно не выдержан, встречается в отдельных, иногда сообщающихся между собой, понижениях кровли водоупорных пород, представленных чеганскими глинами, где имеет блюдцеобразное залегание. По другим источникам горизонт в пределах шахтного поля распространен повсеместно.

Олигоценый водоносный горизонт представлен песками. Гран состав песков изменяется от мелко до крупнозернистой фракций, иногда гравелистой. Коэффициент фильтрации олигоценых песков в районе месторождения варьирует в диапазоне от 2 до 6 м/сут. Мощность песков изменяется от 0 до 9 м. Кровля песков перекрыта водоупорными миоценовыми глинами. Подошва песков залегает на водоупорных глинах чеганской свиты. Воды олигоценового горизонта напорные. Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков.

В пределах шахтного поля олигоценый горизонт не осушен. В настоящее время горизонт дренируется так называемыми «большими дренами» – сформировавшихся в результате объединения нескольких зон обрушения.

2. Водоупорный чеганский (эоцен-олигоценый) горизонт подстилает олигоценый горизонт. В районе месторождения чеганский горизонт распространен повсеместно и является региональным водоупором. Представлен плотными тугопластичными тонкослоистыми и листоватыми глинами мощностью в среднем – 20 м. По минеральному составу глины относятся к монтмориллонитовой группе

3. Эоценовый горизонт расположен ниже чеганского водоупорного горизонта. Приурочен к трещиноватым кремнистым опокам и песчаникам. В настоящее время эоценовый горизонт в пределах шахтного поля сдренирован.

4. Водоносный верхнемеловой горизонт имеет региональное, повсеместное распространение, приурочен к кварц-полевошпатовым и глауконито-кварцевым пескам.

При системе отработки с обрушением, критерием исключения внезапных прорывов воды и проникновения песчано-глинистых отложений из мелового водоносного горизонта в подземные выработки была определена 8 метровая величина остаточных столбов воды над зоной первоначального обрушения.

В настоящее время проблема контролируемого осушения мелового водоносного горизонта решается внешним и внутренним дренажными контурами [1].

Внешний контур включает сквозные фильтры и восстающие скважины, выведенные в дренажные горные выработки горизонта +33 м. В настоящее время эффективность его снизилась из-за выхода из строя значительной части водопонижительных скважин в результате механической и химической колматации фильтров и прифильтровой зоны, вследствие чего высота столбов воды в северной части внешнего контура достигает 15 м.

5. Водоупорный нижнемеловой горизонт подстилает водоносный верхнемеловой горизонт и представлен лигнитовыми глинами мощностью 10-20 м. Местами в горизонте отмечаются эрозионные окна, где глины полностью выклиниваются.

Опасность формирования прорывов из мезо-кайнозойских отложений связано с аккумуляцией олигоценых и меловых подземных вод в воронках обрушения за счет образования ниже дна воронки «пробки» из четвертичных суглинков, чеганских глин, лигнитовых глин мелового возраста, глин древней коры выветривания. Для предотвращения прорывов песчано-глинистых отложений осуществляется засыпка воронок обрушения скальными породами с целью снижения количества свободной

воды в них. Но, в целом, это мероприятие не решило проблему выхода обводненных песчано-глинистых отложений в очистное пространство.

Присутствие на дне воронки чеганских глин, свободной воды и геодинамические подвижки, связанных процессом формирования зоны обрушения и интенсивного вибровоздействия от промышленных взрывов формирует механизм прорывов песчано-глинистых отложений в очистное пространство. Этот механизм определяется тем, что чеганские глины на 40% состоят из монтмориллонита [2]. Для минералов монтмориллонитовой группы ($m\{Mg_3[Si_4O_{10}][OH]_2\} \cdot p\{Al,Fe\}_2[Si_4O_{10}][OH]_2\} \cdot nH_2O$), вследствие особенностей строения кристаллической решетки, характерным признаком является переменное содержание в них воды, изменяющееся в зависимости от влажности окружающей среды. Вода легко проникает в кристаллическую решетку монтмориллонита, раздвигает ее, что обуславливает гидрофильность и набухаемость, которые и определяют тиксотропность монтмориллонита [3].

Тиксотропия – физико-химическое явление, возникающее в дисперсных породах и выражающееся в их разжижении и практически полной потере прочности под влиянием внешних динамических воздействий и быстром восстановлении прочности при снятии внешних воздействий. Такие обратимые явления характерны для пород, обладающих структурными связями, обусловленных непосредственным взаимодействием частиц и агрегатов между собой. Эти связи отличаются малой прочностью, мобильностью и обратимостью. Степень тиксотропного разупрочнения зависит от внешних и внутренних факторов. К внешним факторам относятся параметры динамического воздействия на горный массив. К внутренним факторам относятся дисперсность породы, ее минеральный состав и влажность. Благодаря тиксотропному разуплотнению увлажненные чеганские глины на дне воронок обрушения, при механическом воздействии от взрывных работ, техногенных геодинамических подвижках легко проходят через толщу разуплотненную массу скальных палеозойских пород зоны обрушения проникают в очистное пространство. Здесь структурные связи восстанавливаются [4 - 9]

В настоящее время рассматривается вопрос складирования скальных пород карьера на прогнозируемом месте формирования объединенной зоны обрушения. Это приведет к увеличению поступления воды в подземный рудник. Олигоценый водоносный горизонт питается за счет инфильтрации атмосферных осадков, причем 80-95% приходится на снеговые талые воды. Только 40% талых вод попадает сейчас в подземное пространство. Остальная вода успевает испариться с поверхности слабопроницаемых перекрывающих отложений.

Ситуация изменится по мере увеличения площади отвала скальных пород над зоной обрушения. Талые воды будут почти беспрепятственно

мигрировать через скальный отвал практически в полном объеме, не успевая испаряться на поверхности, накапливаться в его подошве и поступать в подземный рудник через дезинтегрированные в результате процесса обрушения мезо-кайнозойские и палеозойские породы.

После формирования объединенной зоны обрушения по её границе в подземный рудник начнут более активно поступать воды олигоценового и мелового водоносного горизонтов из окружающего массива.

По мере развития горных работ площадь зоны сдвижения горных пород будет увеличиваться. Вхождение новых участков горного массива в зону сдвижения будет сопровождаться увеличением модуля подземного стока, что увеличит инфильтрацию атмосферных осадков в горные выработки [10].

6. Водоносный комплекс палеозойских пород имеет повсеместное распространение и залегает ниже водоупорного нижнемелового горизонта. Через эрозионные окна последнего водоносный комплекс палеозойских пород имеет гидравлическую связь с водоносным меловым горизонтом.

Водовмещающие породы палеозойского комплекса представлены магматическими и осадочными породами: сланцами, порфиритами, диабазами, конгломератами, туфами, аргиллитами, известняками, песчаниками.

В кровле палеозоя залегают глины коры выветривания мощностью от 1 до 70 м.

Кора выветривания палеозойских пород имеет повсеместное распространение и представлена пестроцветными плотными глинами.

Водоносность зоны палеозойских пород связана с открытой трещиноватостью.

Палеозойские породы в районе месторождения имеют вертикальную зональность по коэффициенту фильтрации, значения которого уменьшаются с глубиной от 2,0 м/сут до 0,0005 м/сут.

Локально повышенная водообильность пород палеозойского горизонта сосредоточена:

– в зонах тектонических нарушений и повышенной трещиноватости, связанной с меридиональным разломом;

– на участках развития карстовых полостей в известняках.

Известняки здесь имеют особое значение в формировании гидрогеологической и инженерно-геологической ситуации. Развиты в лежачем боку месторождения к западу от рудной зоны. Они прослеживаются полосой от 250 до 600 м вдоль всего месторождения при мощности 300 – 500 м.

На стадии проектирования подземный рудник был признан потенциально опасным по внезапным прорывам воды из карстовых пустот. Размер карстовых полостей изменяется от нескольких до сотен метров. Большинство карстовых полостей имеют гидравлическую связь. Вскрытые

при ведении геологоразведочных работ полости, были заполнены напорными водами и глинистым материалом, первоначальные водопритоки достигали 350 м³ /час. На глубину развитие карста прослежено до отметки –247 м (По материалам А.В. Крутикова, Н.И. Соломина, Т.В. Ушаковой). При этом уровень подземных вод комплекса палеозойских пород на месторождении снижен ниже отметки – 60 м, и лишь на отдельных участках центральной и южной части до горизонта – 120 м (М.М. Бураков, 2017 г.). Из этого следует, что карстующиеся известняки, расположенные, в основном, в северной части рудника, осушены, как и другие палеозойские породы, только до отметки – 60 м. Здесь известняки наиболее водообильны, а древний карст развит в двух формах – поверхностной и глубинной.

Поверхностный карст прослеживается по известнякам более чем на 200 м в глубину от поверхности палеозойских пород. Представлен он воронками, которые с глубиной переходят в колодцы и шахты. Карстовые воронки наблюдаются, в основном, вдоль контактов известняков с рудной зоной и по тектоническим нарушениям. Карст заполнен глинами коры выветривания.

Глубинный карст представлен карстовыми полостями. На северном фланге горного массива шахты прослежена полость в интервале глубин от –17,6 до –247 м. То есть по вертикали размер полости составляет более 230м.

Динамика дебитов скважин, вскрывших карстовые полости, имеющих гидравлическую связь с палеозойским водоносным горизонтом, характеризовалась двумя периодами. В первый период дебиты скважин были обусловлены статическими запасами карстовых полостей, а в течение второго периода – динамическими запасами палеозойского водоносного комплекса. Вместе с тем, водоизлив изряда скважин, вскрывших карстовые полости, после срабатывания статических запасов прекращался. Из этого следует, что были вскрыты изолированные, заполненные водой полости. (С.В. Кравчук, В.Н. Квачев). Такие полости, даже при осушении окружающего массива, являются потенциальным источником прорывов [11;12]. При ведении очистных работ в зоне карстующихся известняков возможны прорывы подземных вод в горные выработки. Предпосылками прорывов в данном случае являются взрывные работы и процесс формирования мульды сдвижения.

Выводы

В настоящее время наибольшую опасность для персонала рудника представляют прорывы обводненных песчано-глинистых отложений, проявление которых, масштаб, скорость распространения не предсказуемы [13]. В соответствии с требованиями Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, утв.приказом Министра по инвестициям и

развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352 (далее Правил промышленной безопасности) не допускается нахождение в горных выработках, состояние которых представляет опасность для людей. Исключением являются случаи выполнения работ по устранению подобных источников опасности с применением дополнительных средств защиты.

В современных условиях работы рудника проводятся мероприятия по снижению вероятности прорывов обводненных песчано-глинистых отложений: определяются границы опасных по прорывам зон, горные и буровые работы в опасных зонах для спуска воды и затопленных выработок выполняются в соответствии с проектами. В соответствии с требованиями Правил промышленной безопасности в проектах предусматриваются:

- меры по безопасности работ и защите от прорывов воды,
- очередность проходки горных выработок, дренажных и опережающих скважин, их параметры,
- местонахождение выработок, опасных по прорывам воды,
- местонахождение скважин и перемычек.

Особый порядок при производстве горных работ на участках, опасных в отношении прорыва в выработки, соблюдается следующим образом:

- производится бурение передовых разведочных скважин с постоянным опережением не менее 10 метров,
- бурение опережающих скважин производится под непосредственным наблюдением лиц контроля, в том числе из числа работников вентиляционного контроля,
- скважины, пересекающие водоносные горизонты, за исключением наблюдательных, тампонируются,
- организация, проводящая буровые работы, составляет геологический отчет, в котором отражает на планах и в каталогах координат местоположение устьев, забоев и пересечений залежей и выработок всеми буровыми скважинами.

Наибольшую опасность представляют собой проявления обводненных песчано-глинистых отложений в действующих выработках с нахождением работников. При строительстве и эксплуатации шахт в условиях опасности прорыва воды, пlyingунов или пульпы в действующие горные выработки околовольные дворы и главные водоотливные установки ограждаются от остальных выработок шахты водонепроницаемыми перемычками, рассчитанными на максимально возможное давление воды, пlyingунов или пульпы.

Дополнительно требованиями Правил промышленной безопасности регламентируется система наблюдения, оповещения об авариях,

позиционирования и поиска персонала, которые должны быть работоспособны до аварии, во время аварии и после ликвидации аварии.

Постоянный контроль выполнения требований промышленной безопасности горных работ на участках, опасных в отношении прорыва в выработки воды повышают безопасность горных работ.

Но для полного понимания механизма формирования и реализации прорывов обводненных песчанно-глинистых отложений необходимы исследования геологической среды с целью предотвращения этих опасных проявлений, совершенствования мер и средств обеспечения безопасности персонала.

Неосушенный олигоценый горизонт, наличие локальных сосредоточений значительных запасов подземных вод в воронках обрушения, карстовых полостях тексотропность пород, процесс сдвижения создают угрозу внезапных катастрофических прорывов обводненных ПГО.

В настоящее время основные факторы, угрожающие безопасности факторы в масштабах месторождения исследованы, мероприятия и рекомендации для данной стадии изучения массива в целом, разработаны. Тем не менее, проблема обеспечения безопасности полностью не снята. При этом мероприятия, в масштабах всего шахтного поля, например, осушение олигоценого горизонта, неоправданно дороги. Для дальнейшего полноценного решения вопроса обеспечения безопасности необходима разработка алгоритма детальных исследований, сосредоточенных на локальном участке планируемого к отработке рудного блока, направленных на обеспечения безопасности и создания оптимальной технологической схемы работ для конкретных горно-геологических условий.

В статье рассмотрена часть факторов, влияющих на безопасность горных работ шахты «Соколовская»: наличие обводненного и слабо изученного олигоценого горизонта, критичные значения остаточных столбов воды в меловом горизонте, наличие карстующихся известняков и литологические особенности обводненных покровных отложений.

В настоящее время имеется значительный объем информации об инженерно-геологических условиях горного массива месторождения, на основании которых разработаны мероприятия для обеспечения промышленной безопасности, технологические решения добычи полезного ископаемого [14 - 18]. Вместе с тем на сегодняшней стадии отработки месторождения выявилась необходимость детального изучения конкретных гидрогеологических и геомеханических условий с целью повышения эффективности дренажных мероприятий на локальных участках массива, планируемых для организации очистных работ:

1. Дифференциация олигоценого горизонта в пределах шахтного поля по степени обводненности.

2. Дифференциация мелового горизонта в пределах шахтного поля по степени обводненности.

3. Выявление основных путей миграции подземных вод в пределах массива месторождения с целью их перехвата для осушения локальных участков по мере необходимости.

4. С целью предотвращения или минимизации прорывов песчано-глинистых отложений в очистное пространство необходимо изучить вопрос изменения параметров взрывных работ для предотвращения тиксотропного разжижения глинистых отложений в зоне обрушения.

Дренажные мероприятия, спроектированные на основе детальных гидрогеологических исследований локальных участков горного массива, повысят уровень безопасности горных работ на шахте Соколовская.

Исследования выполнены в рамках Госзадания № 0405-2019-0007

Библиографический список

1. Исаченко О. С. Соколовский подземный рудник / О. С. Исаченко, С. В. Верин, А. И. Раков // Горный журнал. -2004. - № 7. – С. 37 – 42.
2. Минералогия чеганских глин и её инженерно-геологическое значение / Н. Г. Максимович, Е. А. Меньшикова, С. В. Казакевич, В. Г. Шлыков // Проблемы минералогии, петрографии и металлогении. Научные чтения памяти П. Н. Червинского: сборник научных статей / Пермский университет. – Пермь, 2000. - С. 40 - 43.
3. Бетехтин А. Г. Курс минералогии / А. Г. Бетехтин. – М.: ГНТИ литературы по геологии и охране недр, 1956. – 558 с.
4. Далатказин Т. Ш. Прогноз последствий затопления Березовского подземного рудника / Т. Ш. Далатказин, Ю. П. Коновалова // Проблемы недропользования. - 2017. - № 3 (14). - С. 60 - 66. – DOI: 10.18454/2313-1586.2017.03.060.
5. Ломтадзе В. Д. Инженерная геология. Инженерная петрология / В. Д. Ломтадзе. – М.: Недра, 1970. – 528 с.
6. Billig K. Thixotropic clay suspensions and their use in Civil Engineering / K. Billig // Civil Engineering and Public Works Review, vol. 56, № 665; vol. 57, № 666, 667, 668. –1969.
7. Felhmann H. Die Verwendung thixotroper Flüssigkeiten bei Senkkastranggründungen / H. Felhmann // Schweizerische Bauzeitung. – 1958. - № 40. – P. 78-91
8. Cook N.G.W. The Failure of Rock / N. G. W. Cook // International J. Rock Mechanics and Mining Science. - 1965. –Vol. 2. - № 1. - P. 389 - 403.
9. Yang T, GoNg S. Microscopic analysis of the engineering geological behavior of soft clay in Shanghai, china / T. Yang, S. Gong // Bull. Eng. Geol. Environ. – 2010. - Vol. 69. - № 4. - P.607–615.
10. Далатказин Т. Ш. Исследования последствий затопления Турьинского медного рудника / Т. Ш. Далатказин, Т. Ф. Харисов // Известия высших учебных заведений. Горный журнал, 2017. - № 8. - С. 65 - 73. – DOI: 10.21440./0536-1028-2017-65-73.
11. Мельник В. В. Осушение рудных тел в условиях повышенной обводненности и закарстованности налегающей толщи / В. В. Мельник, А. Л. Замятин //

Проблемы недропользования –2018.– №1 (16). - С. 105-111. - DOI: 10.25635/2313-1586.2018.01.105. – (Исследования выполнены в рамках Программы ФНИ № 136, тема 0405-2015-0012).

12. Мельник В. В. Диагностика карстопроявлений при проведении инженерно-геологических изысканий / В. В.Мельник // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2010. – № 7 – С. 275 - 278.

13. Усанов С. В. Обеспечение промышленной безопасности при разработке Соколовского железорудного месторождения подземным способом в условиях обводненной налегающей толщи / С. В. Усанов, А. В. Крутиков, В. В. Мельник // Проблемы недропользования – 2018. – №4 – С. 82 – 89. - DOI: 10.25635/2313-1586.2018.04.082. - (Исследования выполнены в рамках Госзадания 0405-2018-0003.Проект № 18-5-5-51).

14. Едигенов М. Б. Мониторинг подземной гидросферы на рудных месторождениях / М. Б. Едигенов // Горный журнал Казахстана. – 2015. - № 12. - С. 12 - 18.

15. Едигенов М. Б. Горнорудничная гидрогеология и геориски на месторождениях Северного Казахстана / М. Б. Едигенов. – Бишкек: ИЛИМ, 2014.- 367 с.

16. Едигенов М. Б. Гидрохимические геориски центральной промплощадки АО «ССГПО» / М. Б. Едигенов // Горный журнал Казахстана. – 2015. - № 10. – С. 12 - 15.

17. Едигенов М. Б. Изученность гидрогеологии месторождений полезных ископаемых. Обзор состояния вопроса / М. Б. Едигенов // Горный журнал Казахстана. – 2015 . - № 11. – С. 10 - 14.

18. Далатказин Т.Ш, Каюмова А.Н1, Мухачева Л.В. Влияние гидрогеологических и геологических условий на безопасность горных работ при разработке Соколовского железорудного месторождения. //Экологическая и техносферная безопасность горнопромышленных регионов. Труды VII Международной научно-практической конференции – С. 96-100.

УДК 9113:32(2 КИ)

Дуйшеналиев Ч.

Кыргызский государственный университет имени И.Арабаева

ПОЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЩЕСТВА КЫРГЫЗСТАНА

В статье рассмотрены роль политической географии в территориальной организации общества и государства в целом, этапы обретения своей государственности, а также роль политических деятелей при разработке национальной концепции территориально-политической организации общества.

Ключевые слова: политическая география, территориальная организация общества, политические деятели, идентификация.

Duyshenaliev Ch.

Kyrgyz State University named after I. Arabaev

POLITICAL GEOGRAPHY AND THE TERRITORIAL ORGANIZATION OF KYRGYZ SOCIETY

The article discusses the role of political geography in the territorial organization of society and the state as a whole, the stages of gaining its statehood, as well as the role of politicians in the development of the national concept of the territorial and political organization of society.

Keywords: political geography, territorial organization of society, politicians, identification.

Политическая география играет особую роль в территориальной организации общества и государства в целом. Подразделяясь на различные направления, географическая наука особо выделяет социально-экономическую географию, которая, в свою очередь, состоит из отраслевых блоков: политическая, юридическая, историческая и др., выделенные согласно принципам научной классификации. Однако, такое деление, на наш взгляд, не учитывает тот факт, что помимо политических, юридических, экономических и других отраслей науки, существуют и управленческие науки, изучающие процессы управления населением на определенных территориях: государствах, регионах, муниципальных образованиях. Считаем, что в существующую классификацию отраслей географической науки должна быть включена политическая география в территориальной организации общества, которая является, на наш взгляд, одной из важнейших отраслевых блоков социально экономической географии. Роль и значение политической географии в системе территориальной организации общества недостаточно изучено по ряду объективных и субъективных причин. [1]

В науке существует большое количество публикаций и

исследований, посвященным политической, правовой, социальной, экономической географии, однако, до сих пор отсутствуют комплексные исследования, посвященные политической географии в системе управления. Особо следует отметить работу географов МГУ им. М. В. Ломоносова (Бабурина В.Л., Мазурина К.О.), которые наиболее полно, на наш взгляд, обобщили теоретические представления о политической географии в территориальной организации общества. [2] Ряд исследователей, безусловно посвящали свои работы отдельным аспектам политической географии в территориальной организации общества. К ним мы относим работы Карташевской И.Ф., Аксенов А., Колосов Ю. исследовавшей региональную географию в туризме, и других исследователей. [3] Во многом отрасли социально-экономической географии имеют смежные объекты исследования и области знаний, но вместе с тем имеются и различия. Политическая география, в отличие от иных отраслей социально-экономической географии, на наш взгляд, должна изучать особенности территориальной организации общества в политической системе государств, их элементов, а также управленческих процессов, происходящих на различных уровнях власти государств, регионов или мира в целом. На основе вышеизложенного, считаем необходимым предложить определение политической географии в системе территориальной организации общества - общественно-географическая наука, изучающая дифференциацию территориально организационных процессов, протекающих в различных территориально административных делениях, с учетом их правовых, политических, социально-экономических особенностей.

Роль политической географии в территориальной организации общества, находясь на стыке различных дисциплин, имеет тесные связи со многими общественными науками, в первую очередь - с теорией управления, историей, основами административно- территориального деления, региональной экономикой и управлением, туризмом, геополитикой, международным, государственным, муниципальным правом, что сделает её в случае включения в действующую классификацию географических наук, довольно интегрированной в общественную и научную жизнь.

В то же время, политическая география, войдя в систему географических наук, будет иметь целью изучение конкретных территориальных организаций общества управления и взаимосвязей между элементами систем системы управления общества, историю их возникновения и развития. Роль политической географии, на наш взгляд, необходимо войти не только в систему географических наук, но и следует занять достойное место в системе территориальной организации хозяйства. В процессе территориальной организации общества порой, на наш взгляд, появляются 2 основные проблемы, которые так или иначе связаны с

политической географией:

1. Слабые знания политической географии мира, государства, региона и муниципального образования, либо их отсутствие вообще у государственных и муниципальных служащих.

2. Неразвитость межгосударственных, межрегиональных и межмуниципальных отношений в сфере государственного и местного управления, и, как следствие, упущение перспектив развития, в т.ч. экономического.

Укрепление межгосударственных, межрегиональных и межмуниципальных отношений, конечно же зависит от внешнеполитических факторов, но тем не менее это должно стать одним из направлений деятельности представителей высших должностей муниципальной и государственной службы.

В нашем случае исследования данной проблемы в территориальной организации общества большое значение имеют программы политической географии партии большевиков, возглавляемой В. И. Лениным, было уничтожение социального и национального гнета. 2 января 1918 года Советское правительство публикует Декларацию прав народов России, которая провозгласила: "Народы, живущие в России, свободны и равноправны". Поначалу среди народа Туркестана царило недоверие к советской власти. И этим умело пользовались ее враги. "Большевики обманывают народ. Они насильно объединят людей разных национальностей. Семья будет ликвидирована" — такие провокационные слухи вызывали в народе сомнения относительно справедливой политики советской власти. Некоторые советские руководители своим высокомерным отношением к коренному населению унижали их национальные чувства. В созданном в ноябре 1917 года правительстве Туркестана ни один из 15 народных комиссаров не являлся выходцем из коренного населения. Такие непродуманные действия отчуждали местное население от новой власти, вызывали недовольство людей.

Советское правительство приняло меры для того, чтобы исправить допущенные перекосы в национальной политике, завоевать доверие местного населения, привлечь его на свою сторону. Была принята "Декларация прав трудящегося и эксплуатируемого народа", где на ее основе в 1918 году была образована Туркестанская Автономная Советская Социалистическая Республика (Туркестанская АССР), объединившая народы Средней Азии (или Центральной Азии). К государственному управлению стали больше привлекать представителей местных народов. Возобновили деятельность мечети, прекратилось гонение верующих мусульман. Русские националисты были отстранены от власти. Был издан указ "расстреливать красноармейцев, грабивших и притеснявших кыргызов, узбеков, таджиков, казахов, туркменов". Принятые меры повысил или доверие местного населения к большевикам.

После окончания гражданской войны были созданы условия для создания на территории Туркестана нескольких национально-государственных образований. Этому способствовало также провозглашение 30 декабря 1922 года Союза Советских Социалистических Республик (СССР).

Народы Средней Азии — кыргызы, узбеки, таджики, туркмены — выразили желание иметь свою государственность в рамках Союза. Согласно воле народов, 14 октября 1924 года были образованы Узбекская ССР (в ее состав вошла Таджикская АССР), Туркменская ССР, Кара-Калпакская автономная область, вошедшая в состав Казахской ССР, и Кара-Кыргызская автономная область в составе РСФСР.

В Кара-Кыргызскую автономную область вошло подавляющее большинство территорий, где проживали кыргызы. Однако решение о предоставлении народам Средней Азии прав внутрисоюзной государственности принималось далеко, в центре, и следовательно, в нем не были полностью учтены интересы местных народов. В итоге некоторые кыргызские территории оказались в пределах границ других республик. Несмотря на предъявленные претензии, советское правительство не сочло нужным изменить установленные границы.

Обретение своей государственности, политически хотя и ограниченной, было огромным событием в новой истории Кыргызстана. Кыргызский народ устремился в будущее, к строительству новой жизни, к возрождению.

Еще до образования Кара-Кыргызской автономной области кыргызы ходатайствовали перед центральными властями о создании автономной республики в составе РСФСР. С мая 1925 года область стала называться Кыргызской автономной областью.

Кыргызская автономная область 1 февраля 1926 года была преобразована в Кыргызскую Автономную Советскую Социалистическую Республику. На этот раз основанием для принятия такого решения стали многие объективные условия, имеющиеся в республике: размеры территории, наличие границ с иностранными государствами, экономическое значение, численность населения. Статус кыргызской государственности поднялся еще на одну ступеньку. Расширились права республики.

30 апреля 1929 года была принята Конституция Кыргызской АССР, которая закрепила государственное и политическое устройство республики, равноправие всех граждан. В ней записано: *”Все проживающие в Кыргызстане народы равноправны, могут получать образование на родном языке”*[4]. Это было началом территориальной идентичности Кыргызстана.

Государственные и политические лидеры республики продолжали деятельность по расширению и упрочению национальной

государственности. Веско аргументируя свои доводы, они ходатайствовали перед Верховным Советом СССР об уравнении Кыргызской АССР в правах с союзными республиками. Их старания увенчались успехом. Согласно Конституции СССР 1936 года, Кыргызская АССР была преобразована в Кыргызскую ССР, а 23 марта 1937 года принята Конституция Кыргызской ССР равноправной республики СССР.

По окончании формирования второго этапа государственности кыргызов в результате радикальных изменений карты мира, системы государственных границ и связанных с этим крупномасштабных миграций возникла большая потребность в конкретных политико - географических разработках. Это была сложная проблема из-за разной геополитической ориентации новой страны в условиях, создавшихся политических разногласий этнически смешанного расселения.

Прошла идентификация территории - это процесс объединения себя с другим индивидом или группой на основании установившейся эмоциональной связи, включающей в свой внутренний мир и принятие как собственных норм, ценностей, образов других людей населявший регион того периода. В политической географии идентификация произошла через территориальную организацию общества Кыргызстана, что особенно важно, при рассмотрении территориальной идентичности через призму территориальной общности людей.[5] Итак, идентификация для Кыргызстана был процессом длительным действием, иногда даже часто изменяющийся процесс, в то время как идентичность представляющий результат пространственно-временных сдвигов в территориальной организации общества.

В этот период политическая география и геополитика рассматривались как необходимый элемент стратегии территориально-политической организации общества. Ее национальные концепции разрабатывались видными политическими деятелями как М. Каменским, Ю. Абдрахмановым и И. Айдарбековым.

Органическая теория государства, уподоблявшая его живому организму, проходящему в своей эволюции обязательные стадии, сохраняла популярность и служила обоснованию «естественных» внешнеполитических целей, «естественных» границ и экспансии для их достижения.

Успехи государства в конкурентной борьбе за доступ к природным ресурсам и зарубежным рынкам представлялись условием повышения уровня жизни внутри страны и социальной стабильности. В отличие от международной арены, рассматривавшийся как место непримиримой борьбы государств за свои интересы, во внутренней политике не усматривалось острых, органических противоречий.

Преобладали так называемые взгляды на национальное государство как на сообщество людей, объединенных кровным родством,

историческим прошлым, языком и культурой, члены которого связаны взаимными обязательствами и должны выполнять в нем определенные функции, занимая соответствующее место в социальной иерархии.

Третий этап продлился с середины 1930-х годов. В эти годы экономика наиболее Кыргызстана, где преобладала кустарное производство, промышленность росла довольно быстрыми темпами, что позволило вести активную социальную политику и породило модель «государства всеобщего благосостояния».

Следовательно, исходя из выше изложенного, следует отметить, что сложилась территориальная идентичность в Кыргызстане, которая имеет уже более историческую традицию. Однако остаются по-прежнему не разработанными многие стороны этого явления в территориальной организации общества того периода. Например, территориальной идентичности населения Кыргызстана, на актуализации дихотомии «свой-чужой» для территориальной организации общества, а также обратим внимание на формирование научного

дискурса по вопросу экономики и политики территориальной идентичности.

Вопрос территориального самоуправления на основании территориальной идентичности населения в географических исследованиях является актуальным, но вместе с тем и проблема встроенности такого вида самоуправления в существующие научные школы и парадигмы географического самоуправления остается открытой. Следует обратить внимание на различие понятий идентичность, идентификация (самоидентификация) при территориальной организации общества.

Исходя из выше изложенного следует отметить, что политическая география способна их решить следующими путями. Знание основ географии управления, на наш взгляд, должно являться важнейшей составляющей процесса подготовки любого государственного и муниципального служащего. Для этого необходимо внести изменения в рабочие учебные планы подготовки выпускников с высшим образованием. Это позволит нашим выпускникам решать различные задачи, которые ставятся временем перед нашим государством. Безусловно, знания в сфере политической географии в системе управления должны строиться в соответствии с уже имеющимися знаниями в сферах правовой и политической географии. Известно, что мы живем в динамично меняющемся и развивающемся правовом мире, для которого также характерно воздействие процесса глобализации.

Библиографический список

1. География [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/география> (дата обращения: 03.01.2016)

2. Бабурин В.Л., Мазуров Ю.Л. Географические основы управления. Курс лекций по экономической и политической географии. Учеб. Пособие. - М.: Дело, 2000 - 288с.
3. Карташевская И. Ф. Региональная география управления в туризме: эволюция научных представлений. 116-119с.
4. Конституция Кыргызской АССР. 1929 г.
5. Дуйшеналиев Ч. Региональная идентичность Кыргызстана в контексте глобализационных процессов. Научная дискуссия: инновации в современном мире. 2017. №9(68)39 с.

Ермолаев А.И., Тетерев Н.А., Кузнецов А.М., Ачинцев А.Л.
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УРОВНЬ ЗАПЫЛЕННОСТИ ВОЗДУХА РАБОЧЕЙ ЗОНЫ В ГОРНЫХ ВЫРАБОТКАХ АГИНСКОГО ПОДЗЕМНОГО РУДНИКА

Рассматривается процесс пылеобразования при ведении горных работ на Агинском подземном руднике. Приведено содержание свободной двуокиси кремния по штольням и горным выработкам. Выполнена пылевая съемка на всех технологических процессах добычи (проветривание, бурение, погрузка, скреперование, транспортирование). Результаты измерений уровня запыленности сведены в таблицы.

По геологическим материалам и результатам пылевой съемки установлено, что породы и руды Агинского месторождения относятся к III классу – умеренно опасные, а основными источниками пылеобразования являются процессы бурения, скреперования, транспортирования горной массы в рудоспуск. Показано, что при наличии орошения водой запыленность в горных выработках не превышает ПДК.

Ключевые слова: пыль, пневмокониозы, пылевой аэрозоль, пдк пыли

Ermolaev A.I., Teterev N.A., Kuznetsov A.M., Achintsev A.L.
Ural State Mining University

ASSESSMENT OF DUST LEVEL IN THE AIR OF WORKING ZONE IN THE UNDERGROUND WORKINGS OF AN UNDERGROUND MINE AGIN

The process of dust during mining at Aginskoe underground mine. Given the content of free silicon dioxide for the adits and mining. Made dust shooting in all technological processes of production (ventilation, drilling, blasting, loading, skrabirowanie, transportation). The results of measurements of dust levels summarized in the table. Geological materials and results of the dust survey found that rocks and ores Agin deposits belong to the class III – moderately hazardous, and the main sources of dust are the process of drilling, skrabirowanie, transportation of rock mass of the ore passes. It is shown that in the presence of irrigation water to the dust in mines does not exceed the MPC.

Key words: dust, pneumoconiosis, dust aerosol, maximum concentration of dust

Пыль горнорудных предприятий, в том числе Агинского рудника, осуществляющего добычу золотосодержащих руд, вызывает ряд профессиональных заболеваний имеющих общее название – пневмокониозы. Различают отдельные виды пневмокониозов в зависимости от характера пыли, воздействующей на организм человека. Наиболее тяжелой формой пневмокониоза является силикоз, вызываемый длительным вдыханием пыли, содержащей свободную двуокись кремния (SiO₂), т. е. кварц[1,2].

Пыль, проникающая в верхние дыхательные пути, может также способствовать возникновению таких заболеваний, как пылевой бронхит и фарингит.

Основными показателями, характеризующими промышленную пыль являются:

- размер и форма пылевых частиц, мкм;
- концентрация пылевого аэрозоля в воздухе, мг/м³;
- вещественный состав пыли, %.

В зависимости от размеров пылевые частицы подразделяются на грубые – выше 10 мкм, микроскопические – от 0,25 до 10 мкм, субмикроскопические – менее 0,25 мкм.

Твердые дисперсные системы с частицами менее 0,1 мкм принято называть дымами[3,4].

Наиболее опасной, с точки зрения заболевания пневмокониозами, является микроскопическая пыль с размерами частиц в диапазоне от 0,25 до 7 мкм.

Концентрацию полевого аэрозоля выражают гравиметрическими (весовыми) показателями, мг/м³.

По степени воздействия на организм человека пыль и газообразные вещества подразделяются на четыре класса (см. табл. 1).

Таблица 1 – Классификация пылевых аэрозолей и газов по вредности

Класс вещества	Предельно допустимые концентрации веществ (ПДК), мг/м ³
I - чрезвычайно опасные	менее 0,1
II – высокоопасные	0,1-1
III – умеренно опасные	более 1,0-10
IV - малоопасные	более 10

В соответствии с существующими санитарно-гигиеническими нормами запыленность рабочих зон в зависимости от видов пыли не должна превышать следующих ПДК:

1. Пыль содержащая более 70 % свободной SiO₂ – 1 мг/м³;
2. Пыль содержащая от 10 до 70 % свободной SiO₂ – 2 мг/м³;
3. Пыль силикатов (тальк, оливин, слюды), содержащая SiO₂ менее 10 % - 4 мг/м³;
4. Пыль барита, апатита, фосфорита, содержащая SiO₂ менее 10 % - 5 мг/м³;
5. Пыль цемента, глины, боксита, известняка, доломита, не содержащая SiO₂ – 6 мг/м³.

С целью установления соответствия запыленности в воздухе рабочей зоны санитарно-гигиеническим нормам, на Агинском подземном руднике была проведена пылевая съемка на всех технологических процессах добычи.

Фактическое содержание свободной SiO₂ в рудах и вмещающих породах Агинского месторождения по данным геологической службы рудника приведено в таблице 2.

Порядок отбора проб и определения запыленности производился в соответствии с отраслевой «Инструкцией по контролю содержания пыли на предприятиях горнорудной и нерудной промышленности» [5,6].

Таблица 2 – Содержание свободной SiO₂ в рудах и вмещающих породах Агинского месторождения

№№ пп	№№ проб	Место отбора проб	Наименование горных пород	Содержание свободной SiO ₂ , %
1	78	Штольня 17, штрек 5, забой 91,7 м	Кварцевая жила	29,38
2	83	Штольня 4, штрек 8, Р - 323 м	То же	68,52
3	86	Штольня 17, штрек 2, ПК – 20 м	-«-	59,56
4	97	Штольня 5, штрек 7А, забой 91,6 м	-«-	29,92
5	85	Штольня 17, штрек 3, забой 47,3 м	Брекчия на кварцевом цементе	48,34
6	65	Штольня 17, штрек 6, забой 43,6 м	Зона дробления (кварц, глина)	19,44
7	91	Штольня 17, штрек 6, Р - 602 м	То же	19,14
8	69	Штольня 17, штрек 2, забой 103,5 м	Андезит-базальт	59,78
9	98	Штольня 5, штрек 7А, забой 91,6 м	Окварцованные андезиты	12,96
10	92	Штольня 17, интервал 172 м	Андезит лимонизированный	18,44
11	71	Штольня 17, штрек 2, забой 103,5 м	Андезиты	13,16
12	76	Штольня 17, штрек 5, забой 91,7 м	То же	11,24
13	62	Штольня 17, штрек 6, забой 43,6 м	-«-	2,77
14	82	Штольня 5, штрек 7А, забой 74 м	Туфы по андезитам	3,10
15	95	Штольня 17, интервал 146 м	То же	2,96
16	96	Штольня 5, интервал 136 м	-«-	8,06

Для отбора проб пыли использовался портативный пылеотборник ППО-2 и фильтры АФА-ВП-20. В таблице 3 приведены результаты пылевой съемки на подземном руднике.

Таблица 3 – Результаты пылевой съемки на Агинском руднике

№№ пп	Место отбора пылевых проб	Технологический процесс	Запылен- ность, мг/м ³	Мероприятия по пылеподавлени ю
1	Шт. 6, гор. 1220 м, бл. 609	бурение шпуров	35,1	не проводились
2	То же	скреперование	34,2	То же
3	Шт. 2, гор. 1360 м, бл. 206	бурение шпуров	51,2	-«-
4	То же	скреперование	48,8	-«-
5	Шт. 9, гор. 1260 м, рудоспуск	исходящая струя	3,8	-«-

6	Шт. 6, гор. 1220 м, бл. 608	скреперование	9,7	-«-
7	Шт. 6, гор. 1220 м, рудоспуск 1110-1260	исходящая струя	следы	-«-
8	Шт. 1, гор. 1220 м, ВХВ	поступающая струя	-«-	-«-
9	Шт. 4, гор. 1310 м, бл. 408	бурение шпуров	17,9	-«-
10	То же	скреперование	31,1	-«-
11	Шт. 4, гор. 1310 м, бл. 403	бурение шпуров	6,9	-«-
12	То же	скреперование	9,2	-«-
13	Шт. 1, гор. 1220 м, ВХВ	поступающая струя	следы	-«-

В таблице 4 приведены результаты плановых замеров пыли в горных выработках Агинского рудника.

Таблица 4 – Результаты измерений запыленности воздуха на технологических процессах

№ пп	Место отбора пробы	Технологический процесс	Запыленность, мг/м ³	Хар-ка средств борьбы с пылью
1	Шт. 9, восстающий 411, гор. 1310	погрузка	2,6	нет
2	То же	бурение	19,5	-«-
3	Шт. 9, бл. 910 МШО, гор. 1260	погрузка	2,3	-«-
4	То же	бурение	19,90	-«-
5	МШО, бл. 203, ВБВ, гор. 1360	скреперование	1,5	-«-
6	То же	бурение	17,4	-«-
7	Бл. 603, дучка, ВБВ, гор. 1220	скреперование	0,87	вода
8	То же	бурение	2,92	-«-
9	Шт. 2, квершлаг 1, гор. 1360	погрузка	0,87	-«-
10	То же	бурение	2,04	-«-
11	Бл. 905, скреперный штрек, гор. 1260	скреперование	1,44	-«-
12	То же	бурение	3,47	-«-
13	Шт. 5, штрек откаточный, гор. 1260	бурение	21,07	нет
14	То же	погрузка	1,75	-«-
15	Штрек рудный, бл. 212, гор. 1360	бурение	26,02	-«-
16	Штрек рудный, бл. 212, гор. 1360	скреперование	2,95	нет
17	ССО, бл. 7, гор. 1310	бурение	14,97	-«-
18	То же	скреперование	2,74	-«-
19	ССО 12, бл. 602, гор. 1220	бурение	31,18	-«-
20	То же	скреперование	2,31	-«-
21	Штрек скреп., бл. 609, гор. 1220	бурение	24,53	-«-
22	То же	скреперование	1,75	-«-
23	Бл. 410 а р.т. Ясное ББВ, МШО гор. 1310	бурение	27,74	-«-
24	То же	скреперование	3,46	-«-
25	Шт. 8 бис, гор. 1160, вент. канал	входящая струя	следы	-«-

26	ССО 2, бл. 408, гор. 1310	бурение	21,1	-«-
27	То же	скреперование	18,2	-«-
28	Шт. 7 бис, ССО 7, бл. 701, гор. 1110	бурение	23,4	-«-
29	То же	скреперование	20,9	-«-
30	Гор. 1310, ВХВ 413	бурение	27,1	-«-
31	Гор. 1310, ВХВ 413	скреперование	22,0	нет
32	Шт. 8, вент. канал, гор. 1160	бурение	следы	вода
33	То же	погрузка	То же	-«-
34	Шт. 8, бл. 703, ССО, гор. 1160	бурение	21,6	нет
35	То же	скреперование	19,0	-«-
36	Шт. 8, бл. 701, ССО 8, гор. 1160	бурение	25,8	-«-
37	То же	скреперование	23,1	-«-
38	Шт. 4, бл. 405, ССО 11, гор. 1310	бурение	35,9	-«-
39	То же	скреперование	29,7	-«-
40	Шт. 8 бис, бл. 702, ССО 4, гор. 1160	бурение	24,2	-«-
41	То же	скреперование	20,1	-«-
42	Бл. 704, ССО 2, гор. 1160	бурение	навеска 0	вода
43	То же	скреперование	То же	-«-
44	Бл. 607, ССО, гор. 1220	бурение	24	нет
45	Бл. 607, ССО 10, гор. 1220	скреперование	15,6	-«-
46	Бл. 608, ССО 10, гор. 1220	бурение	25,9	-«-
47	Бл. 608, ССО 10, гор. 1220	скреперование	18,2	нет
48	Штрек обходной, гор. 1220	бурение	22,2	-«-
49	То же	погрузка	14,1	-«-
50	Шт. 4, бл. 408, ССО 5, гор. 1310	бурение	24,8	-«-
51	То же	скреперование	20,5	-«-
52	Штрек 5а, гор. 1260	бурение	32,0	-«-
53	То же	погрузка	33,4	-«-
54	П/этажный штрек, бл. 610, гор. 1220	бурение	34,5	-«-
55	То же	скреперование	29,7	-«-
56	Шт. 8 бис, ВХВ 4, гор. 1160	исходящая струя	6,8	-«-
57	То же	входящая струя	2,5	-«-
58	Шт. 8 бис, пикет 23, гор. 1160	исходящая струя	3,6	-«-
59	Шт. 8 бис, пикет 5, гор. 1160	исходящая струя	следы	-«-
60	Шт. 7 бис, пикет 53, рудоспуск, гор. 1110	исходящая струя	3,5	-«-
61	Шт. 7 бис, пикет 2, гор. 1110	исходящая струя	2,0	-«-
62	Шт. 7 бис, блок 701, гор. 1110	бурение	58,9	нет
63	То же	скреперование	11,7	-«-

Анализ данных, приведенных в таблице 3 и 4, позволил выявить основные источники пылеобразования (таблица 5).

Таблица 5 – Оценка основных источников пылеобразования на Агинском руднике

Технологический процесс	Количество замеров	Уровень запыленности, мг/м ³	
		средняя	максимальная
Бурение шпуров (без средств пылеподавления)	25	26,93	58,9
Бурение шпуров с промывкой	4	1,7	3,47
Скреперование руды по штреку (орту) (без средств пылеподавления)	23	20,22	29,7
Скреперование руды с орошением	3	1,15	1,44
Подача руды скрепером в рудоспуск и погрузка руды в вагонетку (без средств пылеподавления)	7	14,1	33,4
Исходящая струя из штолен	7	4,9	6,8
Входящая струя	5	следы	2,5

Выводы:

- По геологическим материалам руды и вмещающие породы Агинского месторождения характеризуются относительно высоким содержанием свободной двуокиси кремния SiO₂ – в пределах от 10 до 70 %;

- В соответствии с принятыми санитарно-гигиеническими требованиями предельная допустимая концентрация пыли таких горных пород в воздухе рабочей зоны (ПДК) должна составлять 2 мг/м³;

- Согласно принятой классификации вредных веществ руды и породы Агинского месторождения следует отнести к III классу – умеренно опасные;

- Результаты контроля запыленности, представлены в табл. 2, 3, 4, 5. Установлено, что основными источниками пылеобразования являются следующие технологические процессы: бурение шпуров, скреперование отбитой горной массы, транспортирование горной массы в рудоспуск и из рудоспуска в вагонетки;

- Выявлено, что при отсутствии средств пылеподавления запыленность многократно превышает уровни ПДК. В то же время при наличии орошения и бурения шпуров с промывкой запыленность практически не превышала (или незначительно превышала) ПДК.

Библиографический список

1. Ермолаев А.И., Тетерев Н.А. Анализ исследований в области пылевых взрывов и их предупреждение на подземных рудниках. //Изв. Вузов. Горный журнал. - 2015.-№8.-с.75-80.

2. Ударно-воздушные волны при взрывах сульфидной пыли. Ермолаев А.И., Тетерев Н.А. В сборнике: Инновационные геотехнологии при разработке рудных и нерудных месторождений. Сб. докладов. Отв. за выпуск Н.Г. Валиев. 2018. С.-71-76.

3. Чернявский Э.И. Исследование взрывов сульфидной пыли при проведении выработок и изыскание способов их предупреждения.- Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук, Свердловск, Унипромедь, 1966, 134 с.

4. Алешин А.С. Исследование взрывов колчеданной пыли и способы борьбы с ними на горизонтах выпуска и вторичного дробления руды: автореф. дис. канд. техн. наук. Свердловск, СГИ, 1976, 155 с.

5. Тетерев Н.А., Ермолаев А.И., Бурмистренко В.А., Мицевич В.В, Исследование взрывоопасности колчеданных руд Сибайского месторождения IV Международная научно-техническая конференция "инновационные геотехнологии при разработке рудных и нерудных месторождений".с.68-71 Екатеринбург, 21-22 апреля 2015 г.

6. Меры борьбы с пылью как профессиональной вредностью. Логинов И.В., Белоусов С.С., Тетерев Н.А., Ермолаев А.И. В сборнике: Проблемы совершенствования управления природными и социально-экономическими процессами на современном этапе Труды IV Международной научно-практической конференции. Отв. ред. Т.М. Чодураев, Г.С. Садыкова, А.И. Семячков. 2018. С. 67-69.

УДК 502.1:338.4

Жантемирова К.К., Токталиева Г.Р.

Кыргызский государственный университет им. И. Арабаева, Кыргызстан

РАЗВИТИЯ ЭКОТУРИЗМА В САРЫ-ЧЕЛЕКСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

В данной статье рассматриваются перспективы и развитие экотуризма в заповеднике Сары Челек, являющийся достопримечательностью Кыргызстана, который был включен в список объектов Мирового наследия. В связи с этим, растущая популярность экотуризма позволяют считать развитие экотуризма не только перспективным, но и необходимым для Кыргызстана

Ключевые слова: Кыргызстан, биосферный заповедник Сары-Челек, биоразнообразие, ЮНЕСКО, туризм, экотуризм

Zhantemirova K.K., Toktalieva G.R.

Kyrgyz State University named after I. Arabaev, Kyrgyzstan

ECOLOGICAL DEVELOPMENT DEVELOPMENT IN SARA-CHELEK RESERVE

This article discusses the prospects and development of ecotourism in the Sary Chelek reserve, which is a landmark of Kyrgyzstan, which was included in the list of World Heritage Sites. In this regard, the growing popularity of ecotourism suggests that the development of ecotourism is not only promising, but also necessary for Kyrgyzstan.

Keywords: Kyrgyzstan, Sary-Chelek biosphere reserve, biodiversity, UNESCO, tourism, ecotourism

Удивительный по красоте уголок природы на юге Кыргызстана на высоте 1940 метров над уровнем моря. Известно, что красивейший водоем входит в природный комплекс уникального Сары-Челекского государственного биосферного заповедника, который был создан в 1959 году и имеет статус биосферного заповедника ЮНЕСКО. Также решением комиссии ЮНЕСКО Сары-Челекский заповедник в июне 2016 года был включен в список объектов Мирового наследия.

Сары-Челекский заповедник занимает всего 0,1% территории республики, при этом представляет 30% экосистемы Кыргызстана. Сары-Челекский заповедник играет важную роль в сохранении биоразнообразия Центральной Азии, в нем присутствуют многие эндемические и редкие виды флоры и фауны горных экосистем. Сары-Челекский заповедник создает экологические коридоры, без которых невозможно сохранить популяции копытных животных, медведей и знаменитого снежного барса в Центральной Азии.[1]

В Сары-Челекском заповеднике континентальный климат с сухим,

жарким летом и влажной, холодной зимой. Сары-Челкский заповедник один из самых высоких и самых крупных естественных территорий Западного Тянь-Шаня. Самая высокая точка заповедника 4248 м, самая низкая - 1200 м, разница составляет более 3000 м.

В заповеднике 5 основных озер, самое большое из них Сары-Челекское.

Таблица 1 – Озера заповедника

	Сары-Челек	Кыла- Кель	Ири- Кель	Чача- Кель	Арам- Кель
площадь	492	35,7	22	49	4
глубина	244	16.3	21.5	10.6	15.0

Крупнейшими из других озер в этой области являются озера Ири-Кель и Кыла-Кель, которые уступают в размерах Сары-Челеку, но вовсе не уступают в красоте. Из-за не столь большой глубины как в самом Сары-Челеке, на дне этих озер можно отчетливо разглядеть стволы поваленных деревьев и увидеть стайки непуганых рыб.

Любительская рыбалка разрешена в реке и некоторых озерах, кроме озера Сары-Челек, где рыбная ловля строго запрещена, тем не менее, охранникам разрешается ловить рыбу, чтобы прокормить их семьи. Браконьеры с профессиональными снастями переходят горы с других долин, чтобы порыбачить в заповеднике. В прошлом году было задержано и оштрафовано 15- 20 нелегальных рыбаков. Рыбная ловля во время нереста особенно разрушает биоразнообразие.

Биоразнообразие в Сары-Челеке представлено следующим образом:
[2]

- 1000 видов трав, 73% из них растут в Западном Тянь-Шане
- 113 видов деревьев и кустарников
- 30 видов растений, занесенных в Красную Книгу Кыргызской Республики
- Более 30 видов растений, используемых на медицинские цели
- Более 2460 видов животных
- 21 вид животных и рыб являются эндемичными для Западного Тянь-Шаня и 29 реликтовых видов.

Многие природные характеристики заповедника уникальны для Западного Тянь-Шаня, а именно:

- Сочетание широколиственных и хвойных лесов и эндемичные темно-бурые почвы, образованные под ними
- Уникальное озеро мирового значения
- Нетронутая природа
- Редкие виды растений: пихта Семенова, Узун-Ахматский виноград, афлатуния экзохорда, яблоня кыргызов, тюльпаны Кауфмана и Грейга, шалфей Королькова и другие (30 видов)
- Редкие животные: снежный барс, туркестанская рысь, бурый

медведь, каменная куница

- Хрупкие, разнообразные и привлекательные пейзажи

Многочисленные изображения обнаруженные в долине реки Аксу свидетельствуют о существовании богатого животного мира Сары-Челекского биосферного заповедника. Петроглифы также рассказывают о первых земледельцах, охотниках и скотоводах поселившихся на территории Западного Тянь-Шаня. В горных аилах с неповторимым ландшафтом, сохранился своеобразный уклад жизни - с древними традициями и обычаями.[3]

Специфика природных и историко-культурных ресурсов, как правило, определяет виды туризма, которые могут быть реализованы в данном месте туристского назначения. Одним из таких видов туризма на территории биосферного заповедника Сары-Челек можно назвать экологический туризм. Обилие культурно-исторических, археологических и природных памятников, уникальный растительный и животный мир, множество географических и геоморфологических объектов позволяют развивать экологические туры по наблюдению за обитателями дикой природы, геоэкологические и минералогические, в сочетании с историко-этнографическими элементами.

Туристическая индустрия — одна из комплексных отраслей экономики, включающая в себя многие производства, а также культуру и социальную сферу. Кроме того, туризм — это огромный рынок новых рабочих мест, способный обеспечить устойчивый рост занятости и доходов населения, а также увеличить приток иностранных инвестиций в национальную экономику.

Естественно, главным объектом притяжения огромных масс любителей путешествий является само озеро Сары-Челек и окружающие его заповедные места. Но на территорию заповедника можно пройти только с разрешения администрации заповедника. Существует специальный туристский маршрут «Золотое кольцо семи озер»: Кыла-Кёль, Араш-Кёль, Чечек-Кёль, Бакалы-Кёль, Туюк-Кёль. К любимым местам туристов можно отнести и местные ущелья – Кок-Коо, Ак-Сай, Чунет-Сай, Кур-Сай, Кур-Айрык. Над всей зоной причудливо возвышается изогнутый рог скального Замок сказок (4200 м). В низовьях реки Ходжа-Аты недалеко от турбазы вдоль автодороги внимание туристов привлекают живописные столбы выветривания Кара-Джигач, похожие на «каменные цветы», объявленные памятником природы. Рядом с заповедником проходят и другие маршруты, которые могут понравиться тем, кто хочет испытать действительно дикий образ жизни. Их можно использовать только летом (июль, август), рассчитаны они на 3-4 дня и включают буферные зоны в долинах Афлатун, Кара-Суу и Чаткал.

Роль и отношение руководства заповедника к туризму неопределенно. Руководство заповедника, хотят развивать туризм, но о

предоставлении услуг для туристов думают мало и развитие туризма рассматривается, как путь увеличения доход. Научный штат понимает, что предоставление услуг для туристов не входит в обязанности заповедника, а без строгих режимов управления на местах туризм может подорвать цель особо охраняемой природной территории, как нетронутой лаборатории для изучения и мониторинга биоразнообразия и части всемирной системы заповедников в рамках Международной Конвенции по Биоразнообразию.

Наилучшее время для путешествий по этим местам – период с июня по сентябрь. Туристы приезжают на озеро Сары-Челек, чтобы полюбоваться красивыми ландшафтами, чистой озерной водой, совершить восхождения в горы, половить рыбу, а также пособирать ягоды дикой малины, заросли которой можно встретить на окрестных склонах. Особенно красиво здесь бывает осенью, когда окружающие озеро леса окрашиваются в разные оттенки желтого и оранжевого цветов. В это время года Сары-Челек начинает оправдывать свое название и становится похожим на большую чашу с медом.

Сары-Челекский заповедник интересен тем, что на его территории расположено село Аркыт. В Аркыте зарегистрировано 850 жителей, однако, реальные цифры достигают 1000. Несмотря на неблагоприятное социально-экономическое положение в регионе, жители села Аркыт находятся в сравнительно лучших условиях жизни в отличие от жителей других поселков буферной зоны Сары-Челекского заповедника. Жители получают экономическую выгоду от развития туризма в заповеднике. Многие жители села уже начали развивать гостевые дома. Заповедник предоставил жилье (сейчас приватизировано) и рабочие места большинству жителей. Сбор и продажа орехов, яблок, фруктов и меда в заповеднике дают дополнительный доход.

При путешествии в Сары-Челек следует знать, что район этот административно находится на северо-западе Кыргызстана в Джалал-Абадской области. Расстояние от столицы республики Бишкека - 500 км, а до "южной столицы" - Оша – 300 км. Попасть в Сары-Челек можно по транстаньшанской автомобильной магистрали Бишкек-Ош или самолетом из Бишкека в Ош, Джалал-Абад или Кербен. Есть еще несколько горнотуристских маршрутов через перевалы Таласского и Чаткальского хребтов. Можно поехать в Сары-Челек и из Узбекистана, через Наманган.

Сегодня экотуризм играет все более значимую роль в туристической индустрии развитых и особенно развивающихся стран мира, для которых он представляется не только средством сохранения среды обитания, но и средством снижения бедности. Кыргызстан относится к числу стран, которые еще не полностью выработали свое отношение к экотуризму. Возможно, это связано с неоднозначностью и противоречивостью самого явления, ведь с одной стороны, экотуризм позволяет привлечь средства на природоохранные мероприятия и на повышение занятости/доходов

населения, а с другой, привлекая все большее количество туристов, будет труднее избежать возрастания нагрузки на экосистемы и воздействия на традиционный уклад жизни местного населения. [4]

В заключении можно сделать следующие выводы:

-задачу экологического просвещения должны брать на себя заповедники, являясь научными центрами и имея богатый практический опыт по охране ландшафтов, растительного и животного мира;

-заповедники должны своей деятельностью показывать принципы природоохранного подхода в процессе природопользования;

-информировать местных жителей, внутренних и внешних туристов о богатстве и ранимости природы желательно трансформировать в Правила Экологического Поведения;

-правила, созданные совместными усилиями заинтересованных сторон, на основе существующих законов и международных норм, должен стать эффективным регулятором взаимодействия с природой, и инструментом вовлечения населения в экотуристический процесс, с последующими экономическими выгодами.

Растущая популярность экотуризма в мире, совместимость его принципов с потребностями страны, с ее природными и социально-экономическими условиями, позволяют считать развитие экотуризма не только перспективным, но и необходимым для Кыргызстана.

Кыргызстан обладает неповторимым своеобразием и уникальностью, что уже привлекает и способно привлечь еще большее внимание внутренних и внешних туристов.

Библиографический список

1. Заповедники СССР М .1982 г.
2. Дудашвили С. Турресурсы Кыргызстана, Бишкек, 2005
3. Низамиев А. Туризм Кыргызстана, Ош, 2005
4. Программа развития туризма до 2020 года г. Бишкек, от 11 апреля 2016 года № 192

УДК: 550.3; 622.83; 624

Жигалин А.Д.¹, Архипова Е.В.², Анисимова О.В.², Харькина М.А.²

¹ МГУ им. М.В. Ломоносова

² Государственный университет «Дубна»

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Из всех видов хозяйственной деятельности наибольший урон окружающей природной среде наносит разработка месторождений полезных ископаемых. При промышленной добыче любых полезных ископаемых происходит заметное негативное изменение геологической среды, ландшафтов, поверхностной и подземной гидросферы. Эти изменения распространяются на значительных площадях, захватывают значительные по глубине массивы горных пород. Каждое из разрабатываемых месторождений полезных ископаемых является объектом «особой важности» и высокого уровня экологического риска.

Ключевые слова: разработка месторождений, окружающая экологическая обстановка, изменение ландшафтов, тектонические процессы, экологический риск

Zhigalin A.D.¹, Arkhipova E.V.², Anisimova O.V.², Kharkina M.A.²

¹ Moscow State University M.V. Lomonosov

² State University "Dubna"

ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF DEVELOPMENT DEPOSITS OF SOLID MINERALS

Of all types of economic activity, the greatest damage to the surrounding natural environment is caused by the development of mineral deposits. In the industrial extraction of any minerals there is a noticeable negative change in the geological environment, landscapes, surface and underground hydrosphere. These changes apply to large areas, occupy a large depth of the rock massifs. Each of the developed mineral deposits is an object of "special importance" and a high level of environmental risk.

Key words: field development, environmental conditions, landscape changes, tectonic processes, environmental risk

Можно предполагать, что существующие технологии добычи твердых полезных ископаемых ещё долгое время будут связаны с глубоким проникновением в геологическую среду, перемещением огромных масс геологического материала, наличием отходов от добычи в соотношении 80-95% к 20-5% не в пользу полезного продукта. Сохраняется тенденция возрастания противоречий между потребностью максимального возможного улучшения условий жизнедеятельности населения, с одной стороны, и необходимостью поддерживать на приемлемом уровне существования биосферы – оболочки жизни – с другой стороны. Заметен остаточный принцип оценки экологически значимого

загрязнения геологического пространства в местах разработки месторождений полезных ископаемых.

Добыча полезных ископаемых создает напряженную экологическую обстановку на локальном (в рамках одного предприятия) и/или региональном (комплексы добывающих и обогатительных предприятий) уровнях. Это связано с отчуждением больших территорий и геологической объемов, активизацией экзогенных и эндогенных геологических процессов, формированием устойчивого химического и физического (энергетического) видов загрязнения и трансформацией экологических функций литосферы, «ответственных» за оптимизацию экологической обстановки [1]. Технические службы, призванные следить за и поддержанием в норме экологического состояния окружающей среды в горнорудных районах, в той или иной мере пытаются справляться (!) с этой задачей, но тем не менее время от времени возникают негативные по последствиям чрезвычайные ситуации. Причина этого заключается в том, что формирование большинства месторождений полезных ископаемых связано с проявлениями тектонических процессов. И, если твердые полезные ископаемые осадочного происхождения формируются в относительно спокойных тектонических условиях медленного прогибания осадочных бассейнов, то металлическое оруденение происходит, главным образом, в условиях высокой энергетики тектонических процессов растяжения, а также сжатия и образования горных складчатых сооружений.

Месторождения полезных ископаемых представляют собой фрагменты гетерогенных систем, происхождение, развитие и современное состояние которых во многом обусловлено проявлениями тектонических процессов. Большинство таких систем уже пережили активную фазу своего становления и перешли в равновесное состояние, однако, некоторые из них по-прежнему находятся под влиянием геодинамических преобразований. И те, и другие формы чувствительны к внешним воздействиям, поэтому добыча ископаемых сопровождается явлениями, которые можно считать ответной адаптационной реакцией сложных систем геологической среды на оказываемое на них воздействие.

При добыче твердых полезных ископаемых наибольший «встречный отклик» геологической среды наблюдается при добыче с использованием подземных горных выработок, реже – при открытой добыче карьерным способом. Основными проявлениями геодинамической нестабильности являются техногенные землетрясения, горные удары, «стреляние». Наиболее известны такие явления, связанные с добычей каменного угля, калийных солей, встречаются при разработке месторождений бокситов, железорудных месторождений и месторождений редких металлов. Так, в России проявления шахтной техногенной сейсмичности встречаются в пределах Кольского полуострова на апатитовых рудниках, Ловозерском

месторождении редких металлов. На Южно-Уральском и Северо-Уральском бокситовых рудниках часто наблюдаются горные удары, равно как и при добыче калийных солей Верхнекамского месторождения в Предуралье и др. Всего на территории Российской Федерации зарегистрировано более тридцати удароопасных рудных и угольных месторождения. При этом часть разрабатываемых месторождений находится в регионах с сейсмичностью более 7 баллов, например, Кузбасс и Горная Шория, Средний Урал (Свердловская область) и Кольский полуостров. На этих месторождениях часто происходят аварии по причине горно-тектонических ударов, поскольку значительная техногенная нагрузка на недра осложняется повышенной сейсмической опасностью в регионе. Серьезной проблемой остается опасность прорыва воды в горные выработки. Специалисты отмечают, что вода столь же опасна, как метан, угольная пыль, горные разрывы. Ростехнадзор свидетельствует, что на угольных шахтах ежегодно происходят десятки прорывов с затоплением выработок и с групповыми несчастными случаями. Общим для этих явлений является то, что их развитие происходит в течение короткого промежутка времени и сопровождается выделением большого количества энергии. К сожалению, до сих пор у горняков нет единого представления о природе и механизмах образования газодинамических явлений и горных ударов, и, как следствие, эффективных методик их прогноза и технологий предотвращения.

Опыт изучения геодинамических процессов при горных работах, показывает, что предпосылкой для возникновения специфической шахтной сейсмичности является нарушение неустойчивого равновесия массивов пород в напряженно-деформированном состоянии. Равновесное состояние массивов формируется в течение длительных периодов времени и обеспечивается особой самоорганизацией объемов геологической среды на различных уровнях – от отдельных минеральных зерен до крупных блоков, а также особенностями гидрогеологического режима. Дестабилизации равновесного состояния способствует образование подземных полостей, нарушающих естественную структуру поля напряжений в массивах горных пород, проведение работ с использованием взрывчатых веществ (сотрясение массивов горных пород), функционирование дренажных систем. Реакция объемов пород на внешнее воздействие может последовать спустя годы и десятилетия с момента оказания воздействия. Интервал времени от начала разработок до проявлений «наведенной» сейсмичности может составлять от 2 до десятков лет [2].

Следует отметить, что в настоящее время в практику оценки геологических условий проведения горных работ выявление «удароопасных» геологических массивов не входит и пока не существует четких критериев, согласно которым можно было бы прогнозировать проявления техногенной сейсмичности еще на стадии проектирования

горных выработок [3]. Вместе с тем, существуют эффективные геофизические методы выявления особенностей поведения геологической среды в условиях техногенного воздействия, например, посредством наблюдения сейсмоакустической эмиссии. И хотя этот метод был изначально ориентирован на анализ состояния среды при добыче сланцевых углеводородов, возможно, он окажется эффективным при оценке активности геологической среды и прогноза ее состояния вблизи действующих и проектируемых горных выработок.

Оптимальным вариантом подготовки месторождения к разработке и дальнейшей эксплуатации с учетом изменений экологической обстановки может оказаться научное сопровождение с момента открытия месторождения. Для этого в настоящее время есть широкая «линейка» возможностей, начиная от космического изучения зоны земельного отвода и кончая инженерно-экологическими исследованиями.

Образование промышленно значимых месторождений рудного минерального сырья определяется наличием участков земной коры, с повышенной трещиноватостью, в пределах которой возможна миграция рудоносных флюидов, и формирование скоплений полезных ископаемых. Задачи поисков таких месторождений и прогноза (в том числе экологического) их разработки и эксплуатации требуют выявления закономерностей строения и площадного распространения элементов рудного вещества, пути его перемещения в места накопления. Для решения этих задач применяются методы дистанционного зондирования Земли (МДЗ). Материалы дистанционного зондирования дают представление о современном состоянии геологической среды, позволяют прогнозировать процессы и явления и принимать необходимые меры по предотвращению и/или ликвидации негативных последствий. Разрабатываются методики дистанционного экологического мониторинга территорий [4]. По материалам космических съемок составляются карты изменений геологической среды и рекомендуемых природоохранных мероприятий многих рудных районов. Геоэкологические карты входят в комплект обязательных карт при геологической съемке. Они содержат информацию, как о природном, так и техногенном ландшафте и связанных с ними аномалиях. Геоэкологические карты должны являться основой для выработки решений об использовании тех или иных ресурсов в интересах экологической, экономической целесообразности с точки зрения устойчивого развития государства.

Непосредственно на космических снимках месторождения и рудопроявления не отображаются, а выделяются лишь их прямые и косвенные дешифровочные признаки – форма и размеры месторождения (прямые признаки), и природные взаимосвязи и взаимообусловленность объектов и явлений в природе (косвенные признаки). Такими признаками могут быть, например, зависимость вида растительного покрова от типа

почвы, ее засоленности и увлажненности или связь рельефа с геологическим строением местности и их совместная роль в почвообразовательном процессе. Реализация этого алгоритма позволяет распознавать объекты по спектрометрическим характеристикам, создавать «фотопортреты» и модели рудных районов, выделять нарушения земной поверхности, структуры различной природы и возраста. Так, изучение металлогении дислокаций в условиях сдвиговой и раздвиговой кинематики, а также в местах пересечения линеаментов привело к открытию новых месторождений золота, серебра, меди, полиметаллов, молибдена и др. [5]. Методика прогнозирования оруденения базируется на принципе поэтапного анализа космических снимков разного пространственного разрешения и уровня генерализации (УГ). Оптимальным считается изучение региона на трех-четырех уровнях генерализации, отличающихся по детальности в 2,5-5 раз. Исследования на каждом последующем этапе должны опираться на материалы предыдущего уровня с использованием всего комплекса данных (структурных, геофизических, магматических, геохимических, тектонических и др.).

Технология работ включает основные этапы: подборку необходимого фактического материала, а также предварительная обработка данных; первичную интерпретацию данных, составление предварительных схем основных структурных элементов, выявление факторов контроля рудоносности, разработку предварительной прогнозно-поисковой модели (ППМ); анализ развития и особенностей проявления структур на различных этапах их развития, комплексная интерпретация данных, составление структурной сводной схемы и предварительной ППМ; построение и оптимизацию модели, уточнение структурной минерагенической карты, разработку структурных критериев и комплексного геолого-геофизического критерия, промежуточной комплексной прогнозно-поисковой модели минерагенического объекта составление структурной и прогнозно-минерагенической карт.

Материалы дистанционного зондирования дают представление о современном состоянии геологической среды, позволяют прогнозировать процессы и явления и принимать необходимые меры по предотвращению и/или ликвидации негативных последствий. Разрабатываются методики дистанционного экологического мониторинга территорий [5]. По материалам космических съемок составляются карты изменений геологической среды и рекомендуемых природоохранных мероприятий многих рудных районов. Геоэкологические карты входят в комплект обязательных карт при геологической съемке. Они содержат информацию, как о природном, так и техногенном ландшафте и связанных с ними аномалиях. Геоэкологические карты должны являться основой для выработки решений об использовании тех

или иных ресурсов в интересах экологической, экономической целесообразности с точки зрения устойчивого развития государства.

Приходится констатировать, что часто оценка эколого-геологического воздействия на окружающую геологическую среду осуществляется все еще по остаточному принципу. Практика показывает, что все без исключения горнодобывающие предприятия, промышленные комплексы, а также предприятия ядерного топливного цикла уже своим существованием и реализацией соответствующих технологий создают предпосылки для формирования в местах размещения самих предприятий и их инфраструктуры устойчивые техногенные эколого-геологические аномалии. Такого рода аномалии играют важную роль в формировании экологической обстановки в целом и иногда являются причиной эпизодического и/или периодического возникновения чрезвычайных ситуаций с негативными экологическими последствиями.

Эколого-геологическая аномалия – заметное отклонение экологических условий от некоторого фонового уровня, или ординара, для данной территории. В категорию эколого-геологической такая аномалия переходит в том случае, если её критическая величина, во-первых, существенно отличается от фонового уровня, и во-вторых, при этом превышает допустимый биологический или санитарный пороги, установленные на данный исторический отрезок времени регламентирующими документами. Это значит, что такого рода аномалий потенциально способны оказывать воздействие на живые организмы и организм человека с негативными последствиями [1].

Практика инженерно-экологических изысканий, и в том числе при закладке и/или эксплуатации месторождений твердых полезных ископаемых, показывает, что технологии горнорудного производства непрерывно совершенствуются и, на словах, по крайней мере, все больше «экологизируются». Однако проблема экологического ориентирования инженерных изысканий пока остается недостаточно проработанной, еще не выстроена цепочка задач, которые необходимо решать при проведении инженерных изысканий. Не заложенные изначально в изыскания экологические принципы (требования!) время от времени проявляются в форме чрезвычайных ситуаций на предприятиях с «тяжелыми» технологиями, не в последнюю очередь в горнодобывающем кластере. Восполнить этот пробел можно, если к регламенту эксплуатации горнорудного предприятия добавить эколого-геологический паспорт.

Эколого-геологический паспорт предприятия предлагается как ведомственный технический документ, включающий данные об экологических и геологических условиях в регионе и непосредственно в месте расположения предприятия. Он должен содержать набор данных, выраженных через параметры, отражающие общую природно-техногенную экологическую обстановку и взаимосвязь природных и техногенных факторов влияния в

месте расположения предприятия и его окрестностях. Эколого-геологический паспорт предприятия разрабатывается техническими службами предприятия и службами производственной безопасности с привлечением специалистов-экологов. Желательно введение в состав технического персонала службы главного инженера специального ответственного по контролю эколого-геологических условий на предприятии. Это нововведение позволило бы унифицировать подход к оценке эколого-геологической обстановки на предприятиях горнорудной промышленности, приучить руководящий состав производственных предприятий внимательнее относиться к самочувствию и общему состоянию рабочего персонала и, таким образом, сохранять и поддерживать его работоспособность, добиваться лучших показателей в производстве и минимизировать сопутствующий технологический и экологический риск в добывающей промышленности.

Библиографический список

1. Трансформация экологических функций литосферы в эпоху техногенеза. Трофимов В.Т., 1. Зилинг Д.Г., Барабошкина и др. М.: Изд-во «Ноосфера», 2006. 720 с.
2. Современная геодинамика и ее экологические последствия / Под ред. В.Т.Трофимова. М.: Изд-во Московского университета, 2019. 256 с.
3. Пономарев В.С., Архипова Е.В. Энергетическая активность геологических систем / LAP LAMBERT Academic Publishing Saarbrucken, Deutchland, 2017. 328 с.
4. Воробьев А.Е., Калабин Г.В., Чекушина Т.В. Современная методика дистанционного экологического мониторинга территорий: Тез. Междунар. науч. конф. «60 лет развития методов дистанционного зондирования природных ресурсов: итоги и перспективы». СПб: МПР России: Аэрогеология: НИИКАМ, 2004. С. 118-119.
5. Корчуганова Н.И. Аэрокосмические методы в геологии. – М.: Геокарт: ГЕОС, 2006. 244 с.

Зобнин Б.Б., Белянина Е.О.

ФГБОУ ВО Уральский государственный горный университет

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ПРОИЗВОДСТВА ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ ОСАДКОВ ШАХТНЫХ ВОД

Предложен методический подход к прогнозируемой оценке динамики производства товарной продукции из осадков шахтных вод. Подход основан на использовании экспертно-статистической модели динамики изменения среднемесячных расходов изливающейся воды и закономерные изменения концентраций полезных компонентов в очищаемой воде.

Ключевые слова: прогнозируемая оценка, динамика производства товарной продукции из осадков шахтных вод, экспертно-статистическая модель.

Zobnin B.B., Beljanina E.O.

Ural State Mining University

THE STUDY OF THE DYNAMICS OF THE PRODUCTION OF MARKETABLE PRODUCTS FROM MINE WATER PRECIPITATION

A methodological approach to the predicted estimation of the dynamics of production of commercial products from mine water precipitation is proposed. The approach is based on the use of an expert statistical model of the dynamics of changes in the average monthly outflow of water and regular changes in the concentrations of useful components in the treated water.

Keywords: forecasting estimation, dynamics of production of commercial production from mine water precipitation, expert-statistical model

Введение

Шахты, находящиеся на мокрой консервации, относятся к слабоструктурированным объектам с нестабильным функционированием и неопределенностью данных [1,2] Это обстоятельство необходимо учесть при прогнозировании технико-экономических показателей очистки кислых рудничных вод и утилизации осадков, содержащих тяжелые металлы и редкоземельные элементы. Необходимым условием снижения эколого-экономического риска, обусловленного наличием выведенных из эксплуатации шахт, находящихся на мокрой консервации, является построение математических моделей, описывающих прогнозируемую динамику производства товарной продукции из шахтных вод. Специфика оценки объемов товарной продукции из шахтных вод проявляется в изменении расходов изливающейся шахтной воды и концентраций, извлекаемых из нее металлов.

1 Построение математической модели, описывающей динамику изменения расходов изливающейся шахтной воды и концентраций извлекаемых из нее металлов

Сформированные в результате добычи и переработки медно-колчеданных руд техногенные воды по качественно-количественным показателям сопоставимы с забалансовыми рудами и образуют техногенное гидроминеральное сырьё.

Изменение во времени условий функционирования шахт, находящихся на мокрой консервации, определяет потребность использования для прогнозирования технико-экономических показателей очистки вод и утилизации осадка экспертно-статистических моделей с целью достижения приемлемой степени обоснованности и непротиворечивости результатов идентификации, необходимо уделить внимание вопросу согласования той части результатов, которая была получена по итогам обработки статистической информации, и той части, которая была получена по итогам экспертного оценивания. При этом статистические оценки могут быть использованы в качестве информации, уточняющей и дополняющей результаты экспертного оценивания. Решение о добавлении в когнитивную модель связи между двумя концептами принимается на основе экспертных представлений о моделируемой системе [3]. Так, в соответствии с экспертными представлениями, особенности формирования гидродинамического режима горнопромышленной территории определяются как природными (инфильтрация, проводимость, границы), так и техногенными факторами: увеличением глубины техногенной трещиноватости; формированием источников дополнительного питания (приток из пруда-отстойника). Для анализа изменения водно-балансовых составляющих выполняется моделирование для нескольких опорных (базовых) этапов. 1 этап – естественные ненарушенные условия. 2 этап – формирование депрессионной воронки при водоотливе до создания пруда-отстойника. 3 этап – ситуация перед остановкой водоотлива. 2007 год – завершение заполнения депрессионной воронки, выход шахтных вод на поверхность, формирование техногенного водоема. Строительство станции перекачки в районе бывшей шахты Левиха II, где произошло формирование техногенного водоема, обеспечило возможность своевременного перехвата и последующей очистки кислых вод, предотвратило поступление значительных объемов загрязненных вод в р.Тагил и фактически предотвратило экологическую катастрофу в этом районе. Сбор и обезвреживание загрязненных шахтных вод осуществляет за счет средств областного бюджета «Уралмонацит», предприятие «Экология» [4].

Для прогнозирования оценки динамики производства товарной продукции из осадков шахтных вод определяющее значение имеют тренды концентраций полезных компонентов и изменения среднемесячных

расходов воды из шахты. Для прогнозирования динамики этих процессов используем методы спектрального анализа [5], что позволяет наиболее точно выделять существующие в сигнале периодические составляющие. Для исследования режимных параметров процесса шахтного самоизлива с целью выявления устойчивых состояний объекта используем алгоритм, предложенный в [6], основанный на обнаружении изменения среднего значения сигнала посредством непрерывного вейвлет преобразования.

Для очистки и утилизации шахтных вод предлагается использовать разрабатываемым нашим коллективом мобильный технологический комплекс, обеспечивающий извлечение ионов тяжелых металлов из кислых рудничных вод (далее – КРВ).

Извлечение металлов осуществляется переводом растворенных солей в твёрдую фазу и разделением жидкой и твёрдой фаз с последующим обезвоживанием и утилизацией осадка. Извлечение металлов из растворов составляет в среднем 70 %.

Традиционно отбор проектов, поддерживаемых и финансируемых из бюджетных и внебюджетных фондов, а также на уровне хозяйствующих субъектов, осуществляется на основе формальных критериев. В ходе скрининга проекты подвергаются инвестиционному анализу на соответствие уровню риска, выбранной ставке дисконтирования и др. Особенность инвестиционных природоохранных проектов проявляется в снижении экологической нагрузки и росте общественной полезности.

Численные результаты получены для Левихинского рудника, находящегося на территории пос. Левиха Кировградского района Свердловской области. С 2004 года Левихинский рудник закрыт на «мокрую» консервацию. В шламах Левихинского рудника в настоящее время содержится до 50 тыс. тонн меди и цинка.

В настоящее время происходит самоизлив шахтных вод. Утвержденный расход выпуска шахтных вод закрытого Левихинского рудника составляет 1300 тыс.м³/год, (7840,8 м³/сутки), 326,7 м³/час, 0,09 м³/с. В соответствии с действующими НДС (ООО «Экология»), на Левихинском руднике имеется разрешенный выпуск шахтных вод. Рекой-приемником сточных вод Левихинского рудника является р. Тагил, которая берет начало на западном склоне Тагило-Нейвинского увала, в 10км к западу от г. Новоуральска, на высоте 540 м и впадает в р. Туру.

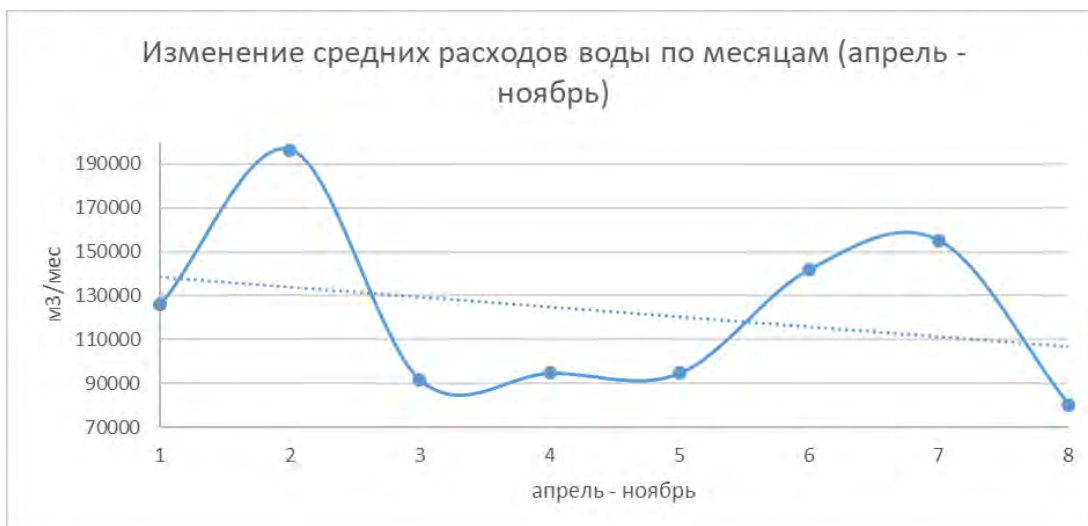


Рис. 1. График изменения среднемесячных расходов воды

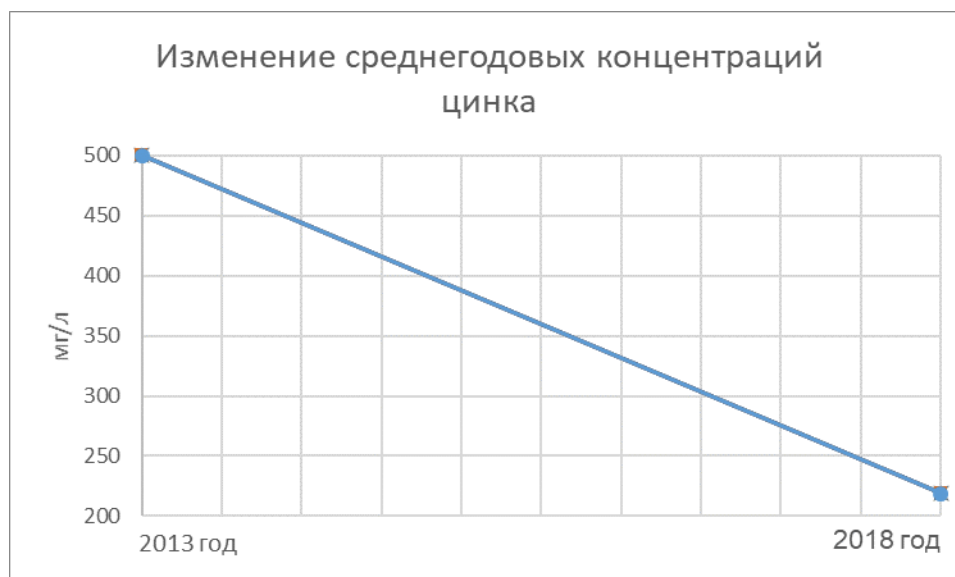


Рис. 2. График среднегодовых концентраций цинка в шахтной воде

Как следует из графика изменения средних расходов воды по месяцам, максимальные расходы приходятся на весну и осень, минимальные на лето и зиму. Расходы изменяются более, чем в два раза. Характер изменения среднемесячных расходов воды ежегодно повторяется. Пропорционально изменяется объем извлекаемых осадков и масса товарных продуктов. Тренд концентраций цинка за последние пять лет показывает устойчивое снижение его содержания в шахтной воде.

Объем продаж определяем, исходя из среднего содержания цинка в шахтной воде (с 500 мг/л в 2013г до 219 мг/л в 2018 г. В кубометре воды содержится 219г/м³. Предполагаемое извлечение цинка в твердый осадок составляет 0.8. При среднем суточном расходе воды 3 969м³ масса цинка составляет:

$$3969 \cdot 0,22 \cdot 1000 \cdot 0,8 = 1453,3 \cdot 1000 \cdot z = 694,14 \text{ кг}$$

При цене цинкового порошка 2000 р/кг суточный объем продаж составляет 1388,284 тыс. р. Годовой объем продаж 506 723 тыс.р. Химический состав шахтных вод позволяет получить при их переработке набор товарных продуктов, например, цинковый порошок 40/100 ПР-ЦнЮ16, стоимость которого составляет 2000 р/кг. Цинковый порошок производится по ТУ 1721-002-194228-97 (аналог ГОСТ 12601-76). Данный стандарт распространяется на цинковый порошок марок: ПЦР-1, ПЦР-2, ПЦР-3, ПЦР-4, ПЦР-5, ПЦР-6, ПЦР-7.

Расчет амортизационных отчислений линейным способом: первоначальная стоимость объекта — 15417, 084 тыс. руб., срок полезного использования — 10 лет. Амортизируемая стоимость объекта равномерно списывается на затраты в течение срока полезного использования. Норма амортизации является постоянной. Определяем годовую норму амортизации. Как известно, это величина, обратная сроку полезного использования и выраженная в процентах: $(1 : 10) 100 = 10\%$.

Отчетный период: конец года. Годовая сумма амортизационных отчислений за каждый год составит $15471,084 \cdot 0,1 = 1,547$ млрд руб.

Тариф на электроэнергию (до 150 кВт): $4,7 \frac{\text{руб}}{\text{кВт}} \cdot \text{ч}$

Потребление электроэнергии:

$$20 \frac{\text{кВт}}{\text{м}^3} 1446,495 \text{ тыс. м}^3 \text{ в год} = 28929,900 \text{ тыс. кВт}$$

Производственная себестоимость: электроэнергия + амортизационные отчисления + оплата труда + прочие расходы

$$4,7 \cdot 28,92 \cdot 10^6 + 100 + 1857,6 + 371,4 = 135,97 \cdot 10^6 + 2329 = 135972329 \text{ руб.}$$

Полная себестоимость: Производственная себестоимость + реализационные затраты

$$135972329 + 60000000 = 195972329 \text{ руб.}$$

Валовая прибыль:

$$506723000 - 182202329 = 324699,671 \text{ тыс. руб.}$$

Операционные затраты: 20 000 тыс руб.

Расходы по налогам и процентам:

$$0,18 \cdot 324699671 = 58445,940 \text{ тыс. руб.}$$

Чистая прибыль: $324699,671 - 58445,940 = 266253,731 \text{ тыс. руб.}$

Коэффициент рентабельности: $\frac{266253,731}{182202,329} = 1,46$

Заключение

Апробация предложенного нами методического подхода к прогнозируемой оценке динамики производства товарной продукции из осадков шахтных вод позволила выделить факторы, обусловленные динамикой изменения расходов шахтных вод и трендом содержания цинка в шахтных водах. Эти факторы необходимо учитывать при планировании производства товарной продукции из осадков шахтных вод.

Библиографический список

1 Зобнин Б.Б. Эволюция техногенных минеральных образований как источников экономического и экологического рисков//Известия УГГУ. Серия: горное дело, 2005, вып.21,С.138-143]

Зобнин Б.Б., Маков А.А., Ба Мамаду Гандо. Виды неопределенностей, возникающих при оценке инвестиционных проектов переработки шахтных вод// Алгоритмы, методы и системы обработки данных: электронный научный журнал, 2019,вып.2 (40)

Зобнин Б.Б., Ендияров В.В.Проектирование подсистемы когнитивного моделирования//Актуальные проблемы современной науки, техники, образования, Магнитогорск, МГТУ, 2011, т.2

Рыбникова Л.С. Процессы формирования подземных вод в горнодобывающих районах Среднего Урала на постэксплуатационном этапе//Автореферат диссертации на соискание учёной степени доктора геолого-минералогических наук, М.,2019

Бокс Дж., Дженкинс Г. Анализ временных рядов: прогноз и управление. Выпуск 1. М.: Мир, 1974. – 390 с

Zobnin B., Yendiyarov S., Petrushenko S.Expert system for sintering process control based on the information about solid-fuel flow composition//Proceedings of Word Academy of Science, Engineering and Technology, France, Issue,68, August 2012,pp.861-868 (SCOPUS)

УДК 330.15

Иванов А. Н., Логвиненко О. А., Игнатьева М. Н.
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

ПОЧВОЗАЩИТНАЯ ЭКОУСЛУГА ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ И ЕЁ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА

В статье лесные экосистемы рассматриваются с позиции многоцелевого лесопользования. Анализируются классификации экоуслуг, поток которых предоставляют лесные насаждения. Систематизированы методические подходы к оценке одной из значимых экоуслуг - почвозащитной, выявлены специфические особенности оценки.

Ключевые слова: экоуслуги, лесные экосистемы, эрозия, почвы, экономическая оценка, методические подходы.

Ivanov A.N., Logvinenko O.A., Ignatyeva M.N.
Ural State Mining University

ENVIRONMENTAL ECONOMIC SERVICES FOREST ECOSYSTEMS AND ITS ECONOMIC EVALUATION

In this article, forest ecosystems are considered from the perspective of multi-purpose forest management. Classifications of eco-services are analyzed, the flow of which is provided by forest stands. Systematic methodological approaches to the assessment of one of the most important eco-services - soil protection, revealed specific features of the assessment.

Key words: eco-services, forest ecosystems, erosion, soils, economic assessment, methodological approaches.

Лес сегодня рассматривается в качестве важнейшего компонента биосферы, который способствует поддержанию и восстановлению условий жизни на земле. Долгое время бытовало представление о лесопользовании как о заготовке древесины. Вопросы многоцелевого использования лесов начали разрабатываться к середине XX в., хотя некоторые исследователи считают, что они поднимались гораздо раньше – в XIX в. и даже XVIII веках [1]. Правда и раньше, и сейчас существует две точки зрения на лесопользование: одни считают первостепенными регулирующими экосистемные услуги, поставляемые лесом, и выдвигают требование ограничения использования последнего в качестве источника сырья (в первую очередь древесины). Вторые отдают предпочтение обеспечивающим экоуслугам и ориентируют общество на безотходное использование древесного сырья.

Лесопользование должно быть многоцелевым предполагающим оптимальную реализацию всего многообразия предоставляемых экослуг (рис.)

Из рисунка 1 следует, что лес является, во-первых, источником материальных ресурсов (древесина, грибы, ягоды, лекарственные травы, охотничьи ресурсы, березовый сок и т.д.). Во-вторых, лес очищает воздух, регулирует поступление воды в реки, обеспечивает сохранность в связанном состоянии углерода, препятствует эрозии почв и т.д. В-третьих, он способствует формированию культуры и самосознания людей, живущих на лесных территориях, накоплению духовного опыта, признанию космической роли зеленых растений и формированию духовной связи человека с природой, проявлением которой служит «благоговение перед своей и любой другой жизнью» [2, С. 160].

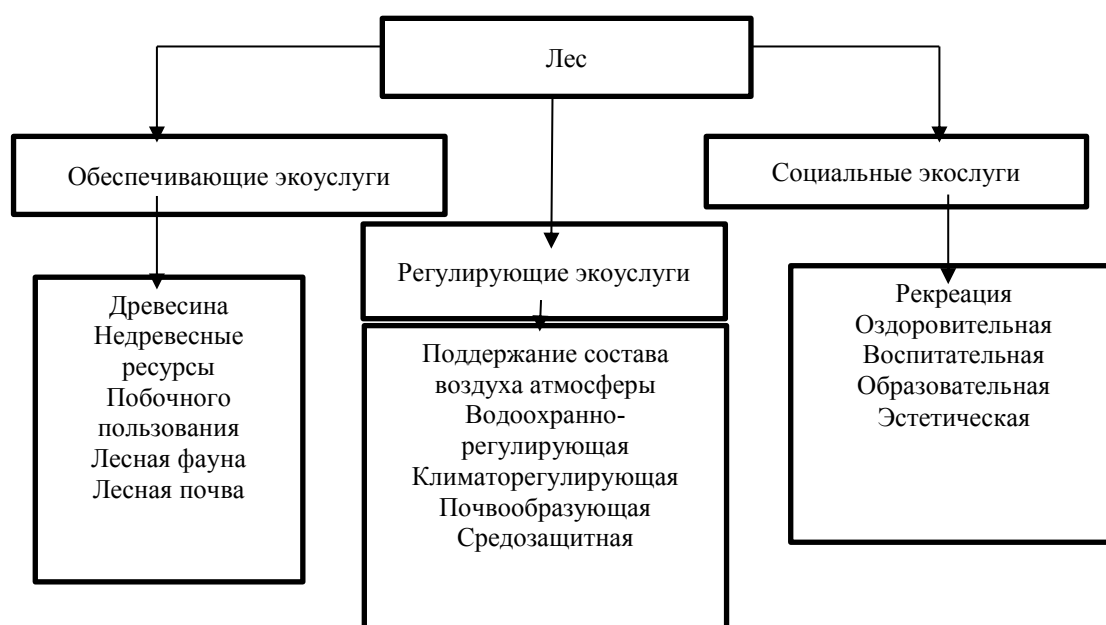


Рис.1 Поток предоставляемых лесом экосистемных услуг

Экосистемные услуги являются результатом осуществления экосистемных функций лесной экосистемы. При этом обеспечивающие экослуги получают название сырьевых, а регулирующие и социальные – несырьевых [1]. Встречаются и иные названия экосистемных услуг. Так, обеспечивающие еще называются продукционными, регулирующие получают определение средоформирующих [3], а социальные – культурных. На ранних этапах считали что помимо получения древесины лес выполняет экологические и социальные функции. К числу первых относили: охрану почв от эрозии, охрану от загрязнения природных вод, улучшение водного режима, закрепление склонов рек и др. Рекреационные и санитарно-гигиенические функции объединяясь в одну группу под названием социальные [4, 5].

Общепринятая классификация экосистемных функций и услуг отсутствует и на сегодняшний момент, общепризнанным является лишь исключение поддерживающих экосистем из числа подлежащих экономической оценке. Авторы поддерживают точку зрения исследователей, выделяющих: обеспечивающие экоуслуги, регулирующие, поддерживающие и социальные [6, 7], из которых поддерживающиеся являются внутрисистемными и экономической оценке не подлежат. Каждая из экоуслуг рассматривается с позиции получения выгод, что и служит основанием для экономической оценки (табл.) [8, С. 28]

Таблица 1 – Экосистемные услуги леса и получателей выгод

Услуги леса	Выгоды	Получатели выгод
Поглощение CO ₂	Предотвращение изменения климата	Мировое сообщество
Предотвращение эрозии в сельском хозяйстве	Увеличение урожая	Сельское хозяйство
Водорегулирование в водоохранных зонах	Предотвращение наводнений	Расположенные вниз по течению локальные сообщества, экономические субъекты
Очищение воздуха от загрязнений	Здоровье населения	Локальные
Сохранение биоразнообразия	Медицина, эстетика	Мировое сообщество, сообщества различных уровней Медицинский сектор товаров и услуг
Продуцирование подобных продуктов леса	Сбор ягод, грибов, лекарственных растений	В основном локальные сообщества

Как показывает анализ во всех классификациях имеет место противоэрозийная экосистемная услуга лесных экосистем, т.е. лес предохраняет почву от ветровой и водной эрозии. При водной эрозии связь между частицами почвы уменьшается под влиянием выпадающих дождей и стекающей воды и они выносятся водными потоками. Разрушение почвенного слоя и смыв разрушенных частиц почвы и называют водной эрозией. При ветровой эрозии под влиянием сильного ветра верхние слои почвы перемещаются на значительные расстояния (выдувание почвы возможно на глубину до 30 см и более).

Лес препятствует и водной, и ветровой эрозии. Лесные почвы отличаются большой водопроницаемостью, что способствует переводу осадков во внутрпочвенный и грунтовый сток, при этом смыв почвы предотвращается. Сохранению водопроницаемости почв способствует и лесная подстилка. Противоэрозионную роль выполняют корневые системы деревьев и кустарников, которые механически скрепляют почву [9] По

данным исследователей при смыве почв на участках, лишенных лесной растительности, вместе с почвой выносятся и ряд растворенных химических веществ. Так, по данным А. Рачинскаса (1975 г.) с 1 га при средних уклонах смывается до 10-15 т почвы и соответственно 24 кг азота, 288 кг калия, 33 кг фосфора, 75 кг кальция и около 360 кг гумуса. По данным [10] с поверхностным стоком теряется до 25% вносимых удобрений азота и до 5% фосфора. Согласно данным работы [11] в бассейне р. Дон ежегодно с 300 млн. м³ почвы смывается и 30 т. т минеральных удобрений.

Одновременно в литературе присутствует информация о задержке лесными насаждениями смыва почвы. Считается, что лесные насаждения задерживают около 30% среднего выноса почвы. С облесенных территорий смывается почти в 2,5 раза меньше растворенных химических веществ, чем с безлесной. В работе [12] отмечается, что 1 га лесных необработанных ландшафтов предотвращает эрозию на 0,43 га.

Имеет место ряд методических подходов к экономической оценке почвозащитной экоуслуги. Чаще всего предлагается оценивать её по повышению урожайности сельскохозяйственных земель, прилегающих к оцениваемому участку леса [13]. В основе оценки лежит предположение, что леса, снижая эрозию, способствуют росту урожайности. В частности 1 кг несмытого азота способствует повышению урожайности на 12 кг. Второй подход предполагает выполнение экономической оценки с позиции определения экономического ущерба от недобора урожая [14]. На слабосмытых почвах он составляет 10-30%, на среднесмытых - 30-50%, на сильносмытых - 50-80%. При наличии залесения этого смыва не было бы, отсюда экономическая оценка экоуслуги соответствует экономическому ущербу, который мог бы быть предотвращен.

Третий подход базируется на стоимости смываемых химических веществ (в первую очередь азота). Считается, что стоимость потерь химических веществ со смывом определяет экономическую оценку экоуслуги, предотвращающей эти потери. При этом стоимость смываемых химических веществ учитывается по цене минеральных удобрений [4] Еще один методический подход предполагает обращение к извлечению осадочных отложений, смытых с почвой, который был предложен китайским ученым Цоу Ксяофенг [15]. Предлагается оценивать противозерозионную экоуслугу через стоимость добычи одной тонны осадочных отложений с использованием земснаряда и величины предотвращаемого смыва почвы в водоем благодаря лесным насаждениям. Автор [3] определяет экономическую оценку почвозащитной экоуслуги в размере 0,53 от суммарной стоимости средоформирующих функций леса по данным экспертного опроса.

В процессе исследований может быть выбран любой из методических подходов, для использования которого имеется наиболее достоверная информация.

Библиографический список

1. Шейнгауз А. С. Многоцелевое лесопользование: опыт разработки системы понятий // География и природные ресурсы. 1984 № 2 – С. 11-19.
2. Никольский А. А. Этика «благоговения перед жизнью» Альберта Швейцера как современная концепция охраны окружающей среды // Проблемы региональной экологии. 2013 № 3 – С. 159-162.
3. Лебедев Ю. В. Эколого-экономическая оценка средоформирующего потенциала лесных ландшафтов Красноярского края // География и природные ресурсы. 2013 № 2 – С. 166-173.
4. Паулюквичюс Г. Б. Опыт количественной оценки экологических функций лесов Литвы // Лесоведение. 1977 № 1 – С. 3-8.
5. Протопопов В. В. Средообразующая роль темнохвойного леса – Новосибирск: Наука. 1975 – 283 с.
6. Развитие системности в освоении природного потенциала северных малоизученных территорий / Под ред. А. И. Татаркина – Екатеринбург, ИЭ УрО РАН. 2015 – 317 с.
7. Игнатьева М. Н. Формирование природного потенциала территории // Известия УГГУ. 2014 № 4 – С. 51-56.
8. Бобылев С. Н., Захаров В. М. Экосистемные услуги и механизмы их компенсации: потенциалы России // Экономика экосистем и биоразнообразие: потенциалы и перспективы стран Северной Евразии – М.: материалы совещания, 2010 – С. 27-33.
9. Побединский А. В. Водоохранная и почвозащитная роль лесов – Пушкино: ВНИИЛМ. 2013 – 208 с.
10. Ласкорин Б. Н., Болотина О. Т., Каминский В. С. и др. Качество и охрана вод в бассейне р. Волги // Водные ресурсы. 1975 № 4 – С. 23-45.
11. Бондаренко Л. М., Гонтарь Ю. В., Иванов М. С. О путях защиты водных объектов от загрязнения пестицидами и удобрениями // Проблемы охраны вод. Вып. IV Харьков: ВГИИВО, 1973 – С. 3-12.
12. Бабина Ю. В., Михайлова Н. Д. Методические вопросы определения экономической оценки особо охраняемых природных территорий по эффективности выполнения основных природоохранных функций // Вестник Московского университета, Сер. 6 Экономика. 1977 № 1 – С. 92-113.
13. Воронов М. П., Часовских В. П. Методика экономической оценки средоформирующих функций леса // Эко-потенциал. 2013 № 1-2 – С. 13-23.
14. Экономика сохранения биоразнообразия / Под ред. А. А. Тишкова – М.: Проект ГФ «Сохранение биоразнообразия РФ», Институт экономики природопользования. 2002 – 246 с.
15. Лихоманов О. В., Бубнов Д. В. Денежная оценка средозащитных функций леса (на примере лесов в лесных насаждениях Волгоградской области) // Вест. Волгогр. гос. ун-та. Сер. 3 Экон. экол. 2012 № 2(21) – С. 214-220.

Карымшаков О.А.

*Кыргызский Государственный Университет им. И.Арабаева, г.Бишкек,
Кыргызстан*

ЗООПЛАНКТОН АНДИЖАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Рассматривается видовой состав зоопланктона (Rotatoria, Copepoda, Cladocera). Андижанском водохранилище насчитывается около 50 видов зоопланктона, из них более 25 видов коловраток, около 10 видов копепод и 12 видов ветвистоусых рачков. В отличие от других водохранилищ аридной зоны Средней Азии, в исследуемом водоеме количественные показатели невелики. В разные сезоны года колеблются от 1,4 тыс. экз/ м³ до 345,9 тыс. экз/ м³ а биомасса от 0,05 г/м³ до 3,23 г/м³.

Ключевые слова: водохранилище; зоопланктон; коловратки; ракообразные; биомасса; численность; газовый режим; виды; водная экосистема.

O.A.Karymshakov

Kyrgyz State University of I.Arabaev

ZOOPLANKTON OF ANDIJAN WATER RESERVOIR

The species composition of the zooplankton (Rotatoria, Copepoda, Cladocera) is considered. There are about 50 species of zooplankton in the Andijanwater reservoir, including more than 25 species of rotifers, about 10 species of copepods and 12 species of cladocerans. In different seasonal time they are fluctuated from 1,4 thousand. Ind / m³ to 345,9 thousand. Ind / m³ and the biomass of 0,05 g / m³ to 3,23 g / m³.

Keywords: water reservoir; zooplankton; rotifers; crustaceous; biomass; quantity; gas mode; kinds; aquatic ecosystem.

Введение

Место исследования: Андижанское водохранилище построено в районе слияние рек Ясы и Карадарьи с целью освоения пустынных земель и улучшения водообеспечения земельных угодий Андижанской, Ферганской, Наманганской областей Узбекистана и Ошской области Кыргызстана. Строение плотины завершено в 1980 году.

Общая максимальная площадь водохранилища 6500 га, минимальная (при спуске воды) – около 1500 га. Максимальный объем его (по проекту) – 1700 млн. м³, минимальный около 300 млн. м³. В 2005-2009 гг. в нем накоплено 1200-1300 млн. м³ воды. В отличие от многих других водохранилищ, в этом водоеме при полной эксплуатации, сохраняется не менее 100-200 млн. м³ воды. Это наряду с другими благоприятными факторами способствует равномерному формированию и развитию гидрофауны (в том числе зоопланктона) водоема.

Прозрачность воды Андижанского водохранилища значительно выше, чем во многих других водохранилищах Средней Азии. В центральной и

приплотинной частях водоема она колеблется от 6 до 10 м по диску Секки. Это объясняется тем, что верховья – мелководная часть водоема – служат отстойником. Кроме того, этот водоем в основном питается за счет рек, вода в которых ранней весной и осенью прозрачная. При поступлении большого количества мутной воды весной и летом (апрель-июль) в верховьях прозрачность снижается до 0,5 – 0,9 м (табл.1).

Таблица 1 - Прозрачность и колебания температуры воды водохранилища по сезонам года

Показатель	Год	Весна		Лето		Осень	
		около плот.	верховья	около плот.	верховья	около плот.	верховья
Прозрачность, м	2005	8,5	0,9	9,5	3,1	7,8	2,6
	2007	7,7	0,5	10,8	3,6	9,8	2,3
Температура слоя 0-1 м	2005	16,1	15,3	26,5	20,8	21,3	18,6
	2007	18,4	17,2	26,9	22,6	19,5	19,0

Термический режим благоприятен для развития гидробионтов. Средняя температура воды здесь ниже, чем в других предгорных водохранилищах и некоторых равнинных (Торт-Кульское, Найманское, Базаркурганское и др.)[4]. Это связано с тем, что водоем расположен на относительно высоком предгорье (1200 м над ур. м.), а поступающая вода холодная. Максимальная температура поверхностного слоя воды (в 15 ч) весной (май) не превышает 16-18,4⁰, а летом (июнь-июль) - 25-26⁰ (таб.1). Суточное колебание температуры воды у поверхности не более 4-8⁰. Заметные колебания температуры воды наблюдались в приплотинной части и верховье водоема. Водоем зимой не замерзает или (в отдельные годы) покрывается тонким слоем льда.

Газовый режим Андижанского водохранилища вполне благоприятен для развития гидробионтов. Содержание растворенного в воде кислорода в приповерхностных слоях весной (апрель-май) в 9-11 ч дня 9,3 мг/л, в летние месяцы (июнь-июль) –10,2, осенью 8,3-8,7. Различие содержания растворенного кислорода в приплотинной зоне и верховье незначительно. В верховье водохранилища оно составляет весной 10,1, летом 11,5 мг/л (табл. 2). Это, очевидно, связано с поступлением воды, обогащенной кислородом, из реки.

Таблица 2 - Содержание растворенного кислорода и рН воды водохранилища в 2005-2006 гг.

Год	Показатель	Весна		Лето		Осень	
		около плот.	верховья	около плот.	верховья	около плот.	верховья
2005	Растворенный кислород, мг/л	8,2	8,6	9,8	10,3	7,9	8,1
	Активная	7,4	7,4	7,4	7,4	7,6	7,6

	реакция (рН)						
2006	Растворенный кислород, мг/л	9,1	9,5	10,2	11,5	7,7	7,9
	Активная реакция (рН)	7,4	7,4	7,4	7,4	7,6	7,6

Активная реакция (рН) воды более или менее стабильна. В течение всех сезонов года в приплотинной части и в верховьях водохранилища она составляет 7,4, редко 7,6 (табл. 2).

Материалы и методы исследований

Динамику развития зоопланктона на мелководных участках Андижанского водохранилища изучали в течение 2005-2009 гг. Исследовали численность, биомассу и сезонную изменчивость зоопланктона. На каждом из мелководий были определены постоянные станции отбора проб, характеризующие различные биотопы. Материал собирали малой количественной сетью Апштейна путем профильтровывания 100 л. воды. В результате проведенных работ было отобрано 360 проб.

Качественный и количественный состав гидробионтов изучали и определяли по общепринятым в гидробиологии методикам (Кутикова Л. А., 1970; Мануйлова Е.Ф., 1964)[2;3].

Результаты

В Андижанском водохранилище мелководные участки с глубиной до 3 м занимают 48,6% водной площади. Большинство из них открыты и подвержены волнобою и ветру. Процесс формирования зоопланктона Андижанского водохранилища был довольно коротким – 2, – 3 года. Формирование произошло за счет биофонда рек Карадарьи и Яссы и за счет гидрофауны водоемов зоны затопления. Определенную роль сыграл также довольно богатый травянистой растительностью покров зоны затопления (адыры). В этом отношении рассматриваемый водоем во многом сходен с водохранилищами умеренной зоны, где в первые годы наполнения наблюдается бурное развитие гидрофауны в видовом и количественном отношении [1].

В период исследования в Андижанском водохранилище насчитывается около 50 видов зоопланктона, из них более 30 видов коловраток, 6-8 видов копепод и 7-10 видов ветвистоусых рачков, среди которых наиболее обычны *Polyarthra eurypetra*, *Asplanchna priodonta*, *A. p. helvetica*, *Brachionus calyciflorus*,

B.c. dorcas, *Hexathra mira*, *H. fenica*, *Daphnia longispina*, *Ceriodaphnia reticulata*, *Moina macrocopa*, *M. weberi*, *Bosmina longirostris*, *Chydorus sphaericus*, *Diaphthomus blanci*, *Cyclops vicinus*, *Mesocyclops crassus*, *M.*

asiaticus, Acanthocyclops vernalis и др., большинство из которых встречается в теплые сезоны года.

В отличие от многих других водохранилищ аридной зоны Средней Азии (с относительно высокой температурой воды), в рассматриваемом водоеме весной количество видов в целом невелико. В этот период бурно развивается кладоцера (*Daphnia longispina*). Летом и осенью здесь встречаются почти все отмеченные для этого водоема коловратки, веслоногие и ветвистоусые рачки, многие из которых развиваются в массовом количестве.

В весенний период 2005 г. и 2009г. на мелководье численность планктонных организмов за счет развития коловраток была высокой (см. 3 таблицу). В видовом же отношении планктон был бедный. Основными формами являлись *Asplanchna priodonta* (86,9 и 99,4 тыс. экз./м³) и *Brachionus* sp. (28,2 и 45,8 тыс. экз./м³). Среди веслоногих ракообразных в 2005 г. основную массу составляли ювенальные формы, в 2009 г. – взрослые особи. Ветвистоусые в оба года были представлены главным образом одним видом *Bosmina longirostris* (26,9 и 25,4 тыс. экз./м³). Личинки моллюска *Dreissena polymorpha* и *D. bugensis* достигли 42,4 и 38,9 тыс. экз./м³.

Таблица 3 - Численность и биомасса зоопланктона в мелководных зонах Андижанского водохранилища, $\frac{\text{тыс.экз.}}{\text{г}} \text{ м}^3$

Организмы	весна	лето	осень
2005			
<i>Rotatoria</i>	$\frac{139,4}{1,388}$	$\frac{26,2}{0,338}$	$\frac{0,8}{0,081}$
<i>Copepoda</i>	$\frac{43,3}{0,194}$	$\frac{117,5}{0,519}$	$\frac{0,6}{0,001}$
<i>Cladocera</i>	$\frac{32,3}{0,135}$	$\frac{180,2}{2,010}$	$\frac{0,4}{0,001}$
<i>Всего</i>	$\frac{215}{1,717}$	$\frac{323,9}{2,867}$	$\frac{1,8}{0,083}$
2007			
<i>Rotatoria</i>	$\frac{11,5}{0,020}$	$\frac{17,3}{0,075}$	$\frac{7,0}{0,050}$
<i>Copepoda</i>	$\frac{9,9}{0,035}$	$\frac{16,0}{0,076}$	$\frac{5,0}{0,022}$
<i>Cladocera</i>	$\frac{1,0}{0,004}$	$\frac{5,0}{0,108}$	$\frac{2,5}{0,024}$
<i>Всего</i>	$\frac{22,4}{0,059}$	$\frac{38,3}{0,259}$	$\frac{14,5}{0,096}$
2009			
<i>Rotatoria</i>	$\frac{145,7}{1,504}$	$\frac{31,8}{0,471}$	$\frac{0,5}{0,047}$
<i>Copepoda</i>	$\frac{52,2}{0,214}$	$\frac{121,4}{0,672}$	$\frac{0,6}{0,001}$

<i>Cladocera</i>	<u>28,9</u> 0,130	<u>192,5</u> 2,090	<u>0,3</u> 0,001
<i>Всего</i>	<u>227,014</u> 1,848	<u>345,9</u> 3,233	<u>1,4</u> 0,049

Летом преобладали ветвистоусые, по прежнему, наиболее часто встречались *Bosmina longirostris*. В 2005 г. по сравнению с весной ее численность возросла в 5 раз, в 2,5 раза увеличилась и численность веслоногих. Зато количество личинок дрейссены уменьшилось почти вдвое. В 2009 г. численность организмов зоопланктона была близкой. Осенью количество планктонных организмов значительно снизилось и составляло всего 1800 и 1450 экз./м³. В пробах отсутствовали личинки дрейссены, а коловратки были представлены всего 6 видами *Asplanchna priodonta*, *Brachionus* sp., *Keratella quadrata*, *K. cochlearis*, *Polyarthra* sp., *Lecane luna*. Среди ветвистоусых ракообразных встречались единичные экземпляры *Bosmina longirostris*. Малочисленными были и веслоногие. В 2005 г. взрослые формы *Cyclops* s. отсутствовали полностью.

Весной 2006 г. видовой состав зоопланктона также был бедным. Насчитывалось всего 5 видов коловраток – в основном это были *Keratella quadrata* (5400 экз./ м³) и *Asplanchna priodonta* (2700 экз./м³). В группе *Cladocera* в незначительном количестве встречались *Bosmina longirostris* (900 экз./м³) и *Alona* sp. (100 экз./ м³). Наибольшего развития достигали веслоногие, особенно их науплиальные стадии (7200 экз./м³). Видовая численная бедность обитающих здесь зоопланктеров объясняется не только погодными условиями, но и расположением данного участка в глубоководной подверженной волнобою части водохранилища.

Летние показатели численности и биомассы зоопланктона существенным образом отличались от прошлого года. При этом доминировали веслоногие. Среди них наиболее многочисленными были *Cyclops* sp. (16 тыс. экз./ м³). Ветвистоусые из-за холодного дождливого лета встречались редко. Их численность на отдельных станциях колебалась от 600 до 5800 экз./ м³. Доминирующими видами являлись *Bosmina longirostris* и *Alona* sp. Осенью численность коловраток была на уровне летних показателей. Значительно снизилось и количество веслоногих, а численность науплиальных стадий колебалась в пределах 2100-4200 экз./м³.

Выводы

1. Видовой состав зоопланктона Андиганского водохранилища не очень богат и представлен около 30 видами коловраток, 6 видами веслоногих и 10 видами ветвистоусых рачков.

2. Основу зоопланктона мелководных участков Андиганского водохранилища составлял комплекс зоопланктонных организмов, состоящих из коловраток, веслоногих и ветвистоусых ракообразных. Численность

организмов в зависимости от сезона колебалась от 1,4 до 345,9 тыс. экз./ м³ а биомасса от 0,05 г/м³ осенью до 3,23 г/м³ летом. На формирование зоопланктона существенное влияние оказывал термический режим года.

3. Мелководные участки Андижанского водохранилища вследствие интенсивной зарастаемости высшей водной растительностью и бедной кормовой базы слабо используются ценными видами рыб для нагула и нереста. Отчленение данных участков от водохранилища с целью создания товарных рыбных хозяйств позволит дополнительно получать рыбопродукты. Кроме того, важное значение будет иметь и ликвидация заболочиваемых участков, наносящих вред водному хозяйству в целом.

Библиографический список

1. *Абдымомунов Б.А. , Карымшаков О.А.* Видовой состав коловраток, встречающихся в некоторых водоемах юга Кыргызстана//Вестник ОшГУ. 2006.- С.27-31
2. *Жадин В.И., Герд С.Д.* Жизнь озер и водохранилищ СССР, 1961-597с.
3. *Кутикова Л.А.* Коловратки фауны СССР. Л.: Наука, 1970. – 742 с.
4. *Мануйлова Е.Ф.* Ветвистоусые рачки фауны СССР. – М. – Л.: Наука, 1964. – 326 с.

УДК 669.054.8

Касиков А.Г., Арешина Н.С.

Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья - обособленное подразделение ФИЦ КНЦ РАН, Апатиты, Россия

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКТОВ ГАЗООЧИСТКИ НА ПРИМЕРЕ КОМБИНАТА «СЕВЕРНИКЕЛЬ» КОЛЬСКОЙ ГМК

Для решения экологических проблем и повышения эффективности переработки медно-никелевого сырья предложены схемы переработки продуктов газоочистки комбината «Североникель» АО «Кольская ГМК». Показаны преимущества сочетания экологических и экономических аспектов при организации их утилизации с учетом адаптированности к основной технологии

Ключевые слова: тонкие пыли, некондиционные растворы, медь, никель, свинец, селен, серебро.

Kasikov AG, Areshina N.S.

cobaltag@yandex.ru

Institute of chemistry and technology of rare elements and mineral raw materials - separate division of CSC RAS, Apatity, Russia

ECOLOGICAL AND ECONOMIC ASPECTS OF THE PROCESSING OF GAS CLEANING PRODUCTS ON THE EXAMPLE OF THE KOLA MMC "SEVERONICKEL" COMBINE

To solve environmental problems and increase the efficiency of processing of copper-nickel raw materials, schemes for processing gas purification products at the Severonikel combine of Kola MMC have been proposed. The advantages of a combination of environmental and economic aspects in the organization of their disposal, taking into account adaptability to the main technology are shown.

Keywords: fine dust, substandard solutions, copper, nickel, lead, selenium, silver.

АО «Кольская ГМК» является одним из крупнейших производителей никеля в мире, а также выпускает значительные количества меди и кобальта. Исходным сырьем для переработки служат флотационные концентраты, получаемые при обогащении медно-никелевых руд Кольского полуострова и фэйнштейн, поставляемый из Норильска.

В настоящее время цветные металлы производят методом электролиза или электроэкстракции из растворов после удаления из них примесей. Технология предусматривает предварительное проведение различных рафинировочных операций с использованием пирометаллургических и гидрометаллургических процессов. Пирометаллургическая переработка включает операции обжига, конвертирования и выплавки черновых анодов, что приводит к

образованию пылегазовой фазы, которая подвергается сухой, а затем мокрой очистке с получением товарной серной кислоты. Побочными продуктами очистки газов являются тонкие пыли медного и никелевого производства, некондиционные растворы газоочистки различной кислотности, а также селеновые кеки и селенсодержащие пылевые отложения.

Недостаточно эффективная утилизация данных продуктов сопровождается значительной экологической нагрузкой на окружающую среду. Несмотря на постоянное ужесточение требований к выбросам и усовершенствование оборудования пылегазоочистки, загрязненность территорий в районах расположения предприятий АО «Кольская ГМК», остается очень высокой [10,11]. Кардинальному решению проблемы способствует масштабное внедрение новых, более экологически чистых технологий [4,9], однако такой подход требует существенных капитальных вложений. Менее затратный путь снижения экологической нагрузки от производственной деятельности предприятия – уменьшение количества вредных выбросов и стоков за счет эффективной утилизации промежуточных продуктов и отходов производства. Это может быть достигнуто путем максимального использования промпродуктов в рамках действующей технологии или их индивидуальной переработки с получением соединений металлов или концентратов. Очевидно, что оба этих подхода имеют также экономическую составляющую, так как за счет обеспечения высокого качества катодных металлов, использования промежуточных продуктов взамен товарных реагентов, снижения потерь ценных компонентов сырья и получения дополнительной товарной продукции достигается значительный экономический эффект.

На комбинате «Североникель» до недавнего времени тонкие пыли перерабатывались в головных пирометаллургических операциях или складировались, основные объемы некондиционных растворов и пылевые отложения направлялись на нейтрализацию и сброс на шлакоотвал, а селеновые кеки и в настоящий момент вывозятся за пределы предприятия.

Переработка подобных продуктов является общей проблемой для металлургических предприятий, и количество публикаций по этому вопросу достаточно велико. Активно развиваются исследования, направленные на повышение комплексности использования сырья и извлечения из твердофазных промпродуктов различных элементов [2,5,6,12,13], а также на эффективную утилизацию некондиционных растворов, в том числе путем совместной переработки с другими видами сырья [1,3,7]. Однако примеры внедрения технологий на действующих предприятиях немногочисленны, что обусловлено необходимостью дополнительных капитальных вложений при реализации большинства из предлагаемых схем. Кроме того, специфика перерабатываемого сырья на

различных предприятиях требует индивидуального аппаратного оформления схем.

В ИХТРЭМС КНЦ РАН в течение многих лет проводились исследования, результатом которых явилась разработка ряда технологий утилизации промежуточных продуктов и отходов газоочистки медного, никелевого и сернокислотного производства комбината «Североникель», состав которых представлен в таблице 1.

Таблица 1- Промежуточные продукты и отходы газоочистки комбината «Североникель»

Вид продукта	Содержание элементов					
	Cu	Ni	Fe	Zn	Pb	Se
	мас. %					
Пыль отражательной плавки медного концентрата	44.0-52.0	2.8-3.0	3.0-4.0	0.01-0.02	0.03-0.09	<0.09
Пыль конвертирования медных штейнов	21.1-31.7	0.4-0.7	1.5-4.5	0.33-0.50	0.41-0.58	<0.09
Пыль никелевой анодной плавки	5.3-6.7	49.0-54.0	5.1-5.3	0.03-0.07	0.01-0.05	<0.01
Пыль обжига никелевого концентрата	0.7-2.3	33.0-50.0	1.6-4.4	0.01-0.05	0.25-0.66	0.09-2.7
Селеновые кеки	0.9-1.0	5.2-16.0	1.0-2.2	н/опр	0.17-33.8	13.6-46.0
Газоходные отложения	0.1.-0.3	2.0-4.7	0.4-0.6	н/опр	12.3-23.0	14.5-36.8
	г/л					
Промывная серная кислота, CH ₂ SO ₄ средн. 550 г/л	6.8-26.0	8.1-22.0	0.3-9.0	0.4-4.0	0.02-0.08	<0.01
Газоходные конденсаты, CH ₂ SO ₄ средн. 1100 г/л	0.4-0.8	0.3-2.7	0.3-1.0	0.01-0.07	0.01-0.02	0.03-0.05

Как показало опробование пылей медного производства, основными составляющими в них являются соединения меди, а содержание примесных элементов не является достаточным для рентабельного получения индивидуальной товарной продукции. Содержание технологически вредных примесей в пылях незначительно, поэтому наиболее экономически оправданной является переработка, обеспечивающая получение медной продукции в схеме основного производства катодной меди. Фазовый состав пылей процесса конвертирования медных штейнов характеризуется наличием водорастворимых сульфатов меди, никеля и железа, пыли отражательной плавки отличаются от них повышенным содержанием меди в более упорных формах.

Предложена технологическая схема утилизации медьсодержащих пылей [1], которая включает, в зависимости от их фазового состава, выщелачивание меди водой или сернокислым раствором, кристаллизацию

медного купороса для отделения основного количества меди от железа и растворение полученной соли, которая направляется в действующий процесс электроэкстракции меди. Полученный из пыли медный купорос использован также в качестве реагента для флотации сульфидных медно-никелевых руд.

Анализ пылей никелевого производства свидетельствует от том, что основной составляющей в них являются соединения никеля, в пылях анодной плавки – преимущественно в виде оксидных и металлических частиц, в пылях печей обжига концентрата – в виде смеси сульфатов и оксидов. Обжиговые пыли отличаются также повышенным содержанием халькогенов и благородных металлов.

Технологии, разработанные в ИХТРЭМС в 1990-х годах по ряду причин не были реализованы, однако в настоящее время необходимость решения вопроса с выводом свинца из основной технологии способствовала возобновлению исследований в этом направлении. В результате разработан технологический регламент и построена промышленная установка по переработке пыли электрофильтров, образующейся при обжиге концентрата в печах кипящего слоя [8]. Основными операциями технологической схемы являются: водное выщелачивание, хлоридное выщелачивание свинца и осаждение этого элемента в виде сульфата, при этом в качестве осадителя использовали сульфатсодержащий раствор водного выщелачивания. Кроме свинцовистого кека, при переработке пылей по данной технологии могут быть получены концентраты серебра, халькогенов и платиновых металлов.

Промежуточными и сбросными продуктами системы газоходов и серноокислотного отделения являются промывная серная кислота и конденсаты, образующиеся в результате охлаждения газов, в том числе содержащие селен в виде взвеси, а также селеновые кеки. В настоящее время селен в Кольской ГМК не извлекается с получением готовой продукции, промпродукты складировются или поступают в отвал, что снижает общую стоимость производимой продукции.

Исследования показали, что селен из раствора может быть извлечен цементацией на медьсодержащем реагенте до остаточного содержания 1.2-2.0 мг/л. Предварительное фильтрование позволяет выделить концентрат, содержащий элементарный селен, а глубокая цементационная очистка делает возможным использование раствора в технологическом цикле медного производства. В настоящее время процесс глубокого извлечения селена из некондиционных растворов реализован на комбинате «Североникель», что позволило существенно снизить объемы сбрасываемых серноокислых растворов.

Для переработки селеновых кеков совместно с другими промежуточными продуктами, содержащими элементарный селен, разработана схема, включающая их предварительное гидрохимическое

обогащение, извлечение селена сульфитным выщелачиванием и осаждение технического селена после подкисления раствора. В результате укрупненных лабораторных испытаний получен технический селен, содержащий более 99 мас.% этого элемента. Реализация предложенной технологии позволит не только исключить складирование селеновых кеков, но и вовлечь в переработку другие продукты газоочистки, содержащие этот элемент в элементарной форме, тем самым исключив их выведение на шлакоотвал.

Таким образом, организация самостоятельной переработки продуктов газоочистки медно-никелевого производства позволяет решать как экологические, так и экономические проблемы предприятия. Выведение пыли из оборота способствует снижению запыленности атмосферы, а исключение сброса кислых стоков, содержащих тяжелые металлы, предотвращает их поступление в почву и природные водоемы. Кроме того, использование предварительно очищенных кислых растворов взамен товарной серной кислоты обеспечивает снижение затрат на реагенты. При организации переработки отходов уменьшаются потери цветных и благородных металлов, а также обеспечивается производство дополнительной редкометальной продукции.

Библиографический список

1. Арешина Н.С., Касиков А.Г., Мальц И.Э., Зенкевич Т.Р. Утилизация некондиционных продуктов газоочистки медного производства Кольской ГМК // Экология и промышленность России. - 2018. - Т. 22. - № 12. - С. 4-9.
2. Грудинский П.И., Дюбанов В.Г., Козлов П.А. Исследование процессов дистилляционного разделения пыли плавки меди с первичным извлечением свинца // Металлы. – 2018. - № 1. – С. 9-16.
3. Захарьян С.В., Гедгагов Э.И., Юн А.Б. Повышение экологической безопасности на предприятиях цветной металлургии за счет использования сорбционных процессов // Экология и промышленность России. – Т 22. - № 1. – 2018. – С. 26-32.
4. Максимов Д.Б., Захаров А.В., Мальц И.Э., Хомченко О.А., Соловьев Е.М. Производство катодной меди электроэкстракцией в ОАО «Кольская ГМК» // Цветные металлы. - № 10. – 2013. – С. 65-68.
5. Марченко Н.В., Ковтун О.Н., Алексеев Д.Е. К вопросу переработки тонкой пыли Уральских медных заводов // Синергия наук. – 2018. – № 29. – С. 1157-1166.
6. Сергеева Ю.Ф., Мамяченков С.В., Сергеев В.А., Карелов С.В., Галлямова Н.Р. Гидрометаллургическая технология переработки тонких пылей медеплавильного производства с использованием комплексообразующего реагента // Цветные металлы. – 2013. - № 8. – С. 79-82.
7. Смирнов Л.А., Сорокин Ю.В., Снятиновская Н.М., Данилов Н.И., Еремин А.Ю. Переработка техногенных отходов. – Екатеринбург: ООО «УИПЦ». – 2012. – 607 с.
8. Тюкин Д.П., Касиков А.Г., Арешина Н.С., Волчек К.М. Промышленные испытания технологии извлечения свинца из пыли от обжига никелевого концентрата в печах кипящего слоя // Цветные металлы. – 2018. - №10. – С. 35-40.

9. Хомченко О.А., Садовская Г.И., Дубровский В.Л., Смирнов П.В., Цапах С.Л. Разработка и внедрение хлорной технологии производства никеля и кобальта в ОАО «Кольская ГМК» // Цветные металлы. - 2014. - № 9. - С. 38-44.
10. Barcan V. Nature and origin of multicomponent aerial emissions of the cooper-nickel smelter complex // Environment Internat. – 2002. – V. 28. – P. 451-546.
11. Kashulina G., Partice de Caritat. Snow and rain chemistry along the «Severonikel» industrial complex, NW Russia: Current status and retrospective analysis // Atmospheric Environment 89. – 2014. - 672-682.
12. Lingen Zhang, Zhenming Xu. A critical review of material flow, recycling technologies, challenges and future strategy for scattered metals from minerals to wastes // Journal of Cleaner Production. – 2018. – V. 202. – P. 1001-1025.
13. Xueyi Guoa, Jing Shia, Yu Yia, Qinghua Tiana , Dong Lia. Separation and recovery of arsenic from arsenic-bearing dust // Journal of Environmental Chemical Engineering. – 2015. – V. 3. – P. 2236–2242.

УДК 502.174.1+66.061.352

Касиков А.Г., Соколов А.Ю., Щелокова Е.А.

Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья - обособленное подразделение ФИЦ КНЦ РАН, Апатиты, Россия

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УТИЛИЗАЦИИ ЖЕЛЕЗИСТЫХ ОТХОДОВ КОЛЬСКОЙ ГМК

Дана характеристика отходов производства в АО «Кольская ГМК» и их воздействия на окружающую среду. Показано, что одними из наиболее объемных отвальных продуктов медно-никелевого производства являются железистые отходы. Приведены схемы их переработки, а также экстракционная технология извлечения железа(III) из концентрированных хлоридных никелевых растворов.

Ключевые слова: отходы медно-никелевого производства, отвальные железистые отходы, переработка, выщелачивание, экстракция, железосодержащая продукция.

Kasikov A.G., Sokolov A.Yu., Shchelokova E.A.

Institute of chemistry and technology of rare elements and mineral raw materials - separate division of CSC RAS, Apatity, Russia

ENVIRONMENTAL SAFETY AND WAYS TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF UTILIZATION OF THE IRON WASTES OF THE KOLA MINING AND METALLURGICAL COMPANY

The characteristic of production wastes in JSC "Kola mining and metallurgical company" and their impact on the environment is given. It is shown one of the most voluminous waste products of copper-nickel production is ferrous waste. Schemes of their processing and extraction technology of iron(III) extraction from concentrated chloride nickel solutions are presented.

Key words: waste of copper-nickel production, dump ferrous waste, processing, leaching, extraction, iron-containing products.

АО «Кольская ГМК» является одним из основных источников загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами и сернистым газом. Это связано с большим объемом перерабатываемого медно-никелевого сырья и, как следствие, с образованием значительных количеств отходов: хвостов обогащения, сточных вод, отвальных железистых шлаков и кеков и некондиционных кислых растворов.

Следует отметить, что в последние несколько десятилетий загрязнение окружающей среды выбросами Кольской ГМК снизилось. С пуском цеха брикетирования в г. Заполярный существенно сократились выбросы бедного сернистого газа, который образовывался ранее при обжиге рудных концентратов [1]. Известкование стоков комбината «Североникель» почти на два порядка позволило сократить поступление никеля в крупнейший пресноводный водоем Мурманской области озеро

Имандра, а после организации упарки части солевого стока комбината «Североникель» ГМК существенно сократилось поступление в природный водоем сульфатов [1; 3]. Однако существует необходимость в развитии производства по пути снижения выбросов в окружающую среду и повышения его безопасности, так как часть отходов не перерабатывается, а поступают в отвал.

Наиболее объемным видом отходов являются хвосты обогащения руды и металлургические шлаки, которых скопилось более 100 млн. тонн. Комплексная переработка подобных отходов имеет важное значение в воспроизводстве минерально-сырьевой базы и улучшении экологической обстановки [9].

По своей экологической опасности наиболее вредным видом отходов являются отвальные шлаки, которые не содержат щелочных минералов и поэтому не обладают нейтрализующей способностью [4]. Изучение возможности селективного извлечения из этих видов отходов цветных металлов показало, что степень флотационного обогащения не позволяет получить достаточно богатые концентраты никеля и меди, а степень выщелачивания металлов серной кислотой не превышает 10-40% [10]. Кроме того, извлечение из шлаков только цветных металлов не может быть рентабельным, так как по стоимости продукции основную часть составляют железо, диоксид кремния и магний [6], поэтому эффективна только комплексная переработка шлаков с получением основных макрокомпонентов шлака в виде товарного продукта. Для этого предложена схема переработки (рис. 1), основанная на безопасном разложении шлаков раствором соляной кислоты, содержащим железо(III) для предотвращения выделения сероводорода [7]. Далее из раствора производится экстракционное извлечение железа(III) смесью на основе третичных аминов с получением раствора хлорного железа, который поступает на пиролиз для получения чистого оксида железа и регенерации соляной кислоты.

Следует отметить, что растворы хлорного железа находят и самостоятельное применение в качестве эффективных коагулянтов, для травления металлов, а также в строительной области. Добавка хлорного железа повышает прочность бетона на 20-30%, а также интенсивность его твердения. Такой бетон стоек к воздействию нефти и морской воды.

При разложении шлака образуется остаток в виде мезопористого кремнезема с высокой удельной поверхностью, добавка которого в цемент способствует ускорению гидратации силикатов кальция, обеспечивает формирование более плотной микроструктуры цементного камня, улучшая при этом прочностные показатели модифицированного бетона [11].

Еще одним проблемным видом отвальных продуктов являются гидратные железистые кеки комбината «Североникель», содержащие более 1-2% меди и никеля, а также несколько г/т платиновых металлов. Для

извлечения из кеков цветных металлов может быть использована сульфитная схема переработки [2], а также технология, основанная на совместной переработке двух отходов комбината «Североникель» - железистых кеков и промывной серной кислоты [5], которая в настоящее время также частично вывозится на отвал для полной нейтрализации. Согласно технологии в промывной серной кислоте растворяется первичный железистый кек, что позволяет отказаться от нескольких его репульпаций в кислом растворе и дополнительно получить платинометалльный концентрат, представляющий собой мелкую фракцию никелевых шламов. Далее в сульфатный раствор добавляется промпродукт кобальтового производства Кольской ГМК - рафинат после экстракции кобальта из концентрированного хлоридного никелевого раствора. Из полученного сульфатно-хлоридного раствора производится селективная экстракция железа с получением раствора хлорного железа, который может быть как самостоятельным продуктом, так и направлен на пиролиз с получением оксида железа и регенерацией соляной кислоты, которая завозится в настоящее время из-за пределов Мурманской области.

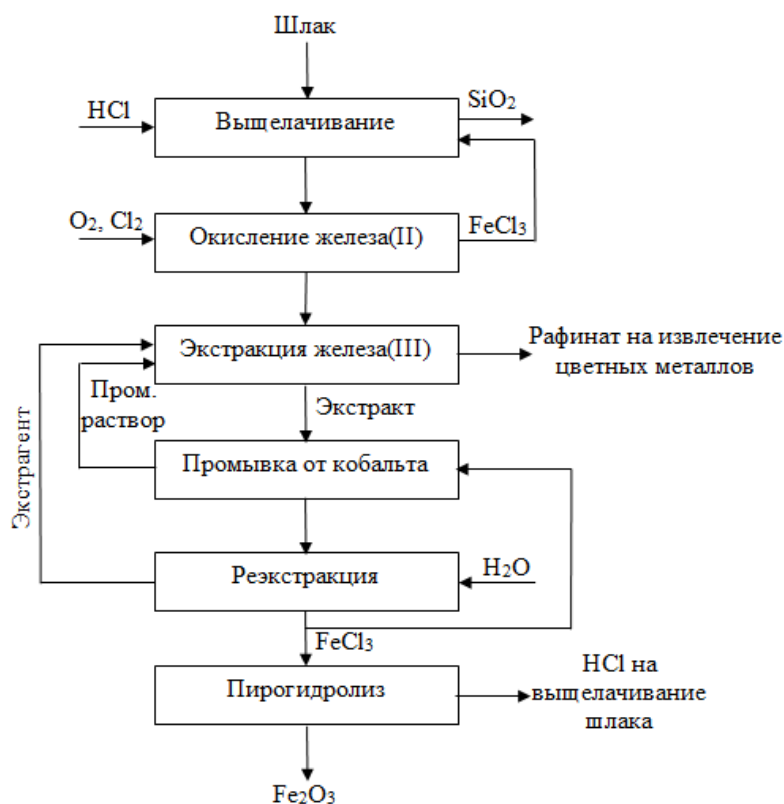


Рис. 1. Принципиальная технологическая схема переработки металлургических шлаков

При гидрохлоридной переработке высокожелезистых промпродуктов никелевого производства проблема очистки растворов от железа становится более острой, так как при таком способе извлечения

расходуется большое количество нейтрализующего агента, а в кек соосаждается слишком много цветных металлов.

Для повышения эффективности процесса железоочистки растворов проведены исследования по его экстракции из высокожелезистых хлоридных никелевых растворов. Для извлечения железа опробованы различные виды экстрагентов и их смесей. В результате установлено, что наиболее высокой селективностью по отношению к железу(III) обладают высокомолекулярные алифатические кетоны или их смеси, использование которых позволило разработать новый способ извлечения железа из растворов [8]. Способ испытан для извлечения железа(III) из раствора гидрохлорирования магнитной фракции медно-никелевого фанштейна состава, г/л: 196.0 Ni, 20.6 Fe(III), 3.8 Co, 0.05 Cu, 247.0 Cl. В качестве экстрагента использовали 2-ундеканон, который относится к веществам 4 класса опасности, имеет высокую температуру вспышки и характеризуется низкой растворимостью в водных растворах. Экстракцию проводили на 9-ступенчатом лабораторном каскаде по схеме: 3 ступени экстракции, 2 промывки экстракта HCl и 4 ступени водной реэкстракции. Для промывки использовали раствор соляной кислоты, которая не экстрагируется кетонами, и после отмывки экстракта от никеля промывной раствор поступает на стадию гидрохлорирования магнитной фракции или применяется на других переделах никелевого производства взамен товарной соляной кислоты. После реэкстракции из промытого экстракта получен раствор хлорного железа, содержащий около 100 г/л железа, и по чистоте соответствующий реактивной соли марки «х.ч.».

На основании испытаний разработана схема (рис. 2.) экстракционной очистки растворов гидрохлоридного выщелачивания от железа и технологический регламент на производство 40% раствора хлорного железа.



Рис. 2 Принципиальная технологическая схема экстракционного получения концентрированного раствора хлорного железа из хлоридного раствора

Таким образом, организация глубокой переработки железистых отходов или извлечение железа из никелевых растворов с использованием эффективных экстракционных технологий позволит повысить эффективность переработки медно-никелевого сырья за счет снижения потерь цветных металлов и получения дополнительной железосодержащей продукции и мезопористого кремнезема.

Организация переработки железистых отходов имеет также важное экологическое значение, так как будет способствовать снижению загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами.

Библиографический список

1. Борзенко Е.В. Инновационное развитие Кольской горно-металлургической компании // Цветные металлы. – 2018. – №1. – С. 28-34.
2. Васеха М.В. Физико-химические основы сульфитной переработки железогидратных отходов медно-никелевого производства: автореф. дис. ... д-ра. тех. наук. СПб гос. технологический институт, СПб, 2017.
3. Волчек К.М., Басова И.А., Смирнов К.В. и др. Реализация технологии фракционной кристаллизации сульфата и хлорида натрия (компании «Evatherm», Швейцария) из сточных вод производства никелевого рафинирования АО «Кольская горно-металлургическая компания» // Труды КНЦ РАН Химия и материаловедение. – 2018. – Вып. 2., Ч. 1. – С.256-259.

4. Зосин А.П., Приймак Т.И., Кошкина Л.Б. Экологические аспекты процессов геохимической трансформации минеральных отходов от переработки сульфидных медно-никелевых руд // Экологическая химия.– 2003.– Т. 12, № 1.– С. 34-42.
5. Касиков, А.Г. Эколого-экономический подход к решению задачи утилизации металлургических отходов медно-никелевого производства // Инженерная экология.– 2002.– № 4.– С. 52-59.
6. Касиков А.Г. Проблемы и перспективы вовлечения в хозяйственный оборот отвалных продуктов медно-никелевого производства // Север и Рынок: формирование экономического порядка.– 2013.– № 1 (32).– С. 48-52.
7. Пат. 2568796 РФ. **Способ вскрытия шлака** / Касиков А.Г., Майорова Е.А.; – № 2014122654/02; заявл. 03.06.14; опубл. 20.11.15, Бюл. № 32.
8. Пат. 2683405 РФ. Способ получения раствора хлорного железа / Касиков А.Г., Соколов А.Ю., Щелокова Е.А.; – № 2018125416; заявл. 10.07.18; опубл. 23.03.19, Бюл. № 10.– 11 с.
9. Михайлов Б.К. Киперман Ю.А., Комаров М.А. Техногенные горнопромышленные отходы в воспроизводстве минерально-сырьевой базы и улучшении экологической обстановки // Отечественная геология.– 2012.– № 6.– С. 66-72.
10. Светлов А.В., Кравченко Е.А., Селиванова Е.А., Селезнев С.Г., Макаров Д.В., Маслобоев В.А. Исследование возможности кучного выщелачивания цветных металлов из сульфидного сырья природных и техногенных объектов Мурманской области // Экология промышленного производства.– 2015.– № 3.– С. 65-70.
11. Тюкавкина В.В., Касиков А.Г., Гуревич Б.И. Структурообразование цементного камня, модифицированного добавкой нанодисперсного диоксида кремния // Строительные материалы.– 2018.– №11.– С.31-35.

Коновалов В.Е., Колчина М.Е.,
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», РФ,
г. Екатеринбург

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ, РАСПОЛОЖЕННЫЕ НА ЗЕМЛЯХ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

В статье выполнен анализ возникающих в процессе разработки месторождений полезных ископаемых и после их отработки на территории горнопромышленного комплекса техногенных водных объектов, на основе чего предложена их типизация, позволяющая организовать мониторинг за их состоянием и принять решения об уменьшении негативного влияния техногенных водных объектов на окружающую среду или их использования в народном хозяйстве и жизнедеятельности населения.

Ключевые слова: техногенные водные объекты, горнопромышленный комплекс, типизация, использование рудничных вод.

V. Konovalov, M. Kolchina
Ural State Mining University, Yekaterinburg, Russia.

USAGE OF MANMADE WATER OBJECTS ON MINING TERRITORY LANDS

Authors made an analysis of manmade water objects, which appears during working out of mineral deposits and after their working off, on territory of mining industrial complex. There was made a suggestion of manmade water objects systematization in order to monitoring their condition and minimize negative influence on the environment or using them in national economy.

Keyword: manmade water objects, mining complex, systematization, mining wares usage.

Введение

В системе землепользования горнопромышленного комплекса (далее – ГПК) не последнее место занимают площади, используемые для сосредоточения природных и техногенных вод в границах водных объектов. Такие воды сопровождают как технологический цикл при добыче и переработке полезных ископаемых, так и последствия законченных горных работ, в том числе и после окончания разработки месторождений полезных ископаемых (далее – МПИ), т. е. после ликвидации объектов ГПК. Типизация образуемых техногенных водных объектов на горнопромышленной территории (далее – ГПТ) может иметь большое значение в целях уменьшения степени негативного влияния горного производства на окружающую среду и рационального использования образуемых вторичных водных ресурсов.

Материалы и методы исследования

В работе применен системный подход, в развитие которого использованы абстрактно-логический, географический и морфологический методы, а также ретроспективный метод. Работа основывается на результатах полевых наблюдений и анализа большого количества документов, картографического материала, данных дистанционного зондирования Земли.

Результаты и обсуждение

Практика разработки МПИ показывает, что, наряду с использованием воды для технического водоснабжения шахт, разрезов, рудников, карьеров, приисков и обеспечения водой производственных процессов на обогатительных фабриках, образуется достаточно большое количество воды в совокупности совмещающих воды природных (атмосферные осадки и иные воды) и техногенных (рудничные и промышленные воды) источников. При этом все соответствующие воды аккумулируются (сосредотачиваются) в различных водных объектах. Виды и количество водных объектов варьируют в зависимости от способов разработки МПИ, мощности ГПК, особенностей природной среды в районе ведения горных работ, а также периода жизненного цикла МПИ, а именно, периода строительства ГПК, эксплуатации МПИ и периода после его отработки.

Средние объемы высвобождаемой воды на действующих ГПК характеризуются следующими величинами: объем водоотлива рудничных вод составляет при существенной водообильности пород на угольных шахтах от 1290 до 2100 м³/ч, на угольных разрезах – от 1160 до 2500 м³/ч, при малой водообильности – на карьерах от 400 до 800 м³/ч, на рудниках – до 390 м³/ч, а в районах закарстованных пород (СУБР, ЮУБР) он достигает 13000 м³/ч при средних объемах – 7000-9000 м³/ч; площади накопителей жидких отходов составляют для хвосто- и шламохранилищ от 60 до 400 га, прудков отстойников – от 40 до 60 га [1, 2, 3].

Образованные в период строительства объектов ГПК водные объекты (шламонакопители, гидроотвалы, котлованы, водоотводные каналы и др.) в период эксплуатации МПИ дополняются накопителями жидких отходов (шламо- и хвостохранилищами, прудками - отстойниками), а также образующимися в районе формирования отвалов техногенными болотами и водами из-под отвалов (рис.1) [4]. Существующие системы разработки МПИ подземным способом могут сопровождаться нарушениями земной поверхности (провалы, просадки и т.п.), заполняемыми подземными водами (рис. 2) [5].

После окончания разработки МПИ отработанные карьеры, торфоразработки и подземные горные выработки обычно заполняются

атмосферными и подземными водами, образуя техногенные водные объекты (рис.3). Подвергаются затоплению и участки земной поверхности в зоне кустов нефтяных и газовых скважин за счет оседания земной поверхности. Прекращенный водоотлив из подземных горных выработок нередко замещается самоизливом рудничных вод на земную поверхность, образуя техногенные водотоки и болота, а также затопленные территории (рис.4) [3].

Например, общее количество обводненных карьеров, оставшихся после окончания разработки МПИ на горнопромышленных территориях Урала, составляет более 150 с общей площадью более 8000га, причем основные обводненные карьеры расположены в Свердловской (около 60 с общей площадью около 3600га) и Челябинской (более 50 с общей площадью около 2800га) областях и Республике Башкортостан (более 10 с общей площадью около 1300га). Площадь обводненных карьеров колеблется от 0.66 до 930га, карьеры размещаются как на межселенной территории, так и на территории населенных пунктов. Площади затопленных территорий, образуемые при самоизливе шахтных вод, могут достигать до 170га, при выходе из-под отвалов – до 1,5-6га, а затопленных провалов над подземными горными выработками – до 20га. Так, кислые шахтные воды Кизеловского угольного бассейна оказали пагубное воздействие на состояние вод 20 малых и средних рек, расположенных в бассейне реки Камы, прослеживаемое на большие расстояния [3].

Таким образом, из вышеприведенного следует, что добыча и переработка полезных ископаемых сопровождается образованием техногенных водных объектов, в том числе и после отработки МПИ.

Существующие классификации водных объектов [6, 7] не в полной мере отражают их специфику (особенности) при пользовании недрами. Для более полного представления об образуемых техногенных водных объектах и возможности их более рационального использования необходимо дополнить имеющуюся классификацию техногенными водными объектами. С этой целью предлагается типизация техногенных водных объектов, образуемых в процессе добычи и переработки полезных ископаемых.



Рис. 1. - Рассолосборник и солеотвал на территории Вехнекамского месторождения калийно-магниевых солей (Соликамск, Пермский край)



Рис.2. – Затопленный провал, образовавшийся на территории БКПРУ – 1 в районе фабрики технической соли 28 июля 2007г. (площадь 19,53га, глубина более 15м) (г. Березники, Пермский край)



Рис. 3. – Затопляемый отработанный Богословский разрез ОАО «Вахрушевуголь» (закрыт в 2002г) (г. Карпинск, Свердловская область) (фото автора)



Рис. 4. - Самоизлив шахтных вод из штольни шахты им. 40 лет Октября (закрыта в 1997г), Кизеловский угольный бассейн (г. Губаха, Пермский край)

В группе «поверхностные воды» тип «водоток» [6] предлагается дополнить следующими видами:

- водоотводные каналы для отведения вод от карьеров, из-под отвалов, дренажных и рудничных вод, осветленных вод накопителей жидких отходов;
- техногенные реки – необорудованные водотоки, образующиеся из техногенных источников (самоизливы из подземных горных выработок, из-под отвалов, дамб накопителей жидких отходов);

тип «водоем» предлагается дополнить следующими видами:

- обводненные карьеры, разрезы, котлованы, торфоразработки;
- накопители жидких отходов (шламонакопители, шламо- и хвостохранилища, гидроотвалы, прудки-отстойники);

- затопленные провалы, просадки, оседания на земной поверхности, образованные в результате проведения подземных горных работ;
- техногенные болота, образованные на земной поверхности перед отвалами выше по рельефу, техногенными реками;
- горнозаводские пруды.

В группе «подземные воды» тип «месторождение» [6] предлагается дополнить видом «рудничные воды».

Предложенная типизация позволяет разработать рекомендации по снижению уровня негативного воздействия техногенных вод ГПТ на окружающую среду с учетом использования наиболее доступных технологий [8].

В период разработки МПИ главной задачей недропользователя является эффективное применение природоохранных фондов в природоохранной деятельности ГПК, а также применение оптимальных мероприятий в виде образования технологической последовательности: шахтный (карьерный) водоотлив – прудок-отстойник – очистные сооружения – сброс очищенных вод на рельеф (в водоем, водоток или недра) или повторное использование вод в ГПК. Наиболее оптимальным следует считать промышленное освоение рудничных вод.

В период после отработки МПИ в первую очередь необходимо осуществить инвентаризацию оставшихся (имеющихся) на ГПТ объектов ГПК и нарушенных, деградированных и загрязненных земель. Затем выполнить оценку уровня негативного воздействия ликвидированного ГПК на изучаемую территорию (площадь изменения состояния земель, пути миграции техногенных вод, их объем и содержание, сезонность проявления и т.д.), оценить фактический уровень ПДК (ПДВ), провести паспортизацию выявленных объектов и территорий. Далее, принять решение о необходимости организации мониторинга изучаемой территории [9, 10, 11].

Использование техногенных водных объектов, в первую очередь, определяется их составом и содержанием в них химических элементов. В случае присутствия в них растворенных металлов или иных полезных ископаемых возможно использование вод для извлечения из них полезных компонентов, а также после осветления рудничные воды могут быть вторично использованы в технических целях в ГПК.

При отсутствии вредных компонентов техногенные водные объекты могут использоваться в сельском хозяйстве, например, как водоем для полива, затопленные территории торфоразработок как охотничьи угодья, в аквакультуре – для разведения рыбы [12], а также в рекреационных и спортивных целях – для организации отдыха населения.

С этой целью выполняются мероприятия либо по *реновации* выявленных объектов горнопромышленных территорий, состоящей из процесса улучшения, реконструкции или реставрации без разрушения целостности структуры объекта и улучшения состояния земель, на которых

они расположены (рис. 5), либо по **реабилитации** горнопромышленных территорий, состоящей из комплекса мероприятий, направленных на полное восстановление горнопромышленных ландшафтов до состояния, близкого к природному, или до достижения максимально возможного их использования в другой социально-экономической функции (рис. 6) [13].



Рис. 5. Обустроенная территория обводненного карьера «Тальков камень» (г. Сысерть, Свердловская область) (фото автора)



Рис. 6. Искусственно заводненный карьер с улучшениями рекреационного характера на берегу (гостиничный комплекс «Рамада») (г. Екатеринбург, Свердловская область)

Выводы

Показано, что в результате разработки МПИ образуются вторичные техногенные водные объекты, объемы которых и площади, занимаемые ими, соизмеримы с природными водными объектами. Предложенная типизация техногенных водных объектов позволяет рационально организовать мониторинг за состоянием таких объектов и осуществлять эффективную природоохранную деятельность на территории действующих ГПК. На территориях, остающихся после отработки МПИ, предложено выполнять инвентаризацию объектов пошлого, накопленного в местах дислокации ликвидированных горных предприятий, экологического ущерба с оценкой их размера и видов для принятия соответствующих решений по реновации или реабилитации нарушенных территорий.

Библиографический список

1. Вклад Урала в горное производство России за 300 лет. Уральская горная энциклопедия, том первый / под ред. проф. В.С. Хохрякова. – Екатеринбург: изд-во УГГА, 2000. – 500 с., илл.
2. Горное производство цветной металлургии Урала. Уральская горная энциклопедия «Урал горный на рубеже веков», том второй / под общей ред. проф. В.С. Хохрякова. – Екатеринбург: Изд-во УГГА, 2004. – 666 с., илл.

3. Уголь и торф Урала. Уральская горная энциклопедия, «Урал на рубеже веков», том пятый / под общей ред. проф. И.В. Дементьева. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2007. - 705 с., илл. (Научное историко-публицистическое издание).

4. Максимович Н.Г., Хайруллина Н.А. Основы мониторинга окружающей среды при разработке месторождения калийных солей. // Инженерно-экологические изыскания. – 2012. – № 8.– С.8-18.

5. Провал в Березниках [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki> (дата обращения 20.01.2014).

6. Стандарт межгосударственный. ГОСТ 17.1.1.02-77. Охрана природы. Гидросфера. Классификация водных объектов [Электронный ресурс]: утв. Постановлением Государственного комитета СССР от 04.02.1977 № 299. Режим доступа <http://standartgost.ru> (дата обращения 07.02.2014).

7. Стандарт межгосударственный. ГОСТ 17.1.1.04-80. Охрана природы. Гидросфера. Классификация подземных вод по целям водопользования [Электронный ресурс]: утв. Постановлением Государственного комитета СССР от 31.03.1980 № 1452. Режим доступа: <http://standartgost.ru> (дата обращения 07.01.2014).

8. ИТС 46– 2017. Сокращение выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ при хранении и складировании товаров (грузов). М.: Бюро НДТ, 2017. - 230 с.

9. Коновалов В.Е., Германович Ю.Г. Миграция вещества при добыче полезных ископаемых и их первичной переработке // Изв. вузов. Горный журнал. – 2018. - №2. – С. 30-39.

10. Коновалов В.Е., Колчина М.Е. Методология и методы утилизации накопленного экологического ущерба. Сборник трудов XIII Международной научно-практической конференции Российского общества экологической экономики RSEE – 2015/РОЭЭ-2015 «Теория и практика экономического регулирования природопользования и охраны окружающей среды». – М.: 2015. – С. 328 – 333.

11. Коновалов В.Е., Колчина М.Е. Устойчивое развитие территорий, оздоровление и охрана окружающей среды в горнопромышленных районах Урала. Стратегии и инструменты экологически устойчивого развития экономики: сборник трудов XV Международной научно-практической конференции Российского общества экологической экономики / под ред. И.М. Потравного, П.И. Сафонова, О.А. Чередниченко, Н.А. Довготько. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2019. – С. 304-308.

12. Fred A. Otchere, Marcello M. Veiga, Jennifer J. Hinton, Renato A. Farias and Robert Hamaguchi Transforming open mining pits into fish farms: Moving towards sustainability // Natural Resources Forum 28 (2004). P. 216-223.

13. V. E. Konovalov, A. I. Semyachkov, V. A. Pochechun. Concept of mining landscape rehabilitation//IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 451 (2018) 012208.

УДК 622:332.3:504

Коновалов В.Е¹, Почечун В.А¹, Семячков А.И^{1,2}, Сулайманов А.Б¹.
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»¹

г.Екатеринбург, Россия

ФГБУН Институт экономики УрО РАН², г.Екатеринбург, Россия

О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

В работе рассмотрена одна из актуальных на сегодняшний день проблем – перевод отходов горнодобывающего и перерабатывающего производства в полезную продукцию. Проведён анализ существующего положения данной проблемы на примере Свердловской области. Данная работа направлена на решение комплекса задач, характеризующихся загрязнением, в основном от горной и металлургической промышленности, наносящих катастрофический экологический ущерб. Минимизируется экологический риск, обеспечивается вовлечение в переработку металлов и, решается задача расширения минерально-сырьевой базы РФ.

Ключевые слова: вскрышные горные породы, месторождения полезных ископаемых, отходы, земельно-имущественные отношения, земельные участки.

Konovalev V.E¹, Pochechun V.A¹, Semyachkov A.I¹, Sulaimanov A.B¹.

Ural State Mining University¹, Ekaterinberg, Russia.

*Institute of Economics of the Ural branch of the Russian Academy of Sciences²,
Ekaterinberg, Russia.*

ON THE POSSIBILITY OF USING WASTE GENERATED IN THE MINING OF MINERAL DEPOSITS

The work considers one of the pressing problems today - the conversion of mining and processing waste into useful products. The analysis of the existing situation of this problem on the example of the Sverdlovsk region. This work is aimed at solving a set of problems characterized by pollution, mainly from the mining and metallurgical industries, causing catastrophic environmental damage. Ecological risk is minimized, involvement in metal processing is ensured, and the task of expanding the mineral resource base of the Russian Federation is being addressed.

Key words: overburden rocks, mineral deposits, waste, land-property relations, land plots.

Введение

В процессе осуществления разных видов человеческой деятельности образуются искусственные грунты – техногенные грунты. В общем объеме техногенных грунтов около 80% занимают грунты, сформировавшиеся в процессе горнотехнической деятельности. На территории Уральского региона в настоящее время накоплено более 8,5 млрд. т техногенно-минеральных ресурсов, а площадь нарушенных и занятых под отвалы земель превышает 200 тыс. га. При этом большая часть техногенных накоплений не утилизирована. Сегодня действующее законодательство позволяет определить возможность возвращения их к использованию либо в виде техногенных месторождений вторичных ресурсов путем извлечения содержащихся в них ценных полезных компонентов или использования в строительной деятельности, либо в виде техногенных накоплений вторичных ресурсов путем их реновации или реабилитации занимаемых ими территорий.

Материалы и методы исследования

В работе применен системный подход, в развитие которого использованы абстрактно-логический, географический, морфологический и картометрический методы, а также ретроспективный метод. Работа основывается на результатах полевых наблюдений и анализа большого количества документов, картографического материала, данных дистанционного зондирования Земли.

Результаты и обсуждение

В процессе разработки месторождений полезных ископаемых (далее – МПИ) происходит физическое воздействие на естественные горные породы, составляющие горный массив, вмещающий полезные ископаемые. В результате чего происходит отделение горных пород и полезного ископаемого от горного массива и перемещение полученной горной массы в виде вскрышных пород в отвал (террикон), а рудной массы – на дальнейшее обогащение и(или) извлечение полезного компонента. В общем случае баланс перемещения горных масс, предлагаемый авторами, в пределах горного и земельного отводов за период разработки МПИ, показан на рисунке 1.

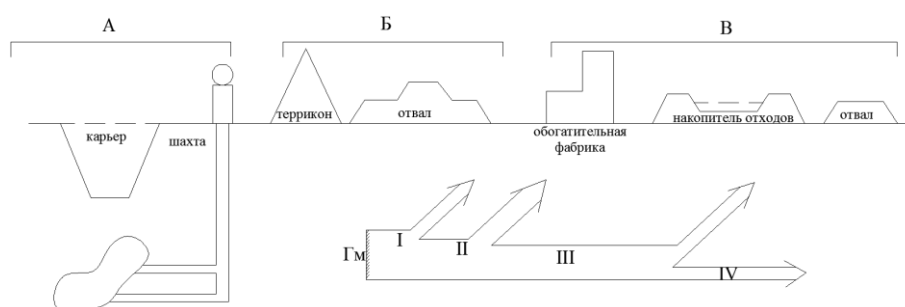


Рисунок 1 - Баланс перемещаемой горной массы

А - добыча полезного ископаемого, Б - размещение вскрышных пород горнодобывающего предприятия (отвалы, терриконы), В – первичная переработка полезного ископаемого (комплекс обогатительной фабрики); Гм – горная масса: I - расходы Гм на нужды предприятия, в том числе снимаемый плодородно-растительный слой, II – отвалы вскрышных пород, III – отходы обогатительной фабрики, IV – конечный продукт (концентрат и т.п.).

В данном случае под вскрышными породами будем понимать горные породы, покрывающие и вмещающие полезное ископаемое, подлежащие выемке и перемещению как отвальный грунт в процессе выполнения горных работ [1]. Вскрышные породы могут быть твердыми (скальными или полускальными), связными и рыхлыми [2], фактически после складирования все они являются разрушенными горными породами. Отвалы (терриконы) бывают двух видов: насыпные или намывные, что отличает их по способу отвалообразования и конструкции. По способу разработки МПИ при открытом способе разработки формируются, в основном, насыпные отвалы покрывающих скальных или полускальных горных пород (рис. 2) или намывные гидроотвалы, при подземном способе разработки – насыпные терриконы вмещающих скальных или полускальных горных пород (рис. 3), при разработке россыпных месторождений – эфели или намывные отвалы покрывающих связных или рыхлых горных пород (рис. 4). Отходы горного производства (отходы обогащения, продукты выбросов в атмосферу и сбросов рудничных и промышленных вод и иные отходы горного производства) размещаются в насыпные отвалы или накопители жидких отходов (шламо- и хвостохранилища, прудки-отстойники и т.п.) (рис. 5).



Рис. 2. – Карьеры Анатолевского ГОКа (г. Новоасбест, Свердловская обл.)



Рис. 3. – Террикон ш. Капитальной (г. Дегтярск, Свердловской обл.)



Рис. 4. – Дrajные отвалы на р. Пышма



Рис. 5. – Хвостохранилище обогатительной фабрики

Объекты накопления вскрышных пород и отходов требуют самостоятельного размещения на территории горнопромышленного комплекса (далее – ГПК). Частично техногенные накопления утилизируются в технологическом процессе при эксплуатации МПИ, частично остаются на территории ГПК, где хранятся, либо консервируются или подлежат захоронению в недрах.

Особую озабоченность вызывают техногенные накопления, остающиеся после отработки МПИ. Так, общая площадь отвалов (терриконов) отработанных карьеров (шахт и рудников) на Урале составляет около 17,6 тыс.га, а площади отвалов (эфелей) россыпных месторождений можно оценить по следующим примерам: площадь отработанного месторождения платины по р. Лобве (п. Кытлым) длиной 13,6км составляет 730 га, отработанного месторождения золота по р. Ис от п. Шумиха до п. Ис длиной 33,8км – 7140га, по р. Нейве от п. Сербишино до г. Невьянска длиной 15,8км - 680га при том, что в XIX-XX веках разработка россыпей велась на Урале более чем на 250 малых и средних реках.

То, что отнесение вскрышных и вмещающих горных пород к отходам производства [3] считается спорным, достаточно полно отражено в соответствующей статье [4]. С другой стороны, если отходы, в том числе и вскрышные породы, можно использовать, то они могут квалифицироваться как сырье, материалы или продукция, т.е., для перехода в этот статус, они должны иметь наличие спроса. Тогда вскрышные и вмещающие горные породы, а также отходы обогащения и иные отходы горного производства, согласно ГОСТ Р 54098-2010 [5], могут быть переведены в категорию вторичных материальных ресурсов.

Отнесение вскрышных и вмещающих горных пород, а также отходов обогащения к этой категории не влечет получения лицензии на деятельность, связанную с их перемещением, хранением и утилизацией, а

для их дальнейшего использования необходимо получить лишь положительное заключение государственной экологической экспертизы на новые технику, технологию и новые вещества [6] при утвержденных стандартах организаций и технических условий по использованию отходов [7].

В период эксплуатации МПИ все это осуществляет недропользователь, который является собственником произведенной продукции (отходов), согласно ст. 136 Гражданского кодекса РФ, в том числе он может отчуждать принадлежащую ему продукцию.

После отработки МПИ, т.е. после ликвидации объектов ГПК, оставшиеся вторичные материальные ресурсы разделяются следующим образом. Согласно существующему законодательству [8], недропользователь обязан согласовать и утвердить нормативы содержания твердых полезных ископаемых, остающихся во вскрышных, вмещающих (разубоживающих) породах, в отвалах или в отходах горно-добывающего и перерабатывающего производства. Если кондиции соответствуют эксплуатационным по какому-либо виду полезного компонента, то такие объекты переходят в категорию техногенных месторождений вторичных ресурсов [5] и ставятся на государственный баланс запасов полезных ископаемых [9]. В этом случае вопросы мониторинга состояния и хранения таких объектов решает государство.

В противном случае оставшиеся объекты переходят в категорию техногенного накопления вторичных ресурсов, предусматривающих их хозяйственное использование в ближайшем или отдаленном будущем в качестве вторичных материальных ресурсов. Их непосредственное использование возможно недропользователем как собственником, если он от них не отказался. При отказе объекты переходят в статус бесхозяйной вещи [10]. Для возможности их использования прежде всего необходимо определить степень их опасности и оценить прошлый, накопленный на территории дислокации горного предприятия, экологический ущерб [11].

Если объект признан безопасным, т.е. не подлежит консервации или уничтожению, то необходимо поставить его на государственный кадастровый учет и органу местного самоуправления на него зарегистрировать права. В случае, если объект не подлежит идентификации в качестве объекта недвижимости – отвал, то необходимо образовать под него земельный участок, поставит его на государственный кадастровый учет и также на него зарегистрировать права. Тогда объект можно будет утилизировать или выполнить его реновацию, возможно с привлечением внешних инвесторов.

Библиографический список.

1. ГОСТ 17.5.1.01-83. Охрана природы. Рекультивация земель. Термины и определения.

2. ГОСТ Р 50544-93. Породы горные, Термины и определения.
3. Приказ Росприроднадзора от 22.09.2016 № 242 «Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов».
4. Юрченко Ю.В. Взыскание платы за размещение отходов. Примеры судебных решений. // Экология производства. – 2019. - №6. – С. 12-24.
5. ГОСТ Р 54098-2010. Ресурсосбережение. Вторичные материальные ресурсы. Термины и определения.
6. «Об экологической экспертизе», федеральный закон от 23.11.1995 №174-ФЗ (ред. от 01.05.2019).
7. «О стандартизации в Российской Федерации», федеральный закон от 29.06.2015 №162-ФЗ (ред. от 03.07.2016).
8. подтв. кондиций в отвалах
9. «О недрах», федеральный закон от 21.02.1992 №2395-1 (ред от 03.08.2018).
10. Гражданский кодекс Российской Федерации, часть 1, федеральный закон от 30.11.1994.№51-ФЗ (ред. от 03.07.2019).
11. ГОСТ Р 54003-2010. Экологический менеджмент. Оценка прошлого накопленного в местах дислокации организаций экологического ущерба. Общие положения.

Коновалов В.Е, Почечун В.А, Кучин В.В.
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

ПРИЧИНЫ ФОРМИРОВАНИЯ ГОРНОПРОМЫШЛЕННОГО ЛАНДШАФТА (НА ПРИМЕРЕ КИРОВГРАДСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ)

В работе рассмотрены основные принципы устойчивого развития на основе цифровой экономики, рассмотрена систематизация подходов и осуществлена систематизация направлений цифровизации экологической деятельности. На основе собственных многолетних наблюдений за состоянием компонентов окружающей среды получены базы данных концентраций загрязняющих веществ и элементов в них. На основе цифровых технологий, построены картографические модели экологического состояния и загрязнения окружающей среды, находящейся под интенсивным техногенным воздействием от горно-металлургического комплекса Среднего Урала, дан их анализ. Данные модели возможно использовать для принятия эффективных природоохранных решений.

Ключевые слова. устойчивое эколого-экономическое развитие, цифровизация природоохранной деятельности.

Konovalev V.E, Pochechun V.A, Kuchin V.V.
Ural State Mining University

THE REASONS FOR THE FORMATION OF THE MINING LANDSCAPE (ON THE EXAMPLE OF THE KIROVGRAD ORE FIELD)

The basic principles of sustainable development based on the digital economy are considered, the systematization of approaches is considered, and the directions of digitalization of environmental activities are systematized. Based on our own long-term observations of the state of the environmental components, we obtained databases of concentrations of pollutants and elements in them. On the basis of digital technologies, cartographic models of the ecological state and environmental pollution, which is under intense technogenic impact from the mining and metallurgical complex of the Middle Urals, are constructed, and their analysis is given. These models can be used to make effective environmental decisions.

Keywords. sustainable environmental and economic development, digitalization of environmental protection.

В соответствии с жизненным циклом месторождения полезных ископаемых (далее – МПИ) формирование горнопромышленных ландшафтов (далее – ГПЛ) на горнопромышленной территории (далее – ГПТ) начинается с момента начала разработки МПИ, т.е. с периода строительства рудников и перерабатывающих производств – обогатительных фабрик (далее – ОФ).

Рассмотрим более подробно ГПЛ, сформировавшийся в Кировградском районе Свердловской области, где расположен ряд крупных колчеданных месторождений меди, а также перерабатывающее руду крупное предприятие, являющееся основой экономики района.

В геолого-структурном отношении Кировградский район располагается в Тагило-Магнитогорском синклинии [1, 2], являющемся составной частью Главной эвгеосинклинальной зоны Урала. Колчеданные месторождения приурочены к узкой полосе вулканогенных и вулканогенно-осадочных пород, вытянутых на расстояние более 1800 км вдоль 60 - ого меридиана. В пределах этой полосы известны почти 200 месторождений и проявлений. Уральские месторождения по составу руд относятся к медным и медно-цинковым. Таким образом, Главная эвгеосинклинальная зона Урала является основным концентратом тяжелых металлов.

В случае разработки месторождений цветных металлов одну из главных ролей на негативное воздействие на окружающую среду играет влияние наличия соединений металлов в руде, вмещающих породах и отходах переработки руд, а также выделение вредных веществ в атмосферу, почву и поверхностные воды в виде выбросов, сбросов и размещения отвалов и накопителей отходов на территории ГПТ в процессе добычи и первичной переработки полезных ископаемых.

На изучаемой территории роль коренных пород, как природных источников халькофилов, доступных агентам гипергенеза в процессе загрязнения окружающей среды, наиболее заметна. При окислении сульфидов медь и цинк, в меньшей степени, свинец и мышьяк переходят в подвижное состояние и рассеиваются в окружающей среде.

Это подтверждается проведенными нами исследованиями почвообразующего горизонта – грунтов. Распределение содержания элементов в почвообразующем горизонте нами изучено по всей территории Кировградского промузла, где концентрации химических элементов сопоставлялись с ПДК этих элементов в почве (рис. 1).

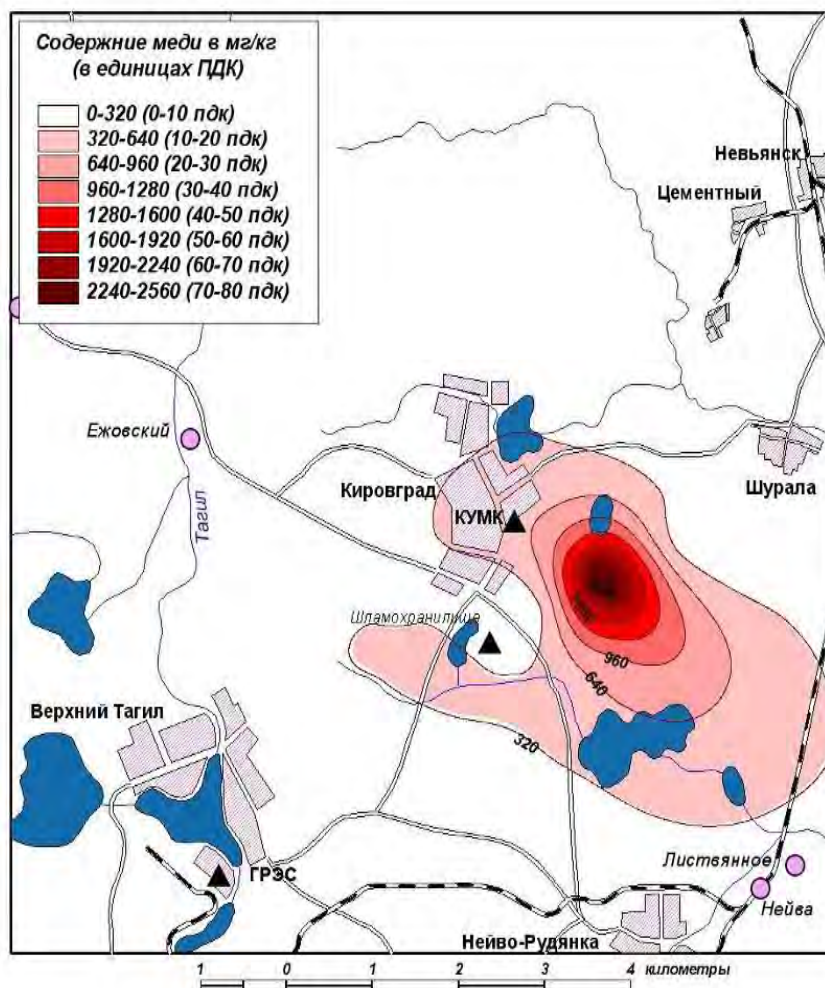


Рис. 1 - Содержание меди в почвообразующем горизонте Кировградского промзла.

Анализ схем содержания химических элементов в почвообразующем горизонте показывает, что исследуемая территория характеризуется высокими концентрациями. По меди имеется ареал в центральной части территории, где превышение над ПДК составляет от 10 до 80 раз.

Наличие и разработка меднорудных месторождений обусловило формирование на этой территории ГПЛ, основными объектами которого являются промплощадки рудников и металлургическое предприятие - Кировградский медеплавильный комбинат (далее - КМК), пущенный в 1914 году, а также смежные территории, загрязненные тяжелыми металлами. Первичным сырьем для КМК стали медные руды Калатинской группы месторождений.

Рассмотрим подробнее территории, где сейчас располагаются Кировградские рудники (табл. 1).

Таблица 1 – Характеристики рудников

Рудник, комбинат	Шахты, карьеры	Период разработк и МПИ	Горнопромышленная территория		Населенный пункт (год основания, население, чел.)
			Объекты ГПЛ	Площадь, занимаемая ГПЛ, га	
Левихинский	карьеры: Левиха-III, Левиха-IX, Левиха-X шахты: Левиха-II, Левиха-XI, Левиха-XIV, Чекист, Северная, Центральная, Первомайская, Вспомогательная	1927-2004	карьеры, промплощадки шахт и комбината, отвалы (терриконы), шламохранилища, пруды-отстойники,	379,1 (восточная окраина населенного пункта)	пгт Левиха (основан в 1927 г., пгт с 1935 г., на 2010 год – 2880 чел.)
Карпушинский	шахты: Карпушинская, Василич, Северная	1913-1954	техногенные водотоки, обводненные провалы, загрязненные,	6,7 (на территории населенного пункта)	п. Карпушиха (основан в 1913 г., на 2010 – 1190 чел.)
Ломовский	шахты: Победа, Вспомогательная, Северо-Вентиляционная	1950-1995	затопленные и подтопленные земли	26,2 (северная и юго-восточная окраина)	п. Ломовский (основан в 1958 г., на 2010 – 0 чел.)
Ежовский	шахты: Благовещенско-Знаменская, Ивановская, Яковлевская	1812-1907		4,2 (южная окраина населенного пункта)	р.п. Ежовский (основан в 1816 г., на 2010 – 0 чел.)
Ново-Ежовский	шахты: Эксплуатационная, Шурф №1-Вентиляционная	1954-1997		5,4 (вне населенного пункта)	р. п. Ежовский
Калатинский, Кировградский металлургический комбинат	шахты: Предтеченская, Савинская, Мариинская, Зотовская, Калатинская, Ковеллиновая, Обновленная	1812-1956		710,0 (южная окраина г. Кировграда)	п. Калата (основан в 1808 г., переименован в 1935г., на 2019 – 18960 чел.)
Белореченский	шахты: Белая, Октябрь	1915-1964		33,0 (южная окраина населенного пункта)	снп Белоречка (основан в 1911 г., на 2010 – 319 чел.)

В настоящее время все горные работы на месторождениях Кировградского рудного поля прекращены, но на территориях отработанных месторождений имеется много объектов ГПЛ, являющихся источниками негативного воздействия (таблица 1). Хотя месторождения слабообводнены, шахты рудников затоплены, карьеры заполнены водой до уровня подземных вод. Из затопленных шахт на Левихинском, Ново-Ежовском, Ломовском и Белореченском рудниках происходят самоизливы. Подземные шахтные воды кислые и содержат до 0,15-0,2 г/м³ меди и до 0,5 г/л свободной серной кислоты. Кроме этого из отвалов вмещающих и разубоженных руд имеют место выходы техногенных вод из-под отвалов, а также происходит смыв загрязненных вод и снос пыли с поверхности отвалов, образуя смежные загрязненные территории. На Левихинском, Карпушинском, Ломовском и Белореченском рудниках для нейтрализации кислых вод образованы станции нейтрализации известковым молоком, после чего раскисленные воды поступают в прудки-отстойники. На сегодняшний момент прудки-отстойники переполнены. так, пруд-отстойник Левихинского рудника к 1996 году уже был заполнен на 95%. Утечки из прудов-отстойников и не перехваченные шахтные воды из самоизливов шахт привели (и будут приводить дальше) к загрязнению смежных территорий.

После отработки МПИ подземным способом остаются нарушения земной поверхности в виде провалов, частично заполненных водой (Левихинский, Карпушинский, Ломовский рудники), трещин, оседаний земной поверхности, частично заболоченных. На отработанных карьерах наблюдаются осыпи и обрушения откосов бортов карьеров. Имеют место неликвидированные подземные горные выработки (стволы шахт, шурфы, скважины и др.). Ликвидированные здания и сооружения на промплощадках шахт оставлены в виде развалин, разрушенных зданий и сооружений, и территории промплощадок остаются безжизненными с устойчивым запахом серы и кислотными лужами после дождей и снеготаяния. На территориях, занятых вскрышными породами, очень долгое время практически нет растительности.

Следовательно, фактически на каждом разрабатываемом или отработанном МПИ, а также на территории перерабатывающего ПИ предприятия формируется свой, индивидуальный ГПЛ, характеризующийся специфической геохимической обстановкой, и состоящий из объектов ГПЛ, используемых для добычи и переработки ПИ, размещения отходов горного производства и расположения вспомогательных объектов, транспортных и инженерных коммуникаций для обслуживания ГПК.

Библиографический список

1. Золоев, К. К., Контарь, Е. С., Рапопорт, М. С. Металлогенические и прогнозные карты Урала и отдельных его территорий // Изв. вузов. Горный журнал. – 1998. – № 7-8. – С. 24-57.
2. Рудницкий, В. Ф., Прокин, В. А., Наседкин, А. П. Типы колчеданных месторождений Урала // Изв. вузов. Горный журнал. – 1994. – № 5. – С. 40-47.

Логинов В.Г.¹, Игнатьева М.Н.^{1,2}

¹ФБГУН «Институт экономики УрО РАН»

²ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ПРАВ СОБСТВЕННОСТИ НА ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ: РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ

Эффективность государственного регулирования природопользования (в т.ч. землепользования) во многом зависит от четкости определения прав собственности на природные ресурсы. Специфика института собственности в отношении природных ресурсов объясняется двойственностью их положения. С одной стороны, они являются компонентами окружающей среды, с другой – объектами хозяйствования. К числу особенностей, отличающих природные ресурсы от предметов социальной сферы, относится, во-первых, то, что они рассматриваются в качестве национального богатства страны, к которому не приложен человеческий труд, т.е. в качестве общественного достояния.

Ключевые слова: природопользование, землепользование, природные ресурсы, земли сельскохозяйственного назначения

Loginov V.G.¹, Ignatiev M.N.^{1,2}

¹FBGUN "Institute of Economics, Ural Branch of RAS"

²FSBEI HE "Ural State Mining University"

DIFFERENTIATION OF PROPERTY RIGHTS TO LAND RESOURCES: REGIONAL ASPECT

The effectiveness of state regulation of nature management (including land use) largely depends on the clarity of determining ownership of natural resources. The specificity of the institution of ownership in relation to natural resources is explained by the duality of their position. On the one hand, they are components of the environment, on the other hand, they are economic entities. Among the features that distinguish natural resources from objects of the social sphere is, firstly, the fact that they are regarded as the national wealth of a country to which human labor is not applied, i.e. as a public domain.

Keywords: nature management, land use, natural resources, agricultural land

Ограничительные условия использования природных ресурсов – одна из специфических особенностей правового режима, связанного с собственностью. Учитывая, что природа – это основа жизни человечества и обеспечение её «здоровья» – необходимое условие продолжения его существования, при пользовании и распоряжении природными ресурсами государство должно формулировать ограничительные условия, касающиеся изъятия природных ресурсов, а также техногенной нагрузки, связанной с природопользованием, сбалансированность которой с экологической емкостью экосистемы должна обеспечивать

долговременное развитие биосферы. На государство, как собственника природных ресурсов, возлагается обязанность недопущения разрушения естественной природы, разрушения механизма биотической регуляции, обеспечивающего устойчивость жизни. Если государство выступает в роли пользователя ресурсов, оно должно само выполнять установленные требования. В том случае, когда право пользования передается другим лицам, оно обязано постоянно контролировать выполнение требований по соблюдению экологических ограничений в процессе природопользования этими лицами.

В соответствии с действующим законодательством земля может находиться в частной, государственной, муниципальной и иных формах собственности. На праве частной собственности земля принадлежит гражданам и юридическим лицам. В государственной собственности находятся земли, не переданные в собственность граждан, юридических лиц, муниципальных образований. Государственная собственность состоит из земель, находящихся в собственности Российской Федерации, и субъектов Российской Федерации. Земли, принадлежащие на праве собственности городским и сельским поселениям, а также другим муниципальным образованиям, являются муниципальной собственностью.

Различия долей частной, государственной и муниципальной собственности по отдельным федеральным округам и регионам обусловлены в первую очередь особенностями структуры земельных угодий: соотношением сельскохозяйственных и лесных земель – самых больших по площади категорий земельного фонда. Первые в значительной степени приватизированы, вторые находятся в государственной собственности.

Многоаспектностью собственности отличаются земли сельскохозяйственного назначения. Для них характерно наличие всех форм собственности: частной, юридических лиц, государственной и муниципальной. Их правовое поле изменилось с начала 1990-х гг., когда в соответствии с законодательством был запущен процесс приватизации сельскохозяйственных угодий. В связи с чем в регионах с высоким удельным весом земель сельскохозяйственного назначения появились значительные площади в собственности граждан и юридических лиц. Бывшие работники совхозов и других сельскохозяйственных предприятий получили земельные паи на праве собственности. В связи с этим структура собственности на эти земли обусловлена географическим (зональным) распределением различных видов угодий. Государственная и муниципальная собственность на земли является господствующей в северных и северо-восточных регионах страны, в южной части – в республиках Северного Кавказа. В степных и лесостепных районах весомую долю занимают земли в собственности граждан и юридических лиц (табл.1).

За период с 2010 по 2017 гг. в структуре собственности на землю в целом по России наблюдалось сокращение площади земель, находившихся в собственности граждан (в абсолютном отношении на 9125,5 тыс. га), и увеличение собственности юридических лиц (на 8818,9 тыс. га). Самые значительные изменения коснулись Центрального (соответственно 3353,8 и 3050,9 тыс. га) и Приволжского федеральных округов (2995,8 и 2389,5), на долю которых пришлось соответственно 69,6 и 61,7% изменений. Произошло также увеличение государственной и муниципальной собственности (на 3001,5 тыс. га).

Таблица 1 – Структура распределение земель Российской Федерации по формам собственности в разрезе федеральных округов (ФО) и субъектов РФ, % на 1 января

ФО, субъект РФ	В собственности граждан		В собственности юрлиц		В государственной и муниципальной собственности		2017 г. к 2010 г.,%		
	2010 г.	2017 г.	2010 г.	2017 г.	2010 г.	2017 г.	1	2	3
Центральный	32,9	27,7	4,8	9,5	62,3	62,8	84,2	197,9	100,8
Воронежская обл.	55,8	46,3	2,6	10,0	41,8	43,7	83,0	384,6	104,5
Курская обл.	57,2	45,6	5,9	18,5	36,9	35,9	79,7	313,6	98,1
Липецкая обл.	49,7	37,2	13,7	25,4	36,6	37,4	74,8	185,4	102,2
Северо-Западный	2,7	2,3	0,2	0,6	97,1	97,2	85,2	300,0	100,1
Калининградская обл.	30,2	29,5	8,7	9,9	61,1	60,6	97,7	113,8	99,2
Псковская обл.	29,0	25,7	0,8	3,2	70,2	71,1	88,6	400,0	101,3
Южный	42,9	43,1	2,7	5,1	54,4	51,8	100,5	188,9	95,2
Краснодарский край	42,3	39,3	5,0	8,2	52,7	52,5	92,9	162,0	99,6
Волгоградская обл.	56,5	55,6	3,0	5,9	40,5	38,5	98,4	196,7	95,1
Ростовская обл.	61,5	61,7	3,6	8,5	34,9	29,8	100,3	236,1	85,4
Северо-Кавказский	25,4	24,2	1,7	3,7	72,9	72,1	95,3	217,6	98,9
Ставропольский край	61,3	57,5	4,3	9,2	34,4	33,3	90,8	214,0	96,8
Приволжский	31,4	28,5	3,1	5,4	65,5	66,1	90,8	174,2	100,9
Оренбургская обл.	58,8	57,6	2,2	2,7	39,0	39,7	98,0	122,7	101,8
Самарская обл.	49,4	48,2	3,8	5,7	46,8	46,1	97,6	150,0	98,5
Саратовская обл.	56,2	54,3	6,1	9,2	37,7	36,5	96,1	150,8	96,8
Уральский	5,2	4,7	0,2	0,5	94,6	94,8	90,4	250,0	100,2
Курганская обл.	43,8	39,4	2,3	3,6	53,9	57,0	90,0	156,5	92,8
Челябинская обл.	33,8	32,8	1,1	2,2	65,1	65,0	97,0	200,0	100,2
Сибирский	6,0	5,6	0,2	0,4	93,8	94,0	93,3	200,0	100,2
Алтайский край	38,3	36,8	1,1	0,2	60,6	61,0	96,1	18,2	100,7
Новосибирская обл.	31,1	30,8	0,4	0,8	68,5	68,4	99,0	200,0	99,9
Омская обл.	32,6	32,1	3,7	3,8	64,7	64,1	98,5	102,7	99,1
Дальневосточный	0,36	0,3	0,02	0,1	99,62	99,6	83,3	500,0	99,98
Приморский край	4,5	3,7	0,5	1,5	95,0	94,8	82,2	300,0	99,8
Амурская обл.	3,3	2,5	0,1	0,6	96,6	96,9	75,8	600,0	100,3

Россия	7,2	6,7	0,6	1,1	92,2	92,2	93,1	183,3	100,0
---------------	------------	------------	------------	------------	-------------	-------------	-------------	--------------	--------------

Примечание: Отношение 2017 г. к 2010 г. по формам собственности: 1. – в собственности граждан; 2. – в собственности юридических лиц; 3. – в государственной собственности.

В таблице в качестве примера приведены субъекты Федерации, имеющие самые низкие показатели государственной и муниципальной собственности в каждом федеральном округе.

Рассчитано по источникам: Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации «О состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2009 году». – М.: Министерство экономического развития Российской Федерации Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии, 2010. – С.186-187; Распределение земель Российской Федерации по категориям в разрезе субъектов Российской Федерации на 1.01.2017 г. (сведения по форме 22) [Электронный ресурс]. URL: <https://rosreestr.ru/site/activity/sostoyanie-zemel-rossii/gosudarstvennyy-natsionalnyy-doklad-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-v-rossiyskoy-federatsii/> дата обращения 03.04.2018.

Особенно это коснулось земельных участков, находящихся на праве общей (долевой или совместной) собственности граждан. К изменению показателей привели факты выкупа юридическими лицами земельных участков, предоставленных им на праве пользования и аренды, и граждан, а также рейдерских захватов фермерских земель крупными сельскохозяйственными производителями.

В значительной степени изменения в структуре собственности были обусловлены добровольным отказом крестьянских (фермерских) хозяйств и других производителей сельскохозяйственной продукции от предоставленных им ранее земель, связанный с их неудовлетворительным экономическим состоянием¹.

Процесс ликвидации сельскохозяйственных предприятий, крестьянских (фермерских) хозяйств продолжился и в последующие годы. При этом часто нерешенным оставался вопрос дальнейшей судьбы земельных участков. Вследствие этого в Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН) сведения о таких земельных участках учтены как земли сельскохозяйственного назначения, принадлежащие ликвидированным сельскохозяйственным организациям и крестьянским (фермерским) хозяйствам (физическим лицам). По данным статистических наблюдений, общая площадь земельных участков, принадлежащих ликвидированным сельскохозяйственным организациям и крестьянским (фермерским) хозяйствам (физическим лицам) в результате их банкротства, по состоянию на 1 января 2018 года составила 15,7 млн га².

Происходившая в течение этого периода смена доли собственника в праве общей собственности на земельные участки сельскохозяйственного назначения в пользу юридического лица и государства стала возможной

¹ Распределение земель Российской Федерации по категориям в разрезе субъектов Российской Федерации на 1.01.2017 г. (сведения по форме 22) [Электронный ресурс]. URL: <https://rosreestr.ru/site/activity/sostoyanie-zemel-rossii/gosudarstvennyy-natsionalnyy-doklad-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-v-rossiyskoy-federatsii/> дата обращения 03.04.2018. С.11.

² Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2017 году. О состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2017 году. – М.: Министерство экономического развития Российской Федерации Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии, 2018. – С.11.

также после вступления правок в Закон № 101-ФЗ³, согласно 6-ой статье которого, государство вправе изъять сельскохозяйственную землю у собственника. Основанием для таких действий является нарушение правил пользования землей.

В связи с вышеизложенными причинами состоялось фактическое перераспределение земель между группами лиц: сокращение площади земель, находящихся в собственности физических лиц, и соответствующем увеличении площади земель, находящихся в собственности юридических лиц. Среди субъектов Российской Федерации наиболее значительное перераспределение земель произошло в Воронежской, Курской, Липецкой, Волгоградской, Самарской, Оренбургской и др. областях (табл.1).

Несмотря на это в абсолютном отношении общая площадь земель РФ, находящихся в собственности граждан, в 2017 г. время превышала таковую у юридических лиц в 6 раз, в 2019 г. – в 5,3 раза (в 2010 г. разница составляла 12 раз). Наиболее быстро эти изменения в этом отношении среди субъектов Федерации шли в Новосибирской обл. (соответственно 2010 г. к 2019 г. 79,9 и 36,3 раза), Алтайском крае (32,7 и 14,8), Челябинской (30,6 и 11,3) и Оренбургской (26,2 и 14,9 раз) областях, имевшие наибольшую разницу в этих показателях. Наименьшая разница была в Краснодарском крае (8,7 и 4,4), Саратовской (9,3 и 5,0) и Омской (8,8 и 7,7 раз) областях.

В абсолютном отношении наиболее крупные массивы земель, находящиеся в собственности гражданских лиц, были расположены (на 1 января 2019 г.) в Приволжском (28794,5 тыс. га), Сибирском (23232,9), Южном (19357,8) и Центральном (17544,6 тыс. га) федеральных округах, на долю которых приходится 84% этих земель. Среди субъектов Российской Федерации по этому показателю выделяются Оренбургская (6924,6 тыс. га), Волгоградская (6250,4), Ростовская (6246,6), Саратовская (5450,0), Новосибирская (5463,5) области и Алтайский край (6119,3 тыс. га). Суммарная доля этих регионов составляет около одной трети в общероссийской площади земель, находящихся собственности гражданских лиц.

Однако в целом в земельном фонде страны преобладают земли под государственной и муниципальной юрисдикцией (92%), отличающиеся значительной дифференциацией, как среди федеральных округов, так и субъектов Федерации. По доле государственной собственности на земельные ресурсы субъекты Федерации можно разделить на четыре группы (табл.2).

Несколько необычным является попадание республик Северного Кавказа в графу с высокой долей государственной и частной

³ Об обороте земель сельскохозяйственного назначения. №101 ФЗ от 24 июля 2002 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://210fz.ru/101-fz-ob-oborote-zemel-selskoxozyajstvennogo-naznacheniya/> дата обращения 0.04.201803.002.04.2018.

собственности (IV). С, другой стороны, это вполне объяснимо, учитывая структуру земельных угодий в силу расположения их в горной и предгорной местности с высокой долей неудобных земель, лесов и пастбищ для которых как раз характерна государственная собственность.

Таким образом, дифференциация собственности на земельные ресурсы обусловлена институциональными изменениями, происшедшими в правовой сфере землепользования, начавшиеся в начале 1990-х годов, особенностями структуры земельного фонда и региональными природно-климатическими условиями.

Таблица 2 – Группировка субъектов Российской Федерации по доле государственной и муниципальной собственности, на 1 января 2019 г.

Менее 50%	50-75%	75-90%	Свыше 90%
<p>Центральный ФО Воронежская обл. Курская обл. Липецкая обл. Орловская обл. Тамбовская обл. Тульская обл. Южный ФО Волгоградская обл. Ростовская обл. Сев. Кавказ ФО Ставропольский край Приволжский ФО Оренбургская обл. Самарская обл. Саратовская обл.</p>	<p>Центральный ФО Белгородская обл. Брянская обл. Ивановская обл. Калужская обл. Рязанская обл. Сев.-Западный ФО Калининградская обл. Псковская обл. Южный ФО Республика Адыгея Республика Крым Краснодарский край Приволжский ФО Республика Мордовия Республика Татарстан Удмуртская Республика Чувашская Республика Нижегородская обл. Пензенская обл. Ульяновская обл. Уральский ФО Курганская обл. Челябинская обл. Сибирский ФО Алтайский край Новосибирская обл. Омская обл.</p>	<p>Центральный ФО Владимирская обл. Московская обл. Смоленская обл. Тверская обл. Ярославская обл. Южный ФО Республика Калмыкия Астраханская обл. Сев. Кавказ ФО Карачаево-Черкесская Республика Приволжский ФО Республика Башкортостан Республика Марий Эл Кировская обл. Уральский ФО Тюменская обл. Сибирский ФО Республика Хакасия Кемеровская обл.</p>	<p>Центральный ФО Костромская обл. Сев.-Западный ФО Республика Карелия Республика Коми, Архангельская обл. Вологодская обл. Ленинградская обл. Мурманская обл. Новгородская обл. Ненецкий АО Сев. Кавказ ФО Республика Дагестан Республика Ингушетия Кабардино-Балкарская Республика Республика Северная Осетия – Алания Чеченская Республика Уральский ФО Свердловская обл. Ханты-Мансийский АО Ямало-Ненецкий АО Сибирский ФО Республика Алтай Республика Тыва Красноярский край Иркутская обл. Томская обл. Дальневосточный ФО Республика Бурятия Республика Саха (Якутия) Забайкальский край Камчатский край Приморский край Хабаровский край Амурская обл. Магаданская обл. Сахалинская обл. Еврейская автономная обл. Чукотский АО</p>
I - 12 субъектов РФ 14,8%	II – 22 субъекта РФ 27,2%	III – 14 субъектов РФ 17,3%	IV – 33 субъекта РФ 40,7%

УДК 556.55:574.52(470.311)

Ломова Д.В.¹, Кременецкая Е.Р.¹, Гречушникова М.Г.^{1,2}, Ефимова Л.Е.²,
Ломов В.А.², Репина И.А.², Серенькая Е.П.¹

¹Институт водных проблем РАН, Москва, Россия

²МГУ им. М.В.Ломоносова, Москва, Россия

О СВЯЗИ ПОТОКА ГИДРОКАРБОНАТНОГО УГЛЕРОДА СО ДНА С ГИДРОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРОЙ ВОДНОЙ ТОЛЩИ

На основе натуральных исследований Можайского водохранилища и лабораторных экспериментов по оценке выхода гидрокарбонатного углерода из донных отложений выявлена зависимость интенсивности его потока от степени стратифицированности водной толщи и положения термоклина.

Ключевые слова: донные отложения, гидрокарбонатный углерод, стратификация, водохранилище

Lomova D.V.¹, Kremenetskaya E.R.¹, Grechushnikova M.G.^{1,2}, Efimova L.E.²,
Lomov V.A.², Repina I.A.²

¹Water problems institute of RAS, Moscow, Russia

²Moscow State University M.V.Lomonosov, Moscow, Russia

ON THE RELATIONSHIP OF HYDROCARBONATE CARBONE FLUX FROM THE BOTTOM TO THE HYDROLOGICAL STRUCTURE OF THE WATER COLUMN

On the basis of full-scale studies of the Mozhaisk reservoir and laboratory experiments to assess the yield of hydrocarbonate carbon from bottom sediments, the dependence of the intensity of its flow аксь stratification of the water column and the position of the thermocline was revealed.

Key words: bottom sediments, hydrocarbonate carbon, stratification, reservoir

Введение.

Круговорот углерода в водоемах – основополагающий процесс цикла биогенных элементов в водных экосистемах. Он включает в себя приток углерода с водосбора и из атмосферы, фотосинтез, перераспределение соединений углерода по пищевым цепям, детрито- и карбонатообразование, седиментацию и аккумуляцию на дне и выделение из донных отложений в воду, поток в атмосферу. Из перечисленного наименее изученным является выделение углерода из донных отложений [4]. Важность проблемы связана со значимостью отложений как источника углерода в эвтрофируемых и подвергающихся закислению водных экосистемах. Поток углерода, поступающего со дна, включает в себя неорганический углерод (как растворенный в виде гидрокарбонатов, так и в виде газов – CO₂ и CH₄) и органический (в составе растворенного ОВ).

Содержание ОВ в водоемах (в водной массе и в донных отложениях) определяется продукционно-деструкционными процессами, притоком ОВ с водосбора, активностью их трансформации в водоеме и размером выноса со стоком. Соотношение этих факторов изменяется во времени и пространстве и зависит от гидрологического режима водоема и погодных условий, которые могут быстро меняться. Накопление ОВ в донных отложениях (ДО) вызвано осаждением содержащейся в водной толще органики. Увеличение потока ОВ на дно приводит к интенсификации процессов деструкции ОВ в донных отложениях [4]

В данной работе рассматривается изменение потока HCO_3 из донных отложений в связи с гидрологической структурой всей водной толщи, а не только придонного слоя воды.

Материалы и методы

Исследования потоков гидрокарбонатного углерода, связанных с деструкцией ОВ в ДО ($D_{\text{общ}}$) проводились на Можайском водохранилище в период летней стратификации в 2017-2018 гг.

Можайское водохранилище расположено в верховьях р.Москвы в 120 км к северо-западу от г.Москвы. Водохранилище вытянуто с северо-запада на юго-восток, имеет извилистую береговую линию, глубины увеличиваются от верховьев к плотине. Его ложе состоит из двух отрицательных форм рельефа – участка четкообразной долины с широким дном и врезанной в него извилистой русловой ложбиной [5], которая является зоной аккумуляции ОВ. В нём наблюдается температурная стратификация водной толщи на протяжении большей части летнего периода, свойственная глубоководным водохранилищам со слабым водообменом.

Длина водохранилища 28 км (43 км по затопленному руслу реки); площадь при НПУ 30.7 км^2 ; объём 0.24 км^3 ; максимальная глубина 22 м, ширина до 2.6 км; средний размах колебаний уровня воды в течение года 6 м. Наполнение полезного объема происходит в апреле-мае, летом и зимой водохранилище срабатывается. Годовой коэффициент водообмена ($K_{\text{в}}$) равен в среднем 1.8 год^{-1} .

Изучение характеристик экосистемы Можайского водохранилища основывалось на данных квазисинхронных гидролого-гидрохимических и грунтовых съемок. Оценка деструкции ОВ ила выполнялась методом трубок Романенко–Кузнецова по выходу HCO_3 . Подробно методика исследований приводится в [3].

В качестве параметров гидрологической структуры водной толщи использовались вертикальный градиент температур (dT/dz) и толщина однородного гипolimниона ($H_{\text{гипо}}$).

Результаты и их обсуждение.

В период исследований средний вертикальный градиент температур $(dT/dz)_{cp}$ в разных районах водохранилища изменялся от 0.23 до 1.38 °C/м. Толщина однородного гипolimниона – от 0 до 8 м, $D_{общ}$ – от 50 до 800 мгС/м²сут.

На рис. 1 видно, что при наличии однородного гипolimниона в приплотинном районе (а) отмечается высокая деструкция ОВ в илах (в), а при заглублении термоклина до дна (б) интенсивность деструкции существенно снижается (г).

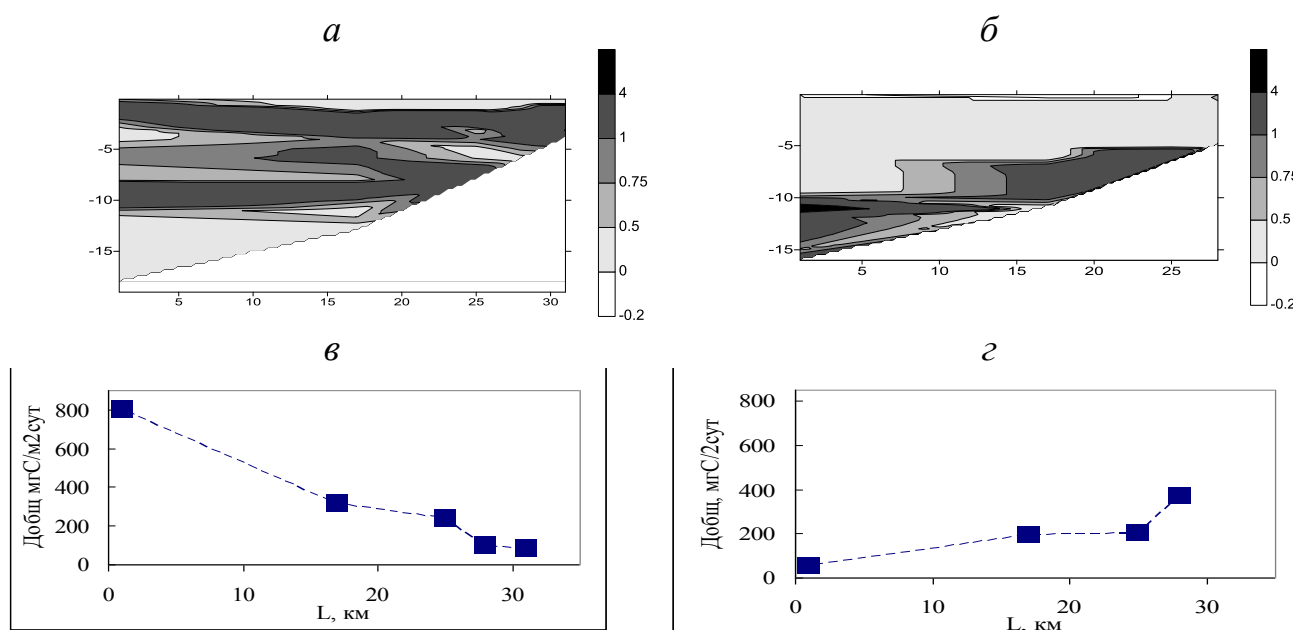


Рис. 1 Распределение полойного градиента температур 19.06.18 (а) и 07.07.19 (б) и интенсивности $D_{общ}$ в илах русловой ложбины 19.06.18 (в) и 07.07.19 (г) Можайского водохранилища

Анализ влияния характеристик верхнего 2-см слоя донных отложений на интенсивность общей деструкции ОВ в илах показал, что связь $D_{общ}$ с ОВ в грунте и его гигроскопической влажностью слаба ($r=0.2$ и $r=0.3$ соответственно, при $n = 26$).

Возможно, более важное влияние оказывает свежесвыпавшее на поверхность донных отложение ОВ.

Исследования седиментационных потоков ОВ в Можайском водохранилище [1,2] показали, что в поступлении ОВ на дно русловой ложбины важную роль играет стратифицированность водной толщи и толщина однородного гипolimниона. При усилении устойчивости водной толщи к перемешиванию в составе взвеси уменьшается доля минеральных частиц взмученных донных отложений и повышается доля автохтонной органики (в том числе и за счет развития синезеленых водорослей, обладающих плавучестью) и детрита, скорость оседания которых невелика. Седиментационный поток ОВ в водной толще состоит из

вертикальной составляющей (осаждение взвеси, находящейся в воде) и квазигоризонтального придонного потока вещества, взмучиваемого сейшмами и компенсационными течениями и направленного в русловую ложбину. При наличии однородного гипolimниона в придонной области величина квазигоризонтального седиментационного потока в русловую ложбину достигает больших величин. При заглублинии пикноклина практически до дна и увеличении толщины перемешанного слоя воды наблюдались минимальные величины квазигоризонтального седиментационного потока в русловую ложбину, т.к. высокая устойчивость пикноклина к перемешиванию препятствует развитию придонных компенсационных течений.

Анализ изменения интенсивности $D_{\text{общ}}$ в зависимости от отношения толщины однородного гипolimниона ($H_{\text{гип}}$) к среднему вертикальному градиенту температур $(dT/dz)_{\text{ср}}$ показал, что для станций с глубиной более 8 м прослеживается зависимость $D_{\text{общ}}$ от этого параметра. На неглубоких (менее 8 м) станциях, расположенных в верховьях водохранилища, по-видимому, важную роль играет валовая продукция фитопланктона и поступление аллохтонного ОВ с речным стоком и диффузионным притоком с водосбора.

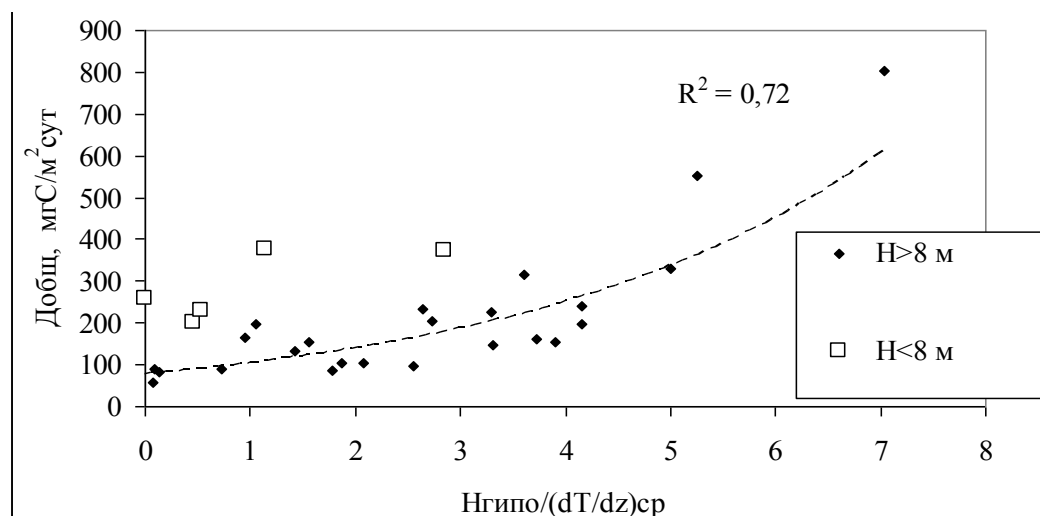


Рис. 2 Связь интенсивности деструкции ОВ в илах русловой ложбины ($D_{\text{общ}}$) Можайского водохранилища с параметром $H_{\text{гип}}/(dT/dz)_{\text{ср}}$

Выводы

Проведенные исследования показали, что в водохранилище долинного типа интенсивность общей деструкции ОВ, а соответственно и выделение метана в илах русловой ложбины связана со стратифицированностью водной толщи и толщиной однородного гипolimниона. Полученную зависимость можно использовать для прогноза потока гидрокарбонатного углерода из донных отложений.

Исследование выполнено в рамках темы АААА-А16- 116032810054-3 АААА-А16- 116032810054-3 «Гидрологический режим водных объектов суши в условиях изменения климата и антропогенного воздействия».

Полевые работы выполнены при поддержке гранта РФФИ-РГО 17-05-41095\17.

Библиографический список

1. Кременецкая Е.Р. Бреховских В.Ф., Вишневская Г.Н., Ломова Д.В., Перекальский В.М., Соколов Д.И. Влияние стратификации на седиментационные потоки в долинном водохранилище // Вестник РФФИ, 2013. №2(78). С.51-56
2. Кременецкая Е.Р., Ломова Д.В., Соколов Д.И., Ломов В.А. Количественная оценка потоков органического вещества в донные отложения стратифицированного водохранилища долинного типа // Вода: химия и экология, № 7-9 июль-август-сентябрь 2018. С. 39–46
3. Ломова Д.В., Гречушников М.Г., Вишневская Г.Н., Кременецкая Е.Р., Ефимова Л.Е., Соколов Д.И. Внутриводоемные процессы в долинных водохранилищах различного возраста // мет-гидр, 2016, №12. С.63-74.
4. Мартынова М.В. Донные отложение как составляющая лимнических экосистем. М.: Наука, 2010. 244 с.
5. Можайское водохранилище. Комплексные исследования водохранилищ. Вып. III. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1979. 400 с.

УДК 614.2:616-084

Лучкевич В.С.^{1,2}, Мариничева Г.Н.², Самодова И.Л.²,
Филатов В.Н.², Павлова А.Н.², Самсонова Т.В.²

¹ *Международная академия наук экологии и безопасности человека и природы, г. Санкт-Петербург, Россия*

² *ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия*

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ КРИТЕРИЕВ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ И ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В статье приведено методологическое и методическое обоснование использования показателей качества жизни и здоровья населения при медико-социологической оценке влияния факторов риска условий жизнедеятельности и окружающей среды. Выявленные закономерности динамики видов функционирования в структуре качества жизни, связанного со здоровьем, могут быть использованы при экологических и гигиенических исследованиях, проводимых на основе методологии оценки риска с оценкой эффективности реализации медико-профилактических и экологических программ.

Ключевые слова: здоровье, качество жизни, виды функционирования, экология окружающей среды, группы риска населения, факторы риска заболеваний, медицинская и социальная эффективность.

Luchkevich V.S.^{1,2}, Marinicheva G.N.², Samodova I.L.²,
Filatov V.N.², Pavlova A.N.², Samsonova T.V.²

¹ *International Academy of Ecology, Man and Nature Protection Sciences, Saint-Petersburg, Russia.*

² *I.I. Mechnikov North-western State Medical University, Saint-Petersburg, Russia.*

ORGANIZATIONAL AND ECOLOGICAL SUBSTANTIATION OF THE CRITERIA OF QUALITY OF LIFE AND HEALTH OF THE POPULATION FOR EVALUATING OF EFFICIENCY OF REGIONAL ENVIRONMENTAL PROTECTION PROGRAMS

In this article is a methodological substantiation of the usage of criteria of life and health quality, giving medical and sociological evaluation of the influence of the risk factors of living and the environmental conditions. The revealed regularities of the dynamic of the types of functioning in the structure of the quality of life associated with health can be used in ecological and hygienic studies conducted on the basis of the risk assessment methodology with the assessment of the effectiveness of the implementation of medical preventive and ecological programs.

Keywords: health, quality of life, types of functioning, ecology of environment, risk groups of population, risk factors of diseases, medical and social efficiency.

Введение

Методологическая основа здоровьесберегающей экологической деятельности определяет необходимость анализа степени адаптации и динамики клинико-функциональных изменений с учетом субъективных оценок выраженности основных видов функционирования в структуре качества жизни человека при воздействии факторов риска окружающей среды [3; 4; 5]. Современная рискориентированная методология предусматривает практическую целесообразность распределения населения по группам, объектам и территориям риска [1; 2]. Нуждаются в методическом и научном обосновании комплексные медико-социальные, гигиенические и экологические исследования в субъектах Российской Федерации с использованием интегральных количественных и качественных показателей здоровья и качества жизни населения административных территорий с повышенной антропогенной нагрузкой, которые могут служить критериями эффективности реализации региональных экологических программ [1; 2; 3].

Материалы и методы

На этапах комплексного исследования использовалась методология оценки качества жизни, связанного со здоровьем, как интегрального субъективного показателя удовлетворенности населения условиями жизнедеятельности среды обитания при воздействии факторов риска. Разработан и апробирован универсальный многомерный опросник изучения качества жизни, состоящий из 15 шкал, для оценки основных видов функционирования городских жителей с анализом субъективных оценок основных видов жизнедеятельности и среды обитания, рекреационной деятельности, субъективных оценок здоровья и специфических экологически обусловленных клинико-функциональных состояний, удовлетворенности качеством жизни в соответствующих условиях среды обитания и др. Многогранность и особенности воздействия ингредиентов городской среды определили необходимость проведения комплексного эколого-гигиенического и медико-социального анализа с использованием методологии оценки риска. Для формирования интегральных показателей качества жизни определены критерии значимости количественных и качественных характеристик (по 100-балльной шкале), позволяющие распределить городских жителей, с учетом выраженности, длительности и кратности воздействия неблагоприятных факторов условий жизнедеятельности и среды обитания, по группам риска (благополучие, относительный и абсолютный риск). Изучена распространенность хронических форм заболеваний, специфических

симптомов и клинико-функциональных состояний у обследованных городских жителей с распределением их по группам здоровья, с последующим использованием их информативной значимости как критерия выраженности влияния факторов риска условий жизнедеятельности и среды обитания на интегральный показатель качества жизни. Комплексное исследование проводилось среди репрезентативной группы (более 3000 чел.) населения в различных административных районах крупного города, различающихся по видам и выраженности экологического неблагополучия (преимущественно по показателям атмосферного воздуха). Выявленные закономерности позволили разработать модель для прогнозирования динамики показателей качества жизни у жителей различных групп риска.

Результаты и обсуждение

Объективными гигиеническими и экологическими исследованиями установлено, что из многочисленного состава веществ атмосферного воздуха в различных административных районах Санкт-Петербурга выделены оксид и диоксид азота, сернистый ангидрид, бензол, фенол и др., которые имеют наибольшие различия по значениям концентрации и критериям риска для здоровья [2]. Выявлен высокий удельный вес городских жителей (71,4%), отмечающих воздействие на их здоровье неблагоприятных экологических факторов среды обитания. По субъективным оценкам городских жителей наиболее значимыми (ранжированными) факторными характеристиками, влияющими на формирование хронических респираторных заболеваний, определены условия их проживания в пределах крупных автомагистралей (12,8%) и промышленных предприятий (9,0%). Проведенное среди городских жителей скрининг-анкетирование позволило выявить особенности влияния факторов риска на формирование и распространенность симптомов и клинико-функциональных состояний, специфических для хронических заболеваний органов дыхания [4; 5]. У обследованных жителей были выявлены: кашель (27,5%, группа абсолютного риска - 19,8%); частое чихание и заложенность носа (24,4% и 9,0% соответственно); одышка и приступы затрудненного дыхания (24,1% и 16,0%); наличие хрипов и свистящего дыхания (20,0% и 9,1% соответственно); выделение мокроты (19,2% и группа абсолютного риска – 14,8%); частое слезотечение (9,0%) с достоверно прогнозируемым риском вероятности (RR) специфического влияния фактора.

Выявлено, что проживание на экологически неблагоприятных территориях (абсолютного риска) приводит к увеличению распространенности хронических заболеваний органов дыхания с ухудшением (снижением) интегральных показателей качества жизни и физического функционирования, рекреационной деятельности и выраженности симптомов (от $42,6 \pm 9,2$ баллов, группа абсолютного риска в

экологически неблагополучных районах, до $63,9 \pm 6,1$ баллов в относительно благополучных по атмосферному воздуху административных районах Санкт-Петербурга, ранее рассчитанных и принятых за ориентировочный стандарт для городских жителей – $64,7 \pm 0,4$ балла). Отмечено, что воздействие экологических факторов городской среды обитания способствуют увеличению распространенности и других хронических форм заболеваний со специфическими донозологическими и клинико-функциональными проявлениями, которые можно изменять и дополнять в разработанной нами программе изучения качества жизни [3].

В процессе исследования выявлен высокий удельный вес городских жителей (21,9% - группы абсолютного риска и 35,2% - группы относительного риска) по уровню экологической и медицинской информированности. При этом установлено, что субъективные оценки удовлетворенности качеством жизни (по основным видам функционирования) значительно возрастают у жителей при наличии высокого уровня экологической и медицинской информированности о влиянии факторов риска, мерах рекреационной и профилактической активности, навыков и мотивированности к здоровьесориентированной деятельности (значение интегрального показателя качества жизни при низком уровне информированности – $64,4 \pm 0,7$ баллов, при высоком уровне – $65,5 \pm 0,5$ баллов ($F=26,2$; $p<0,001$), при недостаточной рекреационной деятельности – $54,6 \pm 1,6$ баллов, при высокой рекреационной активности – $69,2 \pm 0,5$ баллов, при $p<0,001$).

Заключение

Выявленные закономерности свидетельствуют, что организационно-экологические мероприятия при выраженном воздействии неблагоприятных факторов окружающей среды на здоровье и качество жизни различных групп населения следует рассматривать как процесс развития и оптимизации системы взаимодействия на уровнях жизнеобеспечения. Поэтому реализацию региональной модели и алгоритма экологической безопасности следует осуществлять с использованием методики процессного подхода с определением участников экологического воздействия (группы населения) → определением видов и уровней воздействия факторов риска (природно-климатических, условий жизнедеятельности, образа жизни, профессиональной деятельности, окружающей среды) → формированием программы и этапов обеспечения экологической безопасности (методы медико-социологического, гигиенического, эпидемиологического и математического анализа распространенности заболеваний и специфических клинико-функциональных состояний) → разработкой методов интегральной оценки (показателей качества жизни по видам функционирования) → экологической информированности и

мотивированности населения к здоровьесориентированной деятельности → обеспечения преемственности, комплексности и организационного функционального взаимодействия специалистов при оптимизации системы жизнеобеспечения.

Рекомендации

Предложенные методы объективной и субъективной оценки экологической ситуации могут быть использованы при формировании регионального социально-гигиенического мониторинга с учетом методологии оценки риска; при проведении экологических экспертиз; при планировании мероприятий с ранжированием территорий экологического риска и др. Рациональным является использование методики оценки показателей здоровья и качества жизни как интегральных критериев эффективности реализации экологических и медико-профилактических региональных программ.

Библиографический список.

1. Зайцева Н.В., Шур П.З., Кирьянов Д.А., Чигвинцев В.М., Долгих О.В., Лужецкий К.П. Методические подходы к расчету вероятности негативных ответов для оценки индивидуальных рисков здоровью человека // Профилактическая и клиническая медицина. 2017. №3 (56). С. 5-9
2. Киселев А.В., Григорьева Я.В. Применение результатов расчета загрязненного атмосферного воздуха для социально-гигиенического мониторинга // Гигиена и санитария. 2017. №4 (96). С. 306-309
3. Лучкевич В.С., Мариничева Г.Н., Самодова И.Л., Шакиров А.М., Зелионко А.В. Использование показателей качества жизни населения как интегрального критерия оценки эффективности медико-профилактических программ // Гигиена и санитария. 2017. №4 (96). С. 319-324
4. Лучкевич В.С., Абумуслимова Е.А., Самсонова Т.В. Особенности влияния экологических факторов риска на качество жизни городских жителей с хроническими заболеваниями органов дыхания // Экология и развитие общества. 2017. №3 (22). С. 36-42
5. Самсонова Т.В., Лучкевич В.С., Абумуслимова Е.А., Орлова Г.П., Самодова И.Л., Мариничева Г.Н., Пивоварова Г.М. Организационно-профилактические мероприятия и качество жизни больных при хронических респираторных заболеваниях: монография. Санкт-Петербург. 2018. 176 с.

УДК 622.275

Максимович Н. Г., Березина О. А., Мещерякова О. Ю., Деменев А. Д.,
Сединин А. М., Губина Е. В.

*Естественнонаучный институт Пермского государственного
национального
исследовательского университета, г. Пермь, Россия*

ВЛИЯНИЕ ЛИКВИДИРОВАННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА БАСЕЙН РЕКИ КОСЬВЫ (ПЕРМСКИЙ КРАЙ)

Ликвидация угольных шахт обычно связана с целым рядом экологических проблем, одна из них – негативное влияние на речную сеть района. В статье приводится гидроэкологическая характеристика состояния бассейна р. Косьвы, расположенного на территории Кизеловского угольного бассейна, как наиболее типичного для данного района. В связи с этим он был выбран как модельный объект для отработки алгоритмов исследования, что позволит применить их для других рек, протекающих на данной территории. В результате выявлены основные негативные последствия техногенного воздействия на водотоки бассейна р. Косьвы.

Ключевые слова: угольный бассейн, кислые шахтные воды, стоки с отвалов, техногенные донные отложения, нейтрализация кислых вод

Maksimovich N. G., Berezina O. A., Meshcheriakova O. Y., Demenev A. D.,
Sedinin A. M., Gubina E. V.

*Institute of Natural Science of Perm State National Research University, Perm,
Russia*

INFLUENCE OF CLOSED COAL INDUSTRY ON THE BASIN OF KOS`VA RIVER (PERM KRAI)

The elimination of coal mines is usually associated with a number of environmental problems, one of which is the negative impact on the river network of the area. The article provides a hydroecological characteristic of the state of the Kosva River Basin, located on the territory of the Kizel Coal Basin, as the most typical of this area. In this regard, it was chosen as a model object for testing research algorithms, which will allow them to be applied to other rivers flowing in a given territory. As a result, the main negative effects of anthropogenic impact on the watercourses of the Kosva River Basin were identified.

Keywords: coal basin, acid mine water, technogenic bottom deposits, neutralization of acid waters

Введение

Кизеловский угольный бассейн (КУБ), расположенный на востоке Пермского края (Россия), разрабатывался длительное время (более 200 лет), добыча велась в основном подземным способом. Территория КУБа отличается сложными горно-геологическими условиями, что определяют, в первую очередь, высокая обводненность и интенсивная закарстованность

пород, а также высокое содержание сульфидной серы в углях [1, 2]. Прекращение работы шахт в 90-х годах XX века повлекло за собой ряд экологических проблем.

В период 1990-х годов откачка кислых шахтных вод на поверхность была прекращена [7]. Шахтные воды затопленных горных выработок смешивались с подземными водами и формировали техногенные водоносные горизонты мощностью 25-30 м [4]. После восстановления уровня подземных вод в течение нескольких лет сформировались изливы шахтных вод. По данным некоторых авторов качество воды изливов на протяжении 20-40 лет может как улучшаться, так и оставаться неизменным сотни лет [11].

Территория КУБа находится в районе стока рек западного Урала, относящихся к бассейну р. Камы (Камское водохранилище), подверженных его интенсивному влиянию. В настоящее время существует 18 участков изливов шахтных вод на поверхность. Влиянию от деятельности угольной промышленности подвержен бассейн р. Косьвы (рис 1).

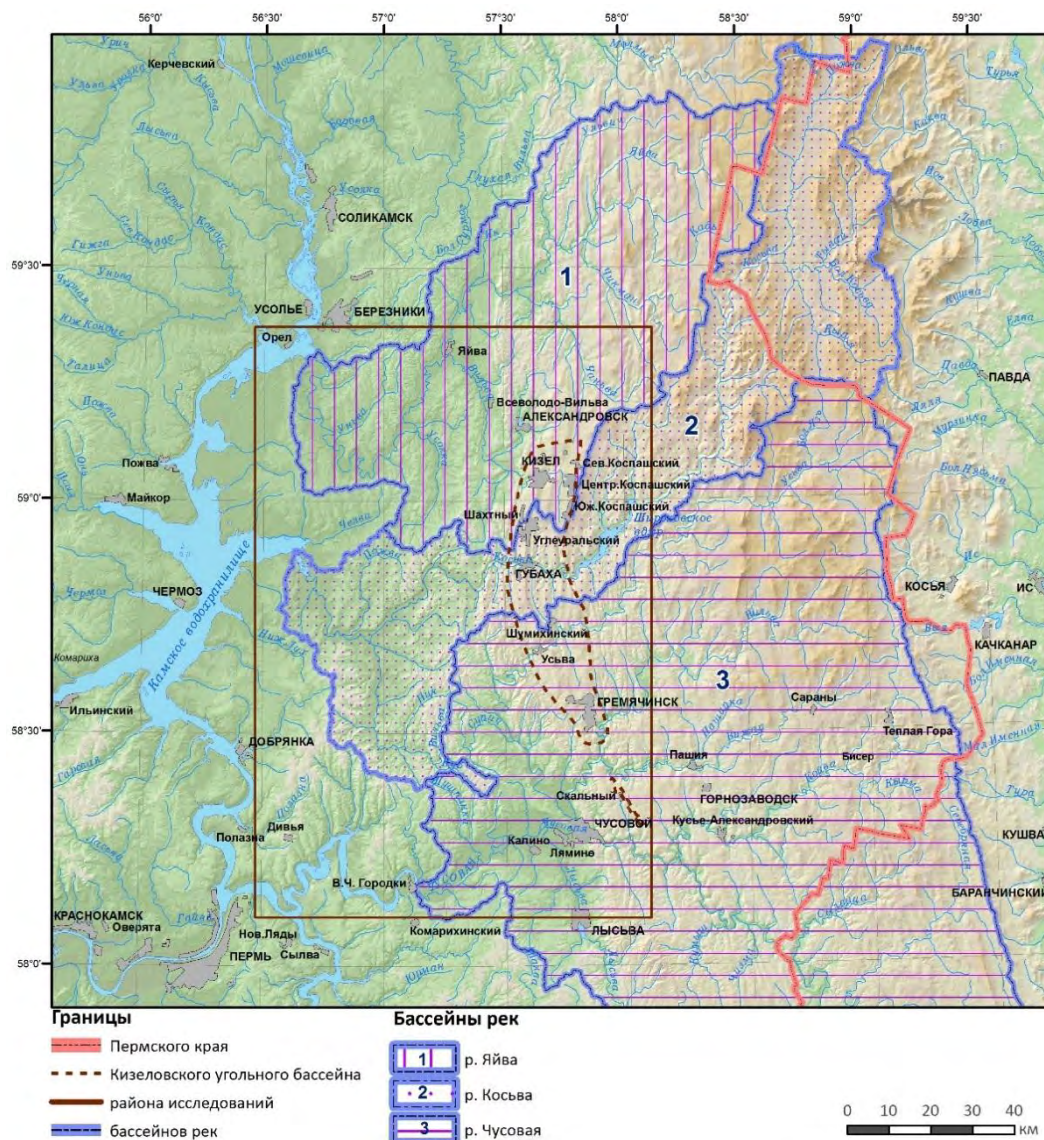


Рисунок 1 - Поверхностные воды Кизеловского угольного бассейна

Материалы и методы исследования

Река Косьва берет начало на западе Свердловской области, в северной части Среднего Урала, на западном склоне у Косьвинского Камня, от которого она и получила свое название [6]. Образуется от слияния двух рек – Большой Косьвы и Тылая, ее длина составляет 283 км. Косьва – типичная горная река с довольно быстрым течением, перекатами и порогами; характеризуется ящикообразной долиной, уклоны водосбора иногда достигают величин 60%. В среднем течении р. Косьвы расположено Широковское водохранилище, объемом 0,53 км³, используемое для водоснабжения городов Губахи и Кизела, а также промышленных предприятий. На водосборе р. Косьвы и ее притоков расположены изливы шахтных вод, родники и стоки с породных отвалов, являющиеся основными источниками загрязнения (рис. 2).

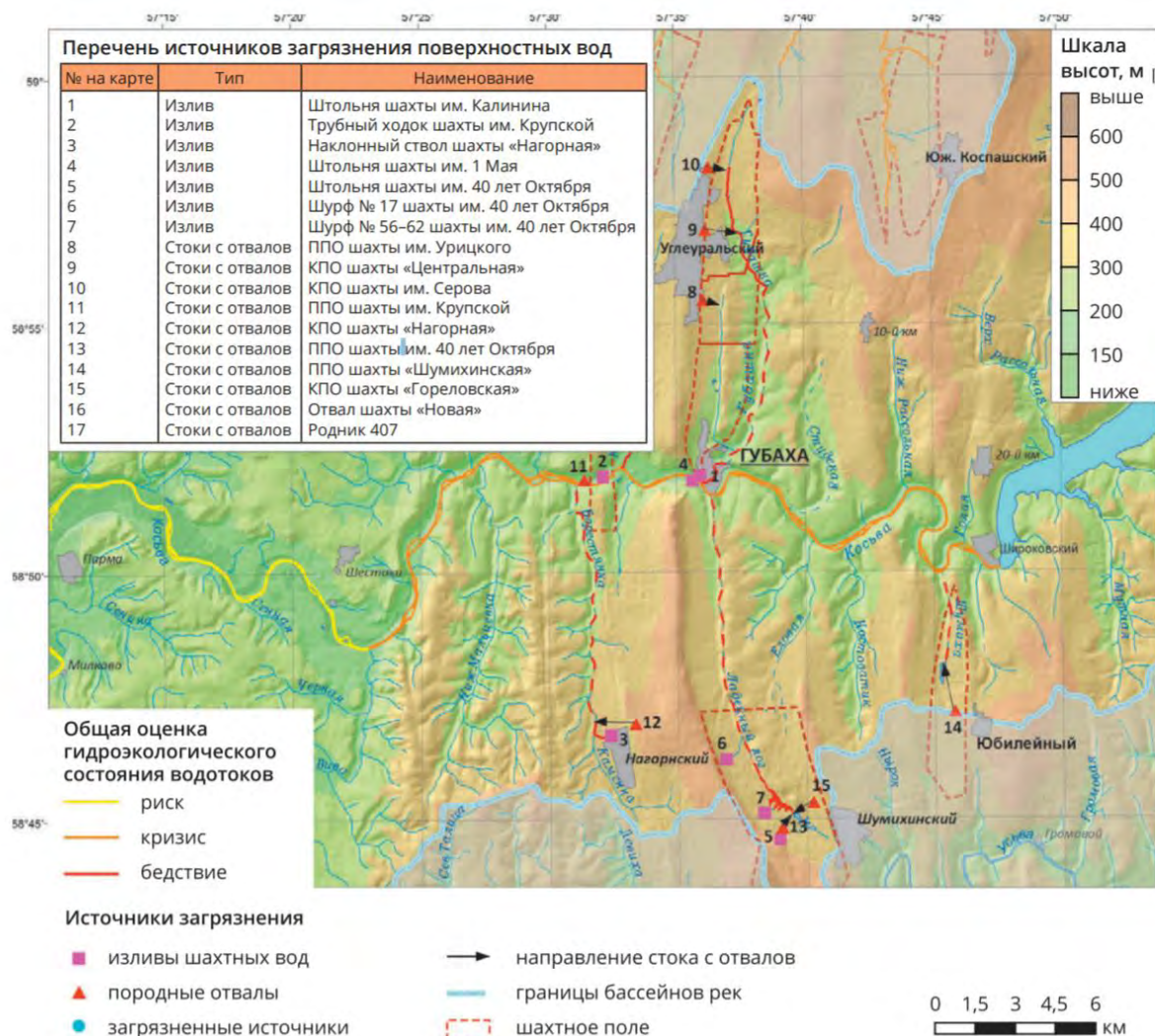


Рисунок 2. Источники загрязнения поверхностных вод в бассейне р. Косьва

Системой мониторинга поверхностных вод КУБа, проводимого «Уральским центром социально-экологического мониторинга углепромышленных территорий», предусмотрены регулярные наблюдения за составом вод р. Косьвы на всём ее протяжении. Результаты исследований, свидетельствуют о наличии негативного влияния КУБа на воды р. Косьвы и ее притоков, которое прослеживается вплоть до впадения в Камское водохранилище.

Результаты и обсуждение

В целях оценки негативного промышленного воздействия был рассчитан удельный комбинаторный индекс загрязненности (УК ИЗВ) воды по действующему руководящему документу [10].

По результатам расчета УК ИЗВ за 2013 г. по 14 компонентам степень загрязненности воды в створах р. Косьвы колебалась от загрязненной

(3-й класс «а») до слабо загрязненной. На водосборах притоков, где располагаются основные источники загрязнения, створы отсутствуют. Имеющиеся данные позволяют проследить четкую зависимость превышений значений ПДК_{рх} по соединениям железа, алюминия, бериллия, лития, марганца после впадения рек Шумиха, Губашка, Ладейный Лог, Каменка, Берестянка.

Непосредственными источниками загрязнения р. Косьвы являются изливы шахт им. 1 Мая, им. Крупской и объединенный излив шахт им. Калинина, им. Урицкого и «Центральная» (выход шахтных вод осуществляется через штольню шахты им. Калинина). Расходы изливов подвержены значительным сезонным колебаниям.

В составе излива штольни шахты им. Калинина наблюдаются максимальные для бассейна р. Косьвы концентрации железа (до 11 500 ПДК_{хп}) и марганца (до 348 ПДК_{хп}). Расходы излива из штольни шахты им. Калинина – одни из самых больших на территории водосбора р. Косьвы (в среднем 395 м³/час), что приводит к поступлению в местную гидросеть значительного количества железа, марганца и других компонентов. На рисунке 3 показаны средние, за 7-летний период наблюдений, объемы поступающих загрязнителей. Ландшафт возле этого излива имеет специфические техногенные черты.

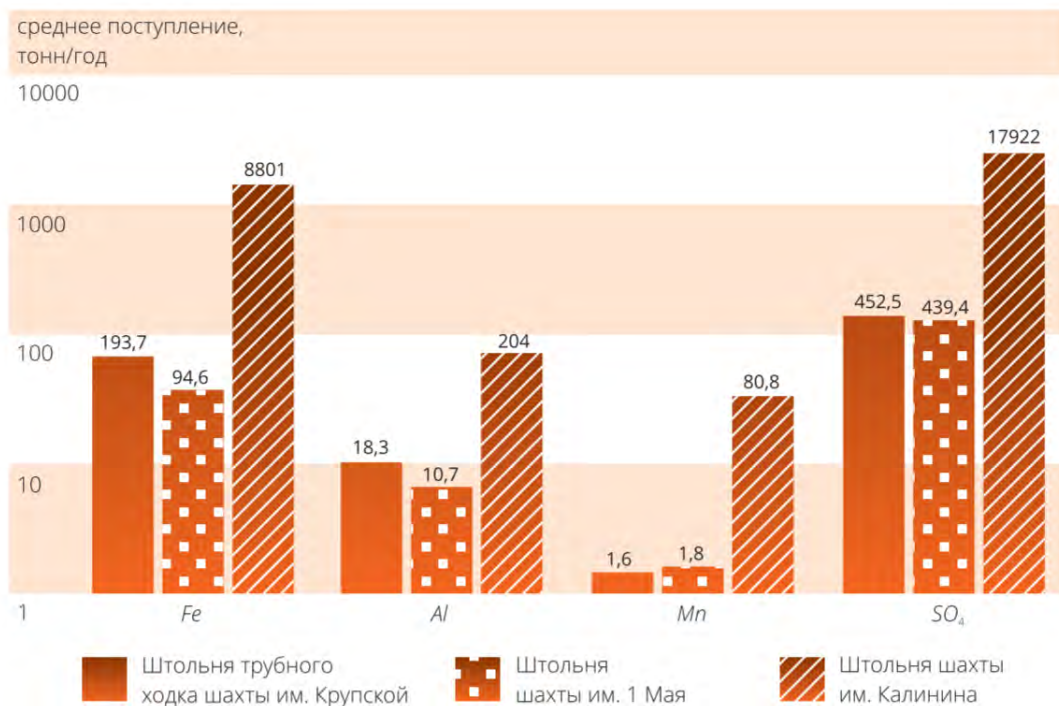


Рисунок 3. Поступление некоторых химических элементов от шахтных изливов на водосбор р. Косьвы

Анализ результатов наблюдений за составом вод р. Косьвы выявляет зоны неоднородности гидрохимического состава. Вблизи Широковской ГЭС воды характеризуются рН 5,9–7,7, минерализация составляет 50–

104 мг/дм³. На участке интенсивного влияния изливов шахтных вод, загрязненных родниковых вод, стоков с отвалов, воды р. Косьвы характеризуются стабильно высоким содержанием железа (до 363 ПДК_{рх}), повышенным содержанием алюминия, бериллия, марганца и других микроэлементов, рН 3,8–6,3. За счет боковой приточности чистых вод и самоочищающей способности реки в устьевой части р. Косьвы прослеживается улучшение качества вод: сухой остаток изменяется в пределах 64–390 мг/дм³, кислотность снижается (рН 6,2–7,9), концентрации железа уменьшаются, оставаясь выше допустимого уровня (0,5–3,2 мг/дм³ или 5–32 ПДК_{рх}).

Несмотря на сравнительно небольшие объемы стоков с породных отвалов, их состав характеризуется очень высоким содержанием загрязняющих веществ и кислой реакцией среды. Показатель рН изменяется в пределах 2,0–3,1; сухой остаток варьируется от 1850 до 27 264 мг/дм³; содержание железа достигает до 7280 ПДК_{хп}, алюминия – до 15250 ПДК_{хп}, бериллия – до 1785 ПДК_{хп}, марганца – до 555 ПДК_{хп}. В меньшем количестве в составе стоков с породных отвалов присутствуют кадмий, кобальт, никель и другие микрокомпоненты.

Выводы

Таким образом, р. Косьва испытывает негативное воздействие источников загрязнения, размещенных на ее водосборе. После впадения рек Шумиха, Губашка, Ладейный Лог, Каменка, Берестянка выявлено превышение ПДК_{рх} по соединениям железа, алюминия, бериллия, лития, марганца. Основными источниками загрязнения р. Косьвы являются изливы шахт им. 1 Мая, им. Крупской и объединенный излив шахт им. Калинина, им. Урицкого и «Центральная». Многолетняя динамика содержания железа, алюминия, марганца не позволяет сделать вывод об улучшении качества вод р. Косьвы.

Реки, протекающие по территории КУБа, существенно изменяют свой облик. Трансформируется химический состав речных вод. Основную роль в питании, особенно малых рек, занимают воды шахтных изливов. Донные отложения многих рек представляют собой техногенные осадки, имеющие кислую реакцию среды и большое количество железа, алюминия, сульфатов и тяжёлых металлов, в результате чего они являются источниками вторичного загрязнения. В таких условиях биотические компоненты рек на отдельных участках практически отсутствуют или находятся в очень угнетённом состоянии. Можно говорить, что реки полностью теряют свой природный облик и представляют собой новые техногенные образования.

В настоящее время разработаны природоохранные мероприятия по улучшению ситуации на основе искусственных геохимических барьеров

[3, 8]. Их реализация позволит снизить техногенную нагрузку на гидрологическую сеть КУБа.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 17-45-590703 и РГО_а 17-05-41114.

Библиографический список

1. Атлас Пермского края / под общ. ред. А. М. Тартаковского. Пермь: Перм. гос. нац. исслед. ун-т, 2012. 124 с.
2. Горбунова К. А., Андрейчук В. Н., Костарев В. П., Максимович Н. Г. Карст и пещеры Пермской области. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1992. 200 с.
3. Максимович Н. Г., Хайрулина Е. А. Геохимические барьеры и охрана окружающей среды: учеб. пособие. Пермь: Перм. гос. ун-т. Пермь, 2011. 248 с.
4. Имайкин А.К., Имайкин К.К. Гидрогеологические условия Кизеловского угольного бассейна во время и после окончания его эксплуатации, прогноз их изменений. Пермь: Перм.гос.нац.исслед.ун-т., 2013. 112 с.
5. Комлев А. М., Черных Е. А. Реки Пермской области. Пермь: Перм. кн. изд-во, 1984. 213 с
6. Красавин А.П., Сафин Р.Т. Экологическая реабилитация углепромышленных территорий Кизеловского бассейна в связи с закрытием шахт. Пермь: ИПК Звезда, 2005 г. 278 с.
7. Максимович Н.Г. Создание геохимических барьеров для очистки кислых стоков породных отвалов // Уголь. 2006. №9(965). С. 64-65.
8. Максимович Н. Г., Пьянков С. В. Кизеловский угольный бассейн: экологические проблемы и пути решения: монография. - Пермь, Перм. гос. нац. исслед. ун-т. - 2018. - 288 с.
9. Ресурсы поверхностных вод СССР. Основные гидрологические характеристики. Л.: Гидрометеиздат, 1963 и 1975. Т. 11. Вып.1
10. Руководящий документ 52.24.643-2002 Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям. СПб.: Гидрометеиздат, 2002. 49 с., 28
11. Demchak J., Skosen J., McDonald L. Distribution and behavior of heavy metals in a river polluted by acid mine drainage in the Dabaoshan mine area, China// J Environ. Qual., 2004, 33(2), P. 656-668J.
12. Maksimovich N., Pyankov S., Khayrulina E. Environmental assessment of closeded coal mine territory using GIS analysis // Mine Water and Circular Economy, IMWA 2017. – Lappeenranta, Finland, 2017. – P. 212-217.

Мельников А.В., Рудакова Л.В.
Институт экономики УрО РАН

**РАЗВИТИЕ НАХОДЯЩИХСЯ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ
ПРОМЫШЛЕННОГО ОСВОЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ
ТРАДИЦИОННОГО ПРОЖИВАНИЯ И ХОЗЯЙСТВЕННОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КМНС**

Статья посвящена вопросам социально-экономического развития коренных малочисленных народов Севера Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (на примере МО Березовский район). Рассматривается динамика численности населения, проблемы занятости, вопросы модернизации видов традиционной хозяйственной деятельности КМНС, влияние промышленного освоения территории на традиционную хозяйственную деятельность КМНС.

Ключевые слова: коренные малочисленные народы севера (кмнс), территории традиционного проживания, традиционная хозяйственная деятельность, социально-экономическое развитие кмнс, последствия промышленного освоения

Melnikov A.V., Rudakova L.V.
Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences

**DEVELOPMENT UNDER THE INFLUENCE OF INDUSTRIAL
DEVELOPMENT OF TERRITORIES OF TRADITIONAL RESIDENCE
AND ECONOMIC ACTIVITY OF INDIGENOUS INDIVIDUAL
PEOPLES OF THE NORTH**

The article is devoted to the issues of socio-economic development of the indigenous peoples of the North of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug - Ugra (on the example of Moscow Region Berezovsky district). The dynamics of the population, employment problems, the modernization of traditional economic activities of the indigenous peoples of the north, the impact of industrial development of the territory on the traditional economic activities of the indigenous peoples of the north are considered.

Keywords: indigenous peoples of the north (kmns), territories of traditional residence, traditional economic activity, socio-economic development of kmns, the consequences of industrial development

Одной из важнейших форм модернизации экономики такого региона, как Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, является сохранение и развитие видов традиционной хозяйственной деятельности КМНС. В программе Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Социально-экономическое развитие коренных малочисленных народов Севера Ханты-Мансийского автономного округа – Югры на 2018 - 2025 годы и на период до 2030 года» [1] отмечается, что наиболее важной задачей Правительства

автономного округа является вовлечение КМН в процесс модернизации видов традиционной хозяйственной деятельности КМН, а также в создание и развитие рекреационной деятельности. Намечено активное привлечение традиционных форм хозяйствования коренных малочисленных народов в экономику ХМАО-Югры, при обязательном условии сохранения при этом самобытности коренных малочисленных народов. Действительно, развитие традиционных отраслей, где преимущественно занято коренное население, в современных экономических условиях требует постоянной бюджетной поддержки.

Экономическом базис этноса северных народов состоит из следующих элементов:

1. отраслей традиционного природопользования: оленеводства, охоты, рыболовства, морского зверобойного промысла, собирательства (в том числе морепродуктов) [2]. Являясь корневой системой этноса, на которой базируются традиционное мировоззрение, культура и язык, этот уклад нуждается в особенно бережном отношении;

2. Производственной инфраструктуры. В этом секторе нужны современные технологии глубокой переработки продукции, получаемой от традиционных отраслей. Чем более этот процесс отвечает современным требованиям, тем выше степень независимости от государственных дотаций;

3. Художественных традиционных промыслов и ремесел. Этот элемент этноэкономики, имея несомненный потенциал, пока еще не играет большой роли в жизни этноса. Хотя трудно переоценить значение традиционных промыслов для сохранения этнической культуры.

Первая сфера деятельности ограничена возможностями природы и, следовательно, практически не имеет ресурсов развития. Важно не столько широкое развитие сферы, сколько сохранение традиционного природопользования находящейся под воздействием промышленного освоения территории проживания КМНС.

Вторая сфера ограничена сырьевой, ресурсной базой, находящейся в ведении традиционного хозяйства КМНС. Рыбопереработка в округе сосредоточена в центрах районов наиболее высоких показателей рыбодобычи – Ханты-Мансийском, Кондинском, Березовском, Сургутском, Октябрьском.

Возрождение и развитие третьей сферы – традиционных промыслов – может стать одной из форм модернизации экономики округа. С точки зрения производственных возможностей, развитие художественных промыслов является на сегодняшний день наиболее перспективным направлением. Кроме того, и перерабатывающие производства, и строительство требуют от коренных жителей приобретения навыков, далеких от традиционных. А навыки национальных художественных ремесел оттачивались веками.

Самой этнически сберегающей отраслью КМНС остается оленеводство. Его развитию способствует наличие здесь достаточного количества кормовых ресурсов (летних в горной и зимних - в равнинной таежной части пастбищ) и исторически сложившаяся специализация традиционного хозяйствования малочисленных народов и народа коми.

По данным администраций муниципальных образований ХМАО – Югры на 01.01.2017 г., разведением северных домашних оленей в округе занимались: 2 предприятия (АО «Казымская оленеводческая компания» и АО «Саранпаульская оленеводческая компания» – 20600 особей. Общая реализация мяса двух предприятий в 2016 году составила 119,5 тонны живого веса); 3 национальные общины – 143 особи; 26 крестьянских фермерских хозяйств – 3946 особей; 408 личных подсобных хозяйств – 16513 особей [3].

На территории Березовского района первый оленеводческий совхоз был образован в 1931 г. В 1961 г. на территории сельского совета с. Саранпауль организована артель им. Сталина, которая объединила пять колхозов. В том же году артель была преобразована в оленеводческий совхоз «Саранпаульский». В совхозе были созданы отрасли: клеточное звероводство, молочное животноводство, коневодство, промысел дикой пушнины, рыбодобыча, картофелеводство, овощеводство закрытого и открытого грунта. Оленеводство насчитывало 14 оленеводческих бригад и 20-тысячное поголовье оленей. Имелся значительный машинотракторный парк и пошивочный цех. Совхоз имел свою социальную сферу: дом культуры, детский сад. Велось активное строительство жилья для своих работников. Трудоустроено было до 500 человек местного населения. Хозяйство, совместно с геологоразведочными организациями, входило в категорию градообразующих [4]. Реорганизация ГУП «Совхоз Саранпаульский» в Акционерное общество «Саранпаульская оленеводческая компания» состоялась в 2016 году, к этому времени сохранилось только оленеводческое направление, численность работающих уменьшилось на порядок. Численность работающих на предприятии последние десять лет практически не меняется и держится в пределах 55-65 чел., из них оленеводов 35-40 чел. Количество бригад – 4. Средний возраст работающих – около 40 лет. Заработная плата у бригадиров составляет 37100 рублей в месяц, у оленеводов – 28600, у женщин, занятых работой в бригадах, – 19100 рублей. Отсутствие задолженности по налогам и заработной плате на предприятии говорит о том, что оно работает стабильно.

Общая численность населения (на начало 2019 г.) в муниципальных образованиях рассматриваемой территории, МО Березовский район ХМАО-Югры, составляла 22,6 тыс. чел., в том числе доля женщин - 51,9%, мужчин – 48,1%. Значительный удельный вес населения занимают коренные малочисленные народы Севера (КМНС) (37,8%),

представленные титульными национальностями Ханты-Мансийского автономного округа. Вместе с крупным народом Севера (коми) они составляют более половины населения западной части Березовского района. Например, в границах сельского поселения Саранпауль, общая численность которого более 4,5 тыс. чел., доля народа манси составляет около 40%, ненцев – более 11%, хантов – 2% [4, 5, 6].

К основным градообразующим, либо основным крупным работодателям Березовского района можно отнести (по данным на начало 2019 г.):

-Березовский филиал ОАО «Аэропорт Сургут» - 113 чел. (2012 г. - 253 чел.);

-РЭБ флота филиал ПАО «Газпром спецгазавтотранс» - 208 чел.);

-Пунгинское ЛПУ МГ – 501 чел. (2012 г. - 463 чел.);

-Сосьвинское ЛПУ МГ- 394 чел. (2012 г. - 370 чел.);

-Уральское ЛПУ МГ – 397 чел. (2012 г. - 403 чел.);

-АО «Саранпаульская оленеводческая компания» - 57 чел.

Всего на крупных и средних предприятиях Березовского района в настоящее время работает около 8,4 тыс. чел. (2012 г. – 9,7 тыс. чел.), в малом бизнесе – около 3,3 тыс. чел. (2012 г. – 3,1 тыс. чел.), из них к индивидуальным предпринимателям относится 0,56 тыс. чел. (2012 г. – 0,8 тыс. чел.).

Численность экономически активного населения (занятые в экономике, учебе, военной службе и безработные) на начало 2019 г. составляла 12,4 тыс. чел. или 55,0% от общей численности.

По состоянию на начало 2019 г. численность безработных, имеющих официальный статус безработного в службе занятости населения Березовского района, составила 404 чел. (2012 г. – 437 чел.). По данным на 1 июля 2019 г., этот показатель был равен 406 чел.

В целом по рынку труда Березовского района коэффициент напряженности на начало 2019 г. составлял 4,6. На конец первого полугодия 2019 г. данный показатель составил 3,7. Таким образом, в среднем на одно вакантное рабочее место в течение последнего времени претендовало по 3-5 человек безработных, состоящих на учете в Березовском центре занятости населения.

Уровень регистрируемой безработицы по Березовскому району составлял на начало года: 2010 г. – 4,3%; 2012 г. – 3,2%; 2019 г. – 3,3%; на 01.07.2019 г. – 3,0%.

Численность безработных Березовского района, проживающих в сельской местности, составляет более трети состоящих на учете. Особо выделяется такая категория населения района, как коренные малочисленные народы Севера (КМНС). Безработные по группе КМНС в Березовском районе занимали 40-50% от общего числа безработных, что превышает средние по округу показатели. Более половины всех состоящих

на учете в службе занятости безработных КМНС приходится на западные территории района, прежде всего на сельские поселения Саранпауль и Хулимсунт. Территории проживания коренных малочисленных народов Севера отличаются более высокими, по сравнению со среднерайонными, показателями напряженности. Для данных территорий характерно невысокое количество (либо полное отсутствие) свободных рабочих мест и меньшие, по сравнению с другими территориями, возможности для трудоустройства.

К основным проблемам на рынке труда рассматриваемой территории можно отнести:

- преобладание среди безработных граждан низкообразованного контингента: две трети граждан, состоящих на учете в службе занятости, не имеют профессионального образования и неконкурентноспособны на рынке труда без получения дополнительного образования либо дополнительных навыков и умений;

- отсутствие необходимого практического опыта у претендентов на рабочие места. В первую очередь данная проблема характерна для граждан молодого возраста, что приводит к высоким показателям безработицы среди молодежи;

- профессиональные качества безработных граждан, не удовлетворяющие требованиям работодателей, с одной стороны, и условия, предлагаемые работодателями, не удовлетворяющие запросы потенциальных работников, с другой, что в совокупности приводит к невысокой заполняемости вакансий, заявляемых в районные службы занятости;

- проблемы с подготовкой по новым, востребованным на рынке труда специальностям, профессиям;

- сложность трудоустройства ряда демографических групп населения (женщины, молодежь, инвалиды, КМНС).

Следует отметить, что население, проживающее в малых поселениях, продолжает вести традиционный образ жизни. Таким образом, оно фактически работает, занимаясь прежними видами деятельности, для удовлетворения в основном своих нужд, так как возникли сложности со сбытом продукции и возросли транспортные расходы. В связи с высоким уровнем безработицы, доля заработной платы, как источника дохода для населения, здесь постоянно снижается. Для жителей отдаленных поселков основными источниками фиксированных денежных доходов являются пенсии, различного вида пособия, социальная помощь. Существенную роль в семейных бюджетах данной территории играют доходы от промыслового и личного подсобного хозяйства, учесть которые можно только ориентировочно.

Медленное развитие предпринимательства среди коренного населения связано с недостаточным опытом по организации бизнеса, по

ведению необходимого бухгалтерского, финансового, налогового учета и отчетности, по организации грамотного сбыта продукции, а также из-за отсутствия стартового капитала.

В количественном отношении самыми массовыми местами приложения труда являются сбор и заготовка необходимого сырья, которые не требуют определенной квалификации. Благодаря этому они потенциально являются важным альтернативным источником дополнительных доходов.

Особым вопросом, на который следует обратить внимание, является воздействие промышленного освоения территорий традиционного природопользования и проживания КМНС. В ходе этого освоения следует осуществлять мониторинг следующих показателей: 1. площади и границы территорий традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности КМНС, нарушенные (или которые могут быть нарушены) промышленной деятельностью: вырубкой леса, загрязнением, заболачиванием земель, разливами горюче-смазочных материалов и т.д.; 2. площади и границы мест обитания, миграции, размножения промысловых видов животных, птиц, рыбы, мест произрастания дикоросов, которые могут быть нарушены промышленной деятельностью; 3. площади и границы зон стрессового воздействия – территорий, которые не подвергаются непосредственному воздействию промышленности, но нормальное пользование которыми невозможно или затруднено вследствие ее воздействия; 4. промысловые характеристики угодий (добываемые виды животных, птиц, рыбы, их плотность, тип растительности - кормовой базы, продуктивность угодий, существовавшие до и ожидаемые после начала осуществления промышленной деятельности; 5. состояние оленьих пастбищ (используемые и потенциальные пастбища, поголовье выпасаемых оленей, ежегодный приплод, негативно влияющие на оленеводство факторы), существующее до и ожидаемое после начала осуществления промышленной деятельности; 6. характеристики промысла (объем добываемой продукции, места сбыта, реализационная цена, товарноматериальные ценности, в том числе орудия промысла), существующие до и ожидаемые после начала осуществления промышленной деятельности; 7. характеристики оленеводства (виды использования оленей, объем получаемой продукции, места сбыта, реализационная цена, товарно-материальные ценности), существующие до и ожидаемые после начала осуществления промышленной деятельности [7].

Таким образом, решение социально-экономических проблем коренных малочисленных народов Севера должно базироваться на сохранении и развитии на новой технической основе их исторически сложившегося производственного и бытового уклада жизни, на обеспечении устойчивого функционирования традиционных видов

хозяйствования как фундамента развития при осуществлении экологического контроля на территориях, подвергающихся непосредственному воздействию промышленности.

Статья подготовлена в соответствии с планом НИР ФГБУН Института экономики УрО РАН на 2019-2021 гг.

Библиографический список

1. Постановление от 3 октября 2013 г. n 398-п «О государственной программе Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Социально-экономическое развитие коренных малочисленных народов Севера Ханты-Мансийского автономного округа – Югры на 2018 - 2025 годы и на период до 2030 года», в редакции от 13.10.2017 n 390-п.
2. Перечень видов традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Российской Федерации, утв. распоряжением Правительства РФ от 8 мая 2009 г. N 631-р // СЗ РФ. 2009. N 20. Ст. 2493.
3. Доклад начальника управления традиционного хозяйствования коренных малочисленных народов севера департамента недропользования и природных ресурсов Югры Е.А. Лаврова «Об исполнении закона Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «О развитии северного оленеводства в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре» (апрель 2017 года) <https://depprirod.admhmao.ru/press-sluzhba/teksty-ofitsialnykh-vystupleniy-i-zayavleniy-direktora-departamenta-i-zamestiteley/1012299/doklad-nachalnika-upravleniya-traditsionnogo-khozyaystvovaniya-korennykh-malochislennykh-narodov-sev>
4. Материалы Администрации сельского поселения Саранпауль 2012-2019гг.
5. Материалы Администрации Березовского района ХМАО-Югры 2012-2019гг.
6. Материалы Березовского центра занятости населения 2012-2019гг.
7. Потенциал устойчивого развития ареалов проживания и экономическая оценка качества жизни коренных малочисленных народов Севера / В.А. Крюков, Н.Г. Шишацкий, Е.А. Брюханова, М.В. Кобалинский, А.М. Матвеев, А.Н. Токарев. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2014. – 144 с.

РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР ГОРНЫХ ХРЕБТОВ АЛАЯ

В данной статье рассмотрены некоторые вопросы растительного мира горных систем Кыргызстана, в частности Алайских хребтов. Свойства, особенности, их адаптации к горным условиям. Использование растений горных систем в различных отраслях народного хозяйства.

Ключевые слова: горные хребты, Алайские горные хребты, адаптация к горным условиям, климатические условия, пояса.

Nizamiev A. G.¹, Seitova M. U.²

¹*Osh State University*

²*Kyrgyz State University named after I. Arabaev*

PLANT WORLD OF ALAI MOUNTAINS

This article discusses some issues of the flora of the mountain systems of Kyrgyzstan, in particular the Alai ranges. Properties, features, their adaptation to mountain conditions. The use of plants of mountain systems in various sectors of the economy.

Key words: mountain ranges, Alai mountain ranges, adaptation to mountain conditions, climatic conditions, belts.

Кыргызстан – горная страна. Более 90% общей площади республики занимают горы. Постилаясь на многие тысячи километров, горы отделяют Кыргызстан от таких соседних государств, как Таджикистан, Узбекистан, Казахстан, Китай, выполняя тем самым функцию естественной границы. Таким образом, горы имеют стратегическое, политическое, экономическое, экологическое значения для Кыргызстана.

Горные хребты Алая, расположенные на юге страны относятся к горной системе Памира. Самая высокая точка горных хребтов Алая достигает до 5539 м высоты. Алайский горный хребет расположен между долинами Фергана и Алай. Первые исследования Ферганской долины, Алайских хребтов были совершены еще при царской России. Представителями русского географического общества были совершены множество путешествий в Среднюю Азию, в частности в Алайскую долину. Один из путешественников, посетивших Алай, Е.Л. Марков пишет: «...За Ошем открывается красивый вид на Улькан-Тау, Алтын-Казык и весь Малый Алай, сияющий среди синего неба зубчатыми пирамидами свих снеговых вершин. ...воздух делается заметно свежее и не томит своим раскаленным дыханием. Зеленые холмы волнуются кругом, кое-где вспаханные под богару, то есть яровые посева, не орошаемые

арыками, увлажяемые единственно весенним дождем. Дальше прекращается богара, стелются одни травянистые пастбища. Попадают кое-где кишлочки и зимовники киргизов. Зимовник – это обыкновенно опустевший загон» [Марков Е.Л. Россия в Средней Азии: Очерки путешествия по Закавказью, Туркмении, Бухаре, Самаркандской, Ташкентской и Ферганской областям, Каспийскому морю и Волге. – Спб., 1901]. Первые сведения об Алае принадлежат именно этим путешественникам-исследователям.

С точки зрения видообразования горы являются важной по значению территорией. Разнообразие климатических условий приводит к образованию различных видов растительности. Горы выполняют функцию распространителя видов на протяжении многих тысяч километров. Поэтому, растительный мир в горах разнообразен. Это зависит от следующих факторов: расположение склонов по отношению к солнцу, ветра, накопления снега, атмосферных процессов и других климатических характеристик. В зависимости от подобных климатических условий, растения адаптируются к жизни в горах. Об адаптации растений к горным условиям говорил А. Гумбольдт. Как известно, первые попытки выявить общие закономерности во влиянии климата на растительность земного шара принадлежат немецкому естествоиспытателю (A. Views of Nature, Or, Contemplations on the Sublime Phenomena of Creation: With Scientific Illustrations Его труды (1807)), которые положили начало развитию нового направления в науке – биогеографии.

Произрастая в неодинаковых условиях растения образуют различные растительные общества (фитоценозы), обуславливая ландшафтное разнообразие [Яковлев Г.П., Челомбитко В.А. Ботаника. М.: Высшая школа, 1990, -С.15.]. Своеобразен растительный мир Кыргызстана. Так как основную часть территории республики занимают горы, виды растений определяются высотой, на которой они произрастают.

Разнообразие растительности в горах зависит от закона высотной поясности. То есть, на каждом определенном поясе виды растений меняются.

Меняется также температурный режим. Поэтому в горах растительный мир имеет вертикальную поясность. «Каждому поясу соответствует определенный тип климата» [Петров В.В. Растительный мир нашей Родины. М.: Просвещение. 1981. -С 167.]. Если дать общее определение вертикальной поясности горных растений, можно выделить следующую картину.

«Нижний пояс гор изобилует широколиственными лесами, где тепло, влажность достаточная, летние дни длятся дольше, зима не такая уж суровая. За ним следует пояс темнохвойных лесов. На этой высоте климат уже другой: холоднее, влажность повышенная, зимой холодно, лето короткое. Выше этого пояса можно встретить высокотравные

субальпийские луга, где лето почти короткое, преобладают осадки, климат влажный и холодный. На само вершине лежит пояс вечных снегов, где даже лето бывает холодным» [Петров В.В. Растительный мир нашей Родины. М.: Просвещение. 1981. -С 167.].

Как говорил великий писатель Чингиз Айтматов: «Лучше гор могут быть только горы». Действительно, если и не говорить во вселенском масштабе, взять в пределах Кыргызстана, здесь можно встретить горы разной высоты. Чем выше горы, тем больше у них поясов. На количество поясов также влияет месторасположения гор, т.е. расположены ли они на юге или севере. Если горы находятся на юге, то здесь можно встретить больше поясов чем на севере. Их количество увеличиваются в зависимости от высоты гор.

Изучение растительного мира гор можно назвать интересным и увлекательным, так как здесь можно встретить большое количество видов растений. Для сравнения, на определенной площади в горной системе растений больше чем на такой же территории на равнине. Как мы говорили, причин этого явления несколько. Это: климат, температура, разновидности почвы, экспозиции склонов и др.

«Если дать общую характеристику гор Средней Азии, можно получить следующую картину: сначала пояс пустынь, потом пояс степей, далее следуют широколиственные деревья, потом пояс хвойных лесов, выше можно встретить гольцовые растения» [Петров В.В. Растительный мир нашей Родины. М.: Просвещение. 1981. -С 168].

Горная система Кыргызстана изобилует различными формами жизнедеятельности растений. На юге Кыргызстана из-за сухих климатических условий чаще встречаются пустыни, полупустыни. Густо насаженных деревьев, т.е. лесов в этих местах не встретишь. Здесь больше обитают ксерофиты. Как отмечает М.М. Ботбаева, среди растений-ксерофитов горных хребтов Ферганы можно отнести голую ольгею (*Olga nidulans*). Также хотелось бы отметить акантолимоны (*acantholimon ulicinum*) (төө таман), которые встречаются почти на всех склонах горных хребтов Кыргызстана. Их насчитывает более двадцати видов [Ботбаева М.М. Ботаника. I часть, Бишкек 2015. – С. 16]. Кривофильные растения также чаще встречаются на склонах гор Кыргызстана. На высоте более 3-4 км они приспособлены к суровым холодным климатическим условиям, где среднегодовая температура составляет -1, -5 градусов. В связи с чем, анатомическое строение кривофильных растений отличаются своеобразием. По наблюдения ученых, влажность в таких растениях превышает 20 раз обычных растений.

Сферы использования растений различны, среди них можно выделить следующие пять основные сферы: 1. когда растения используются в качестве продуктов питания; 2. в качестве сырья для народного хозяйства; 3. Как лекарственные средства; 4. Как декоративное

озеленение; 5. Для улучшения окружающей среды [Яковлев Г.П., Челомбитько В.А. Ботаника. М.: Высшая школа, 1990, -С.15.]. Действительно, растения имеют огромное значение в жизнедеятельности человека.

Горные растения в основном используются в фармакологии. На территории республики насчитывается около 600 видов полезных дико-произрастающих видов трав, из которых 200 официально признаны лекарственными: василистник, Каракольский аконит, древесил, туркестанский пустырник, зверобой, мать-и-мачеха, душица, облепиха и т.д. Среди диких растений, имеющих экономическое значение можно отметить: солончак, барбарис, ревень, Ферганский молочай, разные виды чабреца. В лесах растут тюльпаны и эдельвейсы, а также пихта Шренка, сибирская пихта и можжевельник.

Самым известным растением в южном Кыргызстане является грецкий орех. Самый большой в мире естественный ореховый лес находится в Арсланбобе, и генетическое разнообразие, которое можно найти здесь, считается необычайно ценным для садоводства. Среди орешин растут дикие яблони, груши и вишневые деревья.

Среди флоры горной системы особое место занимают хвойные деревья. Их условно можно поделить следующим образом:

«Ели (*pinus*), сосна (*pincea*), пихта (*abies*), лиственница (*larix*) (мырза карагайлар), к таким типам деревьев можно отнести множество видов» [Ботбаева М.М. Ботаника. I часть, Бишкек 2015. – С. 209].

Ареал использования сосновых деревьев разнообразен. Они используются в фармакологии, как строительные материалы, также важна их роль как сырья в производстве, из них производят бумагу, разные музыкальные инструменты, в санитарно-гигиенических целях важно их эстетическое значение. По данным ученых таких деревьев на нашей планете можно встретить от 35 до 50 видов. В Кыргызстане такие леса встречаются на южных и северных склонах Ала-Тоо, в горных хребтах Таласа, Чаткала, Ферганы. Широко распространенный вид такого растения в этих местах – это тьяншанская сосна (*pincea tianschanica* или сосна *P. Schrenkiana*) (тяншан карагайы).

Пихта (*abies*) (көк карагай) в основном произрастают на горных хребтах Чаткала, Узунакмат, Атойнок, Талас, Суусамыр. Отличительная особенность данных растений в том, что они способны удерживать влагу, из-за чего вокруг них создается благоприятный микроклимат.

Среди всех сосновых особое значение в жизнедеятельности кыргызов занимает арча – можжевельниковые растения (*junipereae*). На всей планете имеется более 70 видов таких растений. На горных хребтах Алая, на границе с Таджикистаном, широко распространена можжевельниковая триба шунган (*J. Schugnanica*). Эти деревья небольшого роста. Ширина таких деревьев достигает до 6 метров.

У кыргызов есть много поверий, связанных с арчей. Так как она считается долгожителем, из нее делали колыбели для детей, хоронили покойных в гробах, сделанных из арчи. То, что арчей окуривали жилища, имеет глубокий смысл.

На сегодняшний день флора Кыргызстана, в частности Алайского горного хребта, можно сказать, находится на стадии изучения. В эпоху глобализации изучение растительности той или иной местности должно основываться на географические, этно-культурные ценности нации, населяющего данную местность. История кыргызов корнями уходит в глубокую древность. На протяжении тысячелетий у народов складывались знания об окружающей среде, животного, растительного мира, их особенностях, свойствах, которое передавалось от поколения к поколению. Поэтому бережное отношение, гармония с природой живет в крови каждого из нас.

Библиографический список

1. Ботбаева М.М. Ботаника. I-II части, Бишкек 2015
2. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. М.: Мир, 1990.
3. Марков Е.Л. Россия в Средней Азии: Очерки путешествия по Закавказью, Туркмении, Бухаре, Самаркандской, Ташкентской и Ферганской областям, Каспийскому морю и Волге. – Спб., 1901.
4. Петров В.В. Растительный мир нашей Родины. М.: Просвещение. 1981.
5. Рейан П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника. М.: Мир, 1990.
6. Яковлев Г.П., Челомбитько В.А. Ботаника. М.: Высшая школа, 1990

Павлов Б.С.¹, Бердник Л.П.²

¹*Институт экономики Уральского отделения РАН*

²*Челябинский государственный университета*

ПЕРМАНЕНТНАЯ РАДИАЦИОННАЯ ОПАСНОСТЬ В ОБЫДЕННОМ СОЗНАНИИ УРАЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ КАК ПРЕДМЕТ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Статья посвящена одной из малоизученных в науках о Человеке проблеме эколого-валеологической памяти в индивидуальном и общественном сознании населения, проживающего на территориях радиоактивного загрязнения. Статья базируется на результатах ряда мониторинговых социально-экономических и социолого-валеологических исследований, проведённых в Институте экономики УрО РАН в 1992-2019 гг. в городах и поселениях трёх уральских областей (Челябинской, Свердловской и Курганской), расположенных на «Восточно-Уральской территории радиоактивного загрязнения» (ВУТРЗ).

Ключевые слова. ВПО «Маяк». ВУТРЗ. Здоровье. Информация. Самочувствие. Реабилитация. Эколого-валеологическая память.

Pavlov B.S.¹, Berdnik L.P.²

¹*Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences*

²*Chelyabinsk State University*

PERMANENT RADIATION DANGERS IN THE COMMUNICATED CONSCIOUSNESS OF THE URAL POPULATION AS SUBJECT OF THE SOCIOLOGICAL ANALYSIS

The article is devoted to one of the little-known in the science of human – problem of the ecology-valeological memory in the individual and social consciousness of the population living in areas of radioactive contamination. The article is based on the results of the monitoring of a number of socio-economic and sociology-valeological studies conducted at the Institute of Economics, Ural Branch of Russian Academy of Sciences in 1992-2019 gg. in the towns and villages of three regions of the Urals (Chelyabinsk, Sverdlovsk and Kurgan), located on the "East of the Ural area of radioactive contamination" (EUARC).

Keywords. VPO "Mayak". EUARC. Health. Information. The state of health. Rehabilitation. Ecology-valeological memory.

В общественном сознании большинства людей слово «экология» связано, как правило, с понятиями «тревога», «защита», «сохранение». И, несмотря на это, лишь недавно стало приходить понимание того, что экологический кризис - это, не в последнюю очередь, «разруха в головах»⁴, и именно в них нужно вначале привести все в порядок.

⁴ «Разруха не в окружающем мире, разруха в головах!» - говорил когда-то профессор Преображенский из повести М.А. Булгакова «Собачье сердце».

Одними из наиболее опасных, как по тяжести последствий и масштабам, так и по долговременности действия поражающих факторов среди чрезвычайных ситуаций являются радиационные аварии. Для России это экологическое бедствие связано в первую очередь с рядом аварий, произошедших во второй половине XX века, на производствах использующих и производящих атомное сырьё и атомную энергию: атомные электростанции, космодромы, производства по переработке атомного сырья и его последующее технологическое использование. Глобальная экологическая катастрофа на Чернобыльской АЭС (1986 г.) послужила своеобразным «толчком», побудителем для снятия т.н. «железного занавеса» и грифов «Секретно» и «Сов. секретно» с документов и фактов свидетельствующих о масштабах ряда радиационных аварий и их последствий на территории бывшего СССР.

Особое место в этом ряду занимают события более полувековой давности, произошедшие в Челябинской области. Радиационно-экологическая ситуация в Уральском регионе и, в частности, в Челябинской области не имеет аналогов. Имеется в виду ситуация, сложившаяся на радиоактивно загрязнённых территориях Уральского региона. В результате серии аварий на ПО «Маяк» 1949-1962 гг., 1957 г. и 1967 г. образовалась, так называемая, Восточно-Уральская территория радиоактивного загрязнения, простирающаяся по трём субъектам РФ - Челябинской, Свердловской и Курганской областей – в дальнейшем сокращённо – «ВУТРЗ» [1].

С 1949 г. на Восточно-Уральской территории радиоактивного загрязнения (ВУТРЗ) подвергались радиационному воздействию 436 тыс. человек, в том числе почти половина - жители Челябинской области. По предварительным оценкам статус граждан, пострадавших от радиации, имеют право получить 350 тыс. человек. Среди них: гражданское население - 314 тыс. человек, военнослужащие - 24 тыс. человек, профессиональные работники химкомбината «Маяк» - 15 тыс. человек, 935 человекам диагностирована хроническая лучевая болезнь. При этом право на социальную защиту населения Челябинской области, пострадавшего от радиации, в условиях перехода к рынку не исключает, а органически требует неволеного внимания к организации социальной помощи в составе этого населения малообеспеченным и социально уязвимым слоям.

После установления факта чрезмерного загрязнения речной системы для сбросов среднеактивных стоков предприятием был использован водоём Карачай. Весной 1967 г. в результате ветрового переноса обнажившихся донных отложений с береговой полосы водоема было рассеяно на площади 1,88 тыс. км² около 600 Ки радиоактивных веществ. В пределах территории, загрязненной в результате ветрового переноса, проживает около 40 тысяч человек. Часть территории ВУТРЗ образована

в результате радиоактивного загрязнения от облака радионуклидов, перемещавшегося под действием ветра в северо-восточном направлении от ПО «Маяк» и захватившего части территорий Челябинской, Свердловской и Тюменской областей общей площадью более 23 тыс. кв. км. Образовавшаяся загрязнённая территория получило название Восточно-Уральского радиоактивного следа» [2].

Словосочетание «эколого-валеологические» *память, поведение, знания и т.д.*, отражает не просто факт объединения сути их экологической и валеологической составляющих, а глубинную взаимосвязь, взаимообусловленность этих дефиниций. Экологическое и валеологическое единство организма, личности и окружающей среды интегрирует в себе *индивидуальное здоровье*. При этом феномен *эколого-валеологической памяти* представляет собой одну из важных составляющих *общественного сознания*, которое существует и проявляется в формах политического, правового, нравственного, религиозного, эстетического и естественнонаучного сознания. В нашем случае, речь идёт об *экологическом сознании*. Термином «экологическое сознание» традиционно обозначается совокупность представлений (как индивидуальных, так и групповых) о взаимосвязях в системе «человек-природа» и в самой природе, существующего отношения к природе, а также соответствующих стратегий и технологий взаимодействия с ней.

Проведенный в Институте экономики УрО РАН ряд исследований на ВУТРЗ в 1992-2014 гг.⁵ позволил выявить многие *социально-психологические позиции населения относительно перманентной радиоактивной опасности*, которой они потенциально подвергаются в процессе своей жизнедеятельности. В частности, под научным руководством автора статьи и с его личным участием были реализованы следующие проекты:

- *сентябрь-октябрь 1992 г.*, реализовано комплексное бинарное исследование: опрошены 1000 жителей с территории радиоактивного загрязнения («З») Челябинской области и 1000 – с территориями сопредельных с ВУРС и чистых от радиоактивного загрязнения («Ч»), а также 500 человек, пострадавших от радиационного облучения; 170 экспертов; 200 рядовых социальных работников; проведено психофизиологическое обследование 440 человек на предмет выявления уровня стрессовой социально-психологической напряженности - «ВУТРЗ-1»;

- *декабрь 2002 г.* были опрос 85 руководителей экологических, национально-культурных общественных объединений и региональных отделений российских политических партий, действующих в Челябинской,

⁵ Опросы проводились совместно со специалистами ИЭ УрО РАН и ЧелГУ (научн. рук. проф. Павлов Б.С.).

Свердловской и Курганской областях (научн. руководители: д.социол.н. А.В. Пацула, д.филос.н. Б.С. Павлов) «ВУТРЗ-2»;

- 2001-2011 гг. мониторинговые опросы жителей Челябинска, Магнитогорска, Златоуста, Копейска, Сатки, а также двух сельских районов на ВУТРЗ – Красноармейского и Сосновского⁶. - «ВУТРЗ-3».

Познакомим читателя с некоторыми результатами наших исследований. Традиционно, в мировой практике для оценки результатов разрушительного воздействия и масштабов потерь, понесенных вследствие природных катастроф, стихийных бедствий или социальных катаклизмов (война, революция, экономический кризис и т.д.), длительное время пользовались исключительно понятием «*материальный ущерб*»⁷. Позднее необходимость более дифференцированного подхода к природным и социальным объектам, подвергшимся разрушению или деформации, потребность в более детальной оценке не только разовых, но и длительных последствий такого воздействия привела к выделению и содержательному формированию новых дефиниций ущерба – *экологический, экономический*, а затем и *социальный*. В этом ряду, феномен *социального ущерба* занимает особое место, поскольку имеет своим предметом всю совокупность связей между людьми и их отношений к окружающему миру. В нем, интегрированы частные характеристики тех негативных последствий, которые возникают под воздействием разрушающих факторов – независимо от того, на какую среду они непосредственно направлены и в какой сфере проявляются [3].

Наши многочисленные опросы, проведенные на Урале, свидетельствуют, что самой приоритетной жизненной ценностью для различных групп населения (*особенно, среднего и старшего возраста*), является личное здоровье. *Здоровье человека* - это, прежде всего, процесс сохранения и развития его психических и физиологических качеств, оптимальной работоспособности и социальной активности при максимальной продолжительности жизни. Установлено, что на уровень здоровья населения существенное влияние оказывают медико-биологические характеристики его различных групп, особенности их образа жизни, *состояние окружающей среды в прошлом*, изменения в формах, степени и продолжительности (*перманентности*) воздействия факторов внешней среды [4].

⁶ В каждом опросе по представительной выборке участвовали 1500 жителей области, в их числе основные социально-демографические группы населения: рабочие, служащие, молодёжь, пенсионеры, военнослужащие. Опросы проводились в Челябинском филиале ИЭ УрО РАН [Белкин, Бердник, Гуревич, Радиловская, 2011].

⁷ В современной судебной практике, относящейся к сфере конфликтных гражданских отношений, урон, нанесенный чести, достоинству и престижу того или иного лица (юридическому субъекту), квалифицируется как «моральный ущерб», тоже, кстати, имеющий материальный (денежный) эквивалент.

В исследовании проблем здоровья различных групп населения можно выделить три ракурса: а) самочувствие респондентов во всех видах индивидуального здоровья – физическое, психическое и социально-психологическое; длительное, ежедневное и моментальное; б) отношение к здоровью как к жизненной ценности, динамика изменения этого отношения в процессе взросления и последующих этапах жизни; в) самооценка условий и факторов, влияющих на здоровье и самочувствие.

Особый аспект рассматриваемой проблемы *социально-валеологическое самочувствие* населения пострадавшего от катаклизмов радиационных аварий. В нашем случае речь идёт о населении на ВУТРЗ. Прежде всего, зафиксируем статус оседлости наших респондентов на начало 90-х годов прошедшего столетия. В опросе «ВУТРЗ-1» подавляющее большинство респондентов (более 70%) - старожилы – жили в этом регионе на момент опроса 20 лет и более, для 34% - эта загрязнённая территория являлась местом рождения, где находился известный «родительский дом - начало начал...». Длительное соседство с радиационной опасностью, естественно, не могло не сказаться на здоровье людей. В анкете задавался вопрос: «Сказалось ли радиационное воздействие на положение, судьбе вашей семьи?». Судя по ответам респондентов с ВУТРЗ (1000 чел.), соотношение пострадавших от радиации и не пострадавших составляет 2:3 (40 % и 60 %). Оценивая эти результаты, необходимо осознавать следующее. С одной стороны, часть респондентов не располагала достаточной информацией о последствиях радиоактивного облучения их самих или их родных, с другой - болезни, инвалидность иного происхождения ассоциировались с радиационным воздействием. И, тем не менее, необходимо констатировать, что около 60 % респондентов считают, что радиоактивное облучение сыграло в судьбе их семьи, близких им людей свою роковую роль.

Небезынтересным, очевидно, будет выявить связь мнения респондентов и уровня потенциальной дозы облучения, которую получили за тридцатилетний период жители различных поселений ВУТРЗ. В качестве объективного показателя «ВУТРЗ-1», нами взяты средние эффективные эквивалентные дозы облучения неэвакуированного населения в регионе размещения ПО «Маяк» за период проживания с 1958 по 1990 гг. – табл. 1.

Таблица 1 - Оценка последствий от радиационной аварии на здоровье респондентов и членов их семей (% от общего числа опрошенных по каждому поселению):

Последствия	Город, доза облучения за период, бэр				В целом по области
	Челябинск-65 (5,0)	Касли (2,5)	п. Аргаяш (2,1)	Кыштым (1,0)	
Никаких последствий	44	34	35	36	59
Заболели:					

родители	15	15	14	9	8
родственники	11	15	18	20	17
Дети	9	14	18	12	9
Умер от последствий радиации кто-то из родственников	15	25	23	21	17

Вывод здесь однозначен: *на значительно разнящихся по уровню загрязнения территориях ВУТРЗа, общественное мнение относительно пагубного воздействия радиационного облучения на здоровье и судьбы людей на начало 90-х годов было практически однозначно.* На всех территориях (за исключением г. Челябинск-65⁸) примерно треть населения болезни, ухудшение здоровья и смерть родных и близких не связывают с радиоактивным загрязнением. Мнение остальной части респондентов по различным аспектам последствий радиационного облучения на их здоровье и здоровье близких им людей различается в значительной степени. Особенно пристального внимания заслуживают дети и подростки, проживающие на ВУТРЗ [5, 6].

Анализ показывает, что высокая младенческая смертность в пострадавших от радиационного воздействия в сельских районах (*в нашем случае - Аргаяшский, Кунашакский, Красноармейский и Сосновский районы*) на 17,5% выше, чем в среднем по области), высокий уровень заболеваемости подростков респираторными заболеваниями, обусловленный иммунодефицитом, несбалансированным питанием, отсутствием целостной системы физического воспитания и закаливания, ежегодное ухудшение состояния здоровья женщин на 25-30% (*рост экстрагенитальных и гинекологических заболеваний, анемий у беременных женщин, поздних токсикозов в 1,3-1,4 раза*) свидетельствуют о необходимости проведения реабилитационных мероприятий для этих категорий населения в наиболее полном объеме [7, 8].

Реальная и потенциальная характеристики социального самочувствия населения на территориях радиационного риска определяют *уровень социально-психологического напряжения* в этих регионах, возможность обострения конфликтных ситуаций, степень негативного влияния радиофобии на общественную, трудовую и культурную активность жителей, их семейно-бытовую и репродуктивную деятельность. Диагностика социального самочувствия различных групп населения позволяет более обоснованно строить реабилитационную политику на отдельных территориях, оценить степень приемлемости и эффективности различных форм, средств и механизмов компенсации населения пострадавших районов. Доказано, например, что уровень психологического напряжения и тревожности населения в отдаленном периоде определяется не уровнем радиоактивного загрязнения территорий,

⁸ В 1994 г. он был переименован в г. Озёрск.

а субъективным восприятием человеком радиационного риска, в частности, восприятием населением факторов риска, связанных с радиационной аварией в условиях продолжающейся деятельности ПО «Маяк» [9].

Согласно концепции социальной защиты, разработанной специалистами МАГАТЭ, уровень радиации, считающийся безвредным для здоровья, составляет 1 мЗв/год. Установлены и другие параметры радиационного воздействия, определяющие степень риска проживания человека на той или иной территории. Кстати, степень загрязнения территории (степень риска радиационного облучения) - один из базовых показателей для определения уровня реабилитационных мер. В связи с этим, немаловажна для населения достаточно полная и достоверная информация о радиационном фоне той территории, на которой оно живет. В исследовании была сделана попытка выяснить степень компетентности жителей Челябинской области и, прежде всего, жителей населения на ВУТРЗ об экологическом состоянии их среды обитания. На вопрос о том, *«Знают ли они о допустимых (не опасных для здоровья, жизни) дозах радиоактивного загрязнения продовольствия, воздуха, воды и о реальной загрязненности территории» «ВУТРЗ-1»*, были получены следующие ответы; в числителе ответы респондентов с «загрязнённых» территорий – «З»; в знаменателе – с «чистых» - «Ч»:

Знают о допустимых дозах радиоактивного загрязнения:	- продовольствия	- 14 / 9
	- воздуха	- 27 / 18
	- воды	- 15 / 8
Знают об уровне фактической радиоактивной загрязненности территории, на которой они проживают		- 25 / 15
Не ответили на вопрос		- 51 / 68

Есть ряд причин снижения интереса населения к информации о радиационной обстановке в регионе - умалчивание, искажение этой информации службами, призванными замерять радиоактивный фон по различным территориям региона. На вопрос анкеты: *«Насколько Вы доверяете официальной информации о радиоактивной загрязненности территории, на которой Вы проживаете?»* - ответы наших респондентов распределились следующим образом (% от общего числа опрошенных по каждой территории; в числителе ответы респондентов с загрязнённых территорий – «З»; в знаменателе - чистых «Ч»:

- полностью	доверяли	/ 9	- 12
- частично	доверяли	/ 48	- 44
- не доверяли		/ 43	- 44

Политика информационного железного занавеса, политика социального лицемерия в отношении информации о радиоактивной опасности, которой подвергается население, живущее вблизи объектов атомного производства, сформировала у населения устойчивую недоверчивость к официальной информации. К сожалению, ситуация с правдивостью и оперативностью информации в сфере атомных дел остается во многом прежней. Подтверждением тому хотя бы печальные события на Чернобыльской АЭС и их адекватное отражение в официальных сообщениях и СМИ [10].

Подвержены ли жители ВУТРЗ радиофобии? Чтобы получить ответ на этот вопрос нашим респондентам («ВУТРЗ-1») предлагалось ответить на ряд вопросов. Первый из них формулировался следующим образом: «Следите ли Вы регулярно за информацией о радиоактивной обстановке в городах и районах области?» Вот какие были получены ответы – табл. 2.

Таблица 2 - Отношение респондентов к информации о радиационной опасности (% от общего числа по каждой группе опрошенных):

Отношение к информации о радиационной опасности	Группы					
	В целом 1000 чел	В том числе по срок проживания (лет)				
		менее 5 лет	6-10	11-20	21-30	более 30 лет
Следят регулярно	17	9	7	12	21	25
Следят иногда	44	43	55	46	45	43
Не придают особого значения такой информации	18	31	12	21	17	14
Не слышали о такой Информации	21	17	26	21	15	17

На момент опроса пристально следили за радиационной обстановкой на ВУТРЗ лишь 17% респондентов. Кстати сказать, что среди их земляков, живущих не на ВУТРЗ (на «чистых» территориях), число тех, кто регулярно следил за такими показателями, составило 112 из 1000 опрошенных (11%). Каждый пятый респондент на ВУТРЗ (21%) не слышал о такой информации и примерно столько же (18%) не придавал ей особого значения. Анализ показал, что степень загрязненности территории, на которой живет респондент, также практически не влияет на уровень настороженности относительно радиоактивной обстановки.

Прослеживается определенная зависимость: по мере увеличения срока проживания на ВУТРЗ увеличивается относительное число тех, кто не придает особого значения информации о радиации (срок менее 5 лет - 31%, срок более 30 лет - 14%). Лишним подтверждением тому - недавние печальные события на АЭС «Фукусима-1». Как свидетельствовали сообщения СМИ, уровень радиации вокруг аварийной АЭС в тысячи раз превышал норму. Как свидетельствовали результаты опроса, проведенного Всероссийским центром изучения общественного мнения (ВЦИОМ), большинство россиян не доверяет информации японских властей о ситуации на АЭС «Фукусима-1». Согласно исследованию, лишь 19%

опрошенных считали, что японские власти объективно и полно информируют о происходящем на аварийной АЭС.

А как изменилась ситуация на ВУТРЗ за прошедшие два десятилетия реформ? Обратимся к результатам опросов «ВУТРЗ-3», проведённым челябинскими социологами в 2011 г.. 1500 респондентов просили ответить на вопрос: «Какие проблемы волнуют Вас в наибольшей степени?». Вот какие ответы были получены табл. 3.

Таблица 3 - Актуальные проблемы населения Челябинской области в январе 2011 г. (% от общего числа опрошенных в каждой группе)

Актуальные проблемы	Группы					
	В целом по области	Города на «Ч»			Районы на «З» ⁹	
		Челябинск	Златоуст	Сатка	Кр	Сн
Растущие цены	56	70	78	80	73	71
Экологические проблемы	30	33	20	33	40	19
Рост преступности	34	28	13	20	40	11
Угроза безработицы	39	43	38	40	60	32
Коррупция, взяточничество	32	37	29	40	57	31
Рост наркомании и алкоголизма	28	26	15	20	40	16

Второй вопрос был сформулирован так: «Чувствуете ли Вы уверенность в завтрашнем дне». Ответы на него помещены ниже – табл. 4.

Таблица 4 - Самоценка респондентами своей оптимистичности в завтрашнем дне (% от общего числа опрошенных в каждой группе)

Чувствуют ли уверенность в завтрашнем дне	Группы				
	В целом по Области	Города на «Ч»		Районы на «З»	
		Челябинск	Сатка	Кр	Сн
«Да», «Скорее – да»	25	29	15	33	40
«Нет», «Скорее – нет»	55	63	62	43	33
Затруднились ответить	21	7	24	23	27

Вот краткое резюме полученным данным. *Реакции населения Челябинской области, проживающего на экологически «чистых» и «грязных территориях», на основные социально-экономические и экологические условия жизни своих семей по происшествии полувека после радиационных аварий, практически идентично.* Под «натиском» актуальных социально-экономических проблем, экологическая озабоченность населения, как-бы, «отступает на второй план». Однако, это вовсе не означает кардинального решения проблем реабилитации радиационно загрязнённых территорий [11]

⁹ Для опросов были выбраны два района - Красноармейский – «Кр» и Сосновский - «Сн»).

Можно утверждать, что население, проживающее на ВУТРЗ, выступало своеобразным заложником радиационного неблагополучия от аварий 30-60-летней давности. А возможны ли подобные аварии в будущем? Ведь производство, организованное на предприятии «Маяк», продолжает функционировать. Обратимся к прогнозным оценкам возможности повторения радиационных аварий на Урале экспертами в исследовании, которое было проведено в 2002 г. «ВУТРЗ-2». По результатам этого исследования, более половины респондентов (62%) считали, что повторение в будущем радиационных аварий в Уральском регионе *вполне возможно*.

Вполне обоснованным является и то, что в сравнительно отдалённом периоде (50-летний лаг) после радиационных аварий у значительной части населения, проживающей на радиоактивно загрязнённых территориях, формируется особый психологический статус, характеризующийся достаточно высоким уровнем социально-психологической напряжённости, пролонгированным психологическим стрессом, преобладанием акцентуированных черт личности, патопсихологическими реакциями и типами психического реагирования. Это может проявляться в неуверенности в завтрашнем дне; боязни за будущее детей; недоверии органам власти; распространении отклоняющихся форм поведения; недовольстве, раздражительности; пессимизме; стремлении к активным действиям для изменения существующих условий.

«Ответственность за страну, отмечал в своём Послании Президент России (*декабрь 2012 г.*), - формируется не лозунгами и призывами, а когда люди видят, что власть прозрачна, доступна и сама «вкальывает» во имя страны, города, региона, поселка и каждого гражданина, учитывает общественное мнение. Власть не должна быть изолированной кастой. Только в этом случае создается прочная моральная основа для созидания, для утверждения порядка и свободы, нравственности и гражданской солидарности, правды и справедливости, для национально ориентированного сознания» [12]. Остаётся пожелать, чтобы именно *такая власть* поскорее появилась реально и воспроизводилась в первую очередь на территориях повышенной экологической опасности, где вынуждены жить россияне.

Библиографический список

1. Павлов Б.С., Козлов В.Н., Никитин В.В. Социальная защита населения Восточно-Уральской территории радиоактивного загрязнения: состояние и проблемы. Челябинск. 1993. 193 с.
2. Павлов Б.С., Бердник Л.П., Разикова Н.И. Экология и социально-валеологическое самочувствие населения на Урале (на примере ВУРС). Екатеринбург, Ин-т экономики УрО РАН. 2011. 562 с.
3. Козлов В.Н., Павлов Б.С. Социально-экономические последствия

загрязнения реки Теча // Медико-биологические и экологические последствия радиоактивного загрязнения реки Теча. М.: Вып. Урал. научн.-практ. Центром радиоакт. медицины (УНПЦ РМ), 2000. С. 431-448.

4. Павлов Б.С. Здоровье и здоровый образ жизни: как их воспринимает население на Урале // Экономика региона. 2010. № 2. С. 71-80.

5. Петрушкина Н.П. Состояние здоровья детей города Озёрска // Влияние радиации на живую природу и здоровье человека (опыт ученых Челябинской области). Челябинск, 1997.

6. Сентюрина Л.Б., Павлов Б.С. Здоровье детского населения в регионе как социально-валеологическая проблема (на примере городов и поселений Урала). Екатеринбург: Ин-т экономики УрО РАН, 2006. 126 с.

7. Павлов Б.С. Социальные проблемы региона: состояние, стратегия действий / Вестник Челябинского университета. Сер. 8. Экономика. Социология. Социальная работа. 2002. № 1.

8. Козлова Н.И. Социально-экономические проблемы оценки ущерба от радиационной чрезвычайной ситуации. Курган: Изд-во Курганского гос. Ун-та, 2004.

9. Павлов Б.С., Пацула А.В., Бердник Л.П. Экологическое самочувствие населения как условие развития техногенно опасных производств. Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2005. 94 с.

10. Пацула А.В., Павлов Б.С., Софьин С.П., Бердник Л.П. Экологическая политика в Уральском регионе: Альтернативные подходы к обеспечению радиационной безопасности. Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2003. 199 с.

11. Белкин В.Н., Бердник Л.П., Гуревич М.А., Радилловская Т.Ю. Социально-экономическая обстановка в Челябинске и Челябинской области. Сборник социологических исследований (январь-декабрь 2010 года). Челябинск. ИЭ УрО РАН, 2011).

12. Послание Президента РФ В.В.Путина Федеральному собранию: [Электронный ресурс] // полный текст // Режим доступа: <http://www.b-port.com/news/item/93504.html> (дата доступа: 16.01.2020).

УДК 614.253.52:616-073:613.6

Павлова А.Н.¹, Лучкевич В.С.^{1,2}, Мишкич И.А.^{1,2}

¹ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия

²Международная академия наук экологии и безопасности человека и природы, г. Санкт-Петербург, Россия

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УСЛОВИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И РЕГЛАМЕНТАЦИЯ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА МЕДИЦИНСКИХ СЕСТЕР ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ

В статье представлена характеристика специфической профессиональной деятельности медицинских сестер подразделений функциональной диагностики с оценкой качества и эффективности их труда.

Ключевые слова: медицинские сестры, функциональная диагностика, профессиональная деятельность, гигиеническая оценка, факторы риска, организационно-профилактические рекомендации.

Pavlova A.N.¹, Luchkevich V.S.^{1,2}, Mishkich I.A.^{1,2}

¹*I.I. Mechnikov North-western State Medical University, Saint-Petersburg, Russia.*

²*International Academy of Ecology, Man and Nature Protection Sciences, Saint-Petersburg, Russia.*

HYGIENIC PECULIARITIES OF THE CONDITIONS PROFESSIONAL ACTIVITY AND REGULATION OF NURSES WORKING IN THE FUNCTIONAL DIAGNOSTICS DEPARTMENTS

The article describes the characteristics of the specific professional activity of nurses of functional diagnostics departments with an assessment of the quality and effectiveness of their work.

Keywords: nurses, functional diagnostics, professional activity, hygienic assessment, risk factors, organizational and preventive recommendations.

Введение

На этапе реформирования здравоохранения и внедрения высокотехнологичных методов диагностики и лечения значительно возрастает потребность в специалистах, работающих в отделениях (кабинетах) функциональной диагностики [1; 4; 5].

Современные нормативно-методические документы недостаточно регламентируют виды и объем медико-диагностических мероприятий, условия и напряженность трудового процесса медицинских сестер, работающих в подразделениях функциональной диагностики [4; 5]. До настоящего времени недостаточно научных исследований с анализом влияния факторов риска и условий обеспечения специфического медико-диагностического процесса на здоровье и удовлетворенность медицинских сестер своей профессиональной деятельностью.

Материалы и методы

Проведено комплексное медико-социологическое, гигиеническое, клинико-статистическое и организационное исследование на базах медицинских организаций с анализом в динамике (2010 - 2017 г.г.) Изучены особенности труда медицинских сестер на основании хронометражных наблюдений (n=178), медико-экспертной (n=108) и субъективной оценки (n=293) профессиональной деятельности. Представлен анализ гигиенической оценки тяжести и напряженности трудового процесса. Проанализированы результаты медицинских профилактических осмотров специалистов со средним медицинским образованием.

Результаты и обсуждение

Профессиональная деятельность медицинских сестер характеризуется специфическими особенностями, в числе которых: владение принципами работы с технически сложной диагностической аппаратурой, методикой проведения диагностических исследований, реализация методов первичной диагностики регистрируемых изменений и другие. Установлено, что в структуре временных затрат на основные виды деятельности медицинских сестер подразделений ФД наибольший удельный вес производительного времени ($94,0 \pm 0,5\%$; 439,6 \pm 2,5 минут) составляют основная деятельность ($54,6 \pm 9,6\%$; 255,2 \pm 44,9 минут), обусловленная участием в проведении инструментальных исследований, вспомогательная деятельность ($10,6 \pm 1,9\%$; 49,6 \pm 9,0 минут), обусловленная проведением подготовки рабочего места, диагностической аппаратуры, противоэпидемических мероприятий, регулированием очередности пациентов, и работа с документами ($21,7 \pm 7,8\%$; 101,6 \pm 36,2 минут).

Неукомплектованность (48,6%) подразделений ФД медицинскими сестрами при возрастающей потребности в проведении функционально-диагностических исследований приводит к производственным перегрузкам средних медицинских работников, снижает трудовую мотивацию и качество выполняемой работы. Интенсификация труда оказывает влияние на развитие состояния выраженного утомления у медицинских сестер (RR 2,8 (1,4–5,7); $\chi^2=8,8$; p=0,003) с возникновением болей в поясничном отделе позвоночника (RR 1,7 (1,1-2,6); $\chi^2=4,4$; p=0,03), шейном отделе

позвоночника (RR 2,5 (1,3-4,6); $\chi^2=7,1$; $p=0,008$) и мышечными болями (RR 4,3 (1,1-16,0); $\chi^2=5,1$; $p=0,02$).

При оценке тяжести трудового процесса определены виды физической деятельности медицинских сестер при проведении инструментальных исследований (таблица 1). Установлено, что при использовании в работе неэргономичной мебели возрастает физическая нагрузка средних медицинских работников, способствующая снижению показателей их физического функционирования.

Таблица 1 – Показатели тяжести трудового процесса медицинских сестер подразделений функциональной диагностики

Показатели тяжести трудового процесса	Фактическое значение показателя Me [Q ₁ ; Q ₃]	Класс условий труда
Перемещения в пространстве, обусловленные технологическим процессом (км)	0,54 [0,50; 0,72]	1
Наклоны корпуса более 30 ⁰ (количество за смену)	101,8 [87,5; 121,8]	3,1
Стереотипные рабочие движения при локальной нагрузке с участием мышц кистей и пальцев рук (количество за смену)	324,0 [300,0; 432,0]	1

При оценке показателей здоровья установлен высокий удельный вес медицинских сестер подразделений ФД с наличием хронической патологии (66,7%) и факторов риска развития заболеваний (10,0%). По данным медицинских осмотров наиболее распространенными (на 100 обследованных) являются болезни глаза и его придаточного аппарата, системы кровообращения, мочеполовой системы и другие (рисунок 1).

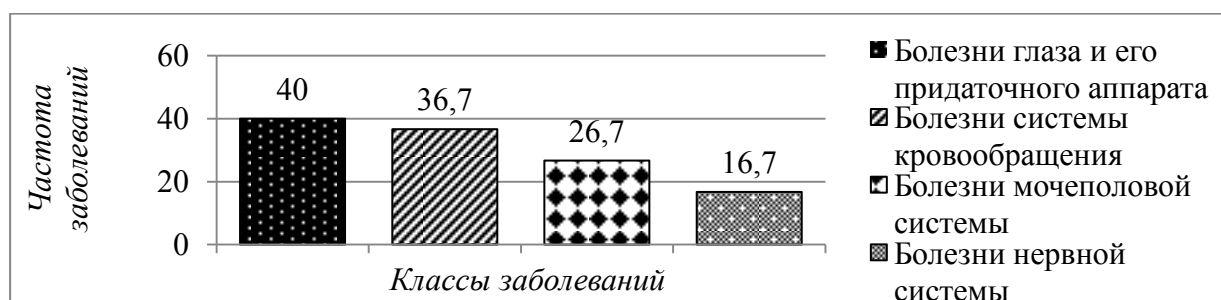


Рисунок 1 – Распространенность заболеваний у медицинских сестер подразделений ФД по данным медицинских осмотров (на 100 обследованных)

Гигиеническая оценка условий труда свидетельствует, что профессиональная деятельность медицинских сестер подразделений ФД сопровождается интеллектуальными и эмоциональными нагрузками. Выявленная производственная нагрузка, психоэмоциональное напряжение, показатели здоровья влияют на выраженность компонентов синдрома

эмоционального выгорания у медицинских сестер: высокие уровни эмоционального истощения ($U=8534,0$, $Z=-3,1$; $p=0,002$), деперсонализации ($U=9055,0$, $Z=-2,3$; $p=0,02$) и низкого уровня редукации личных достижений ($U=9349,5$, $Z=2,03$; $p=0,04$).

В связи с отсутствием современных нормативов специфической деятельности медицинских сестер отделений (кабинетов) функциональной диагностики разработаны уровни и алгоритм нормативного, методического и организационного управления системой обеспечения их трудового процесса. При этом представлена модель процессного подхода и алгоритм организационной деятельности медицинских сестер на этапах функционально-диагностического обследования пациентов с оценкой приоритетности видов деятельности, влияющих на качество диагностики и оптимизацию условий труда. Обоснована и разработана система интегральной оценки качества и эффективности профессиональной деятельности (ИПКЭ) медицинских сестер в подразделениях ФД (формула 1).

$$\text{ИПКЭ} = M_{\text{упп}} + M_{\text{ута}} + M_{\text{квр}} + M_{\text{матд}} \quad (1)$$

Предложенная методика основана на критериальной оценке (в баллах) их труда по четырем модулям:

$M_{\text{упп}}$ - уровень профессиональной подготовки (показатели базового образования, наличие сертификата специалиста, сведения об уровне квалификации, стаже работы, участии в конференциях и общественно-профессиональной деятельности);

$M_{\text{ута}}$ - уровень трудовой активности (объем и виды выполняемой работы);

$M_{\text{квр}}$ - качество выполняемой работы (наличие жалоб пациентов и дефектов в работе при проведении диагностических исследований);

$M_{\text{матд}}$ - медицинская активность по отношению к сохранению собственного здоровья и трудовая дисциплина.

Заключение

Доказано влияние производственных факторов риска в подразделениях ФД на формирование повышенной утомляемости, проявление выраженных клинко-функциональных нарушений и психоэмоционального напряжения, способствующих проявлению синдрома эмоционального выгорания у медицинских сестер. Выявленные закономерности позволили обосновать необходимость нормативного регулирования видов и объемов профессиональной деятельности и реализации предложенных медико-организационных мероприятий по улучшению условий труда и сохранению здоровья средних медицинских работников.

Рекомендации

Разработанную методику интегральной оценки качества и эффективности труда и модель процессного подхода обеспечения организационно-диагностической деятельности медицинских сестер, представленные в методических рекомендациях [2; 3] практически целесообразно использовать в отечественной системе здравоохранения для оптимизации деятельности отделений и кабинетов функциональной диагностики амбулаторно-поликлинических и стационарных медицинских организаций.

Научное исследование выполнено в рамках НИР ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России «Анализ состояния здоровья и качества жизни населения с учетом воздействия факторов среды обитания и обоснование организационных мероприятий по оптимизации условий жизнедеятельности» (№ гос. регистрации 01201177312)

Библиографический список.

1. Вялков А.И., Сквирская Г.П., Сон И.М., Серегина И.Ф., Билалов Ф.С. Современные подходы к оценке эффективности и качества медицинских диагностических исследований // Менеджер здравоохранения. 2016. №9. С. 12- 17.
2. Лучкевич В.С., Павлова А.Н., Божков И.А., Харитоненко К.А., Горшков А.А., Мишкич И.А., Чечура А.Н., Кадыскина Е.Н. Медико-организационные особенности деятельности специалистов со средним медицинским образованием при обеспечении качества и эффективности функционально-диагностического обследования пациентов в условиях сельского здравоохранения: Методические рекомендации. СПб. 2019. 29 с.
3. Организационные и профилактические мероприятия по улучшению профессиональной деятельности и сохранению здоровья среднего медицинского персонала отделений функциональной диагностики: Методические рекомендации. Москва: ФГБУ ЦНИИОИЗ МЗ РФ, Москва: ФГБОУ ДПО ИПК ФМБА России, Санкт-Петербург: ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова. 2017. 54 с.
4. Павлова А.Н., Лучкевич В.С., Мишкич И.А. Комплексная оценка факторов профессиональной деятельности медицинских сестер отделений функциональной диагностики // Медицинский алфавит. №22 (319). Современная функциональная диагностика. Том № 2. 2017. С. 8 - 11.
5. Стручков П. В., Бондаренко Н. Л., Потемкин А. В., Алексеева Г. М. Медицинская сестра функциональной диагностики. Организация работы. Вопросы подготовки. // Медицинский алфавит. №22 (319). Современная функциональная диагностика. Том № 2. 2017. С.12-14.

Панжин А.А.

Институт горного дела Уральского отделения РАН

**ДИАГНОСТИКА ИЗМЕНЕНИЯ НАПРЯЖЕННО-
ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ МАССИВА ПРИ
ЗЕМЛЕТРЯСЕНИИ В РАЙОНЕ Г.КАТАВ-ИВАНОВСК**

Приведены предварительные результаты диагностики изменения напряженно-деформированного состояния массива при землетрясении в районе г.Катав-Ивановск в сентябре 2018 г. Данные были получены в результате исследования региональной геодинамики с использованием исходных данных постоянно действующих станций Global Navigation Satellite System (GNSS) Урала. Определены численные значения суточных амплитуд изменений координат по трем осям координат, распределения горизонтальных сдвижений и деформаций массива горных пород. Построены азимут-диаграммы сдвижений между пунктами GNSS сети, установлено как соответствие, так и несоответствие по основным направлениям преобладающих ориентировок разломов в Уральском регионе.

Ключевые слова: землетрясение, современная геодинамическая активность, напряженно-деформированное состояние массива, тектонические нарушения, деформационные измерения.

Panzhin A.A.

Mining Institute, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences

**DIAGNOSTICS OF CHANGE OF STRESSED-DEFORMED ARRAY
STATE AT EARTHQUAKE IN THE AREA OF KATAV-IVANOVSK**

The preliminary results of diagnosing changes in the stress-strain state of the massif during an earthquake near the city of Katav-Ivanovsk in September 2018 are presented. The data were obtained as a result of a study of regional geodynamics using the initial data from the permanent stations of the Global Navigation Satellite System (GNSS) of the Urals. The numerical values of the daily amplitudes of coordinate changes along three coordinate axes, the distribution of horizontal movements and deformations of the rock mass are determined. The azimuth diagrams of the displacements between the points of the GNSS network are constructed, both correspondence and inconsistency in the main directions of the prevailing fault orientations in the Ural region are established.

Keywords: earthquake, modern geodynamic activity, stress-strain state of the massif, tectonic disturbances, deformation measurements

Современная сейсмичность Уральского региона в основном характеризуется большим количеством мелкофокусных событий с магнитудой 2-3. В сентябре 2018 года на Южном Урале произошла серия землетрясений с магнитудами 4.2 – 4.5. Эпицентр землетрясений находился в 7 км. северо-западнее города Катав-Ивановск Челябинской области, на глубине 10 км (рис. 1).

M5.5 2018/09/04 - 22:58:18 UTC Lat 54.80 Lon 58.12 Depth 10.0 km

133 km E of Ufa, Russian Federation (pop: 1,034,000 local time: 03:58 2018/09/05)
7 km NW of Katav-Ivanovsk, Russian Federation (pop: 19,400 local time: 03:58 2018/09/05)



Рис. 1 – Местонахождение эпицентра серии землетрясений

Ранее геодинамические исследования на Урале проводились в основном геофизическими методами, постоянные деформационные измерения ведутся на единственной IGS станции ARTU. Исследования геодинамики Северного и Среднего Урала геодезическими методами, по данным GPS, были выполнены под руководством В.И. Уткина (ИГФ УрО РАН) в 2009-2010г. При переопределении координат пунктов геодезических сетей было определено изменение напряженно-деформированного состояния (НДС) массива. По результатам выполненной работы были сделаны выводы:

- Уфимский выступ Восточно-Европейской плиты является тектоническим образованием, которое в современное время продолжает медленное движение на восток, вклиниваясь в Уральскую структуру;
- движение Уфимского выступа неизбежно будет происходить и в будущем времени и приводить к накоплению упругих напряжений на

границах выступа, которые при своей разрядке могут вызвать достаточно сильные землетрясения;

- была отмечена необходимость организации комплексного детального геодинамического мониторинга в районе Уфимского выступа Восточно-Европейской плиты с целью возможного прогнозирования возможного следующего крупного тектонического события.

Однако в дальнейшем, мониторинг НДС Урала по ряду причин не был организован и исследования Институтом геофизики УрО РАН не проводились. Однако, в Институте горного дела УрО РАН уже несколько лет ведутся исследования региональной геодинамики с использованием исходных данных постоянно действующих станций Global Navigation Satellite System (GNSS) Северного, Среднего и Южного Урала. При этом производятся периодические, четыре раза в год, вычисления их пространственных координат от пунктов IGS в системе ITRF-2014, определение годовых скоростей сдвижений, построение полей сдвижений и деформаций по разностям скоростей.

В связи с произошедшим в сентябре 2018 года землетрясением, был проведен эксперимент с целью диагностики изменения напряженно-деформированного состояния массива горных пород в районе г.Катав-Ивановск. Размеры района исследований составил 280 x 250 км (рис. 2). В эксперименте было задействовано 9 постоянно действующих GNSS станций Южного Урала, при этом использовались накопленные станциями данные в формате RINEX. Камеральная обработка производилась в пакетах программного обеспечения Bernese Software (методом Precise Point Positioning PPP) и Waypoint GrafNet (методом Double Difference DD) с определением пространственных координат пунктов по каждой суточной серии.

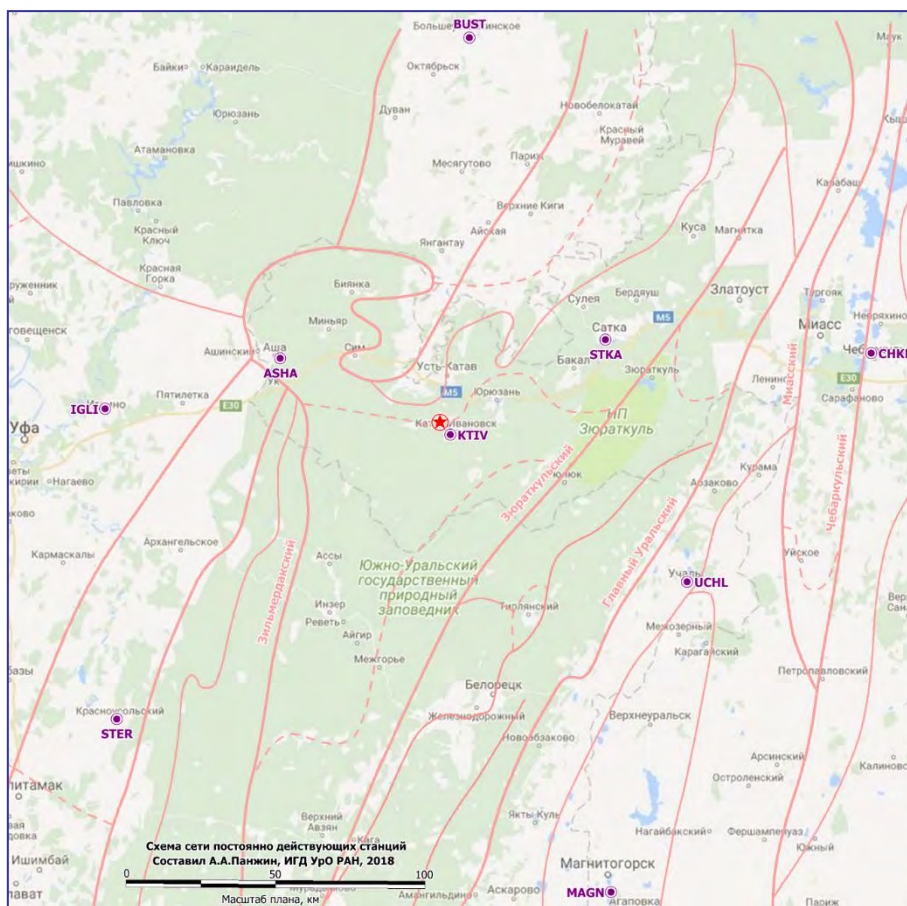


Рис. 2 – Схема сети постоянно действующих GNSS станций Южного Урала.

Была сделана выборка исходных данных за период с 15.08.2018 по 15.10.2018, для фиксации движений и деформаций до, во время, и после землетрясения.

Программа эксперимента включала:

- определение абсолютных координат пунктов и их изменения по осям координат ежесуточно, за 61 сутки, путем привязка их от 10-12 исходных пунктов IGS в системе INRF-2014;
- обработку и уравнивание GNSS сети, для исследования трендовых движений путем сопоставления пространственных координат пунктов, полученных в различные серии мониторинговых измерений.

В результате были определены численные значения:

- суточных амплитуд изменений координат по трем осям координат, амплитудная и трендовая составляющие до землетрясения, между сериями землетрясений и после землетрясений (рис 3).
- распределения горизонтальных сдвижений и деформаций массива горных пород в районе – в виде перемещений на восток с амплитудами 7-10 мм (рис. 4).

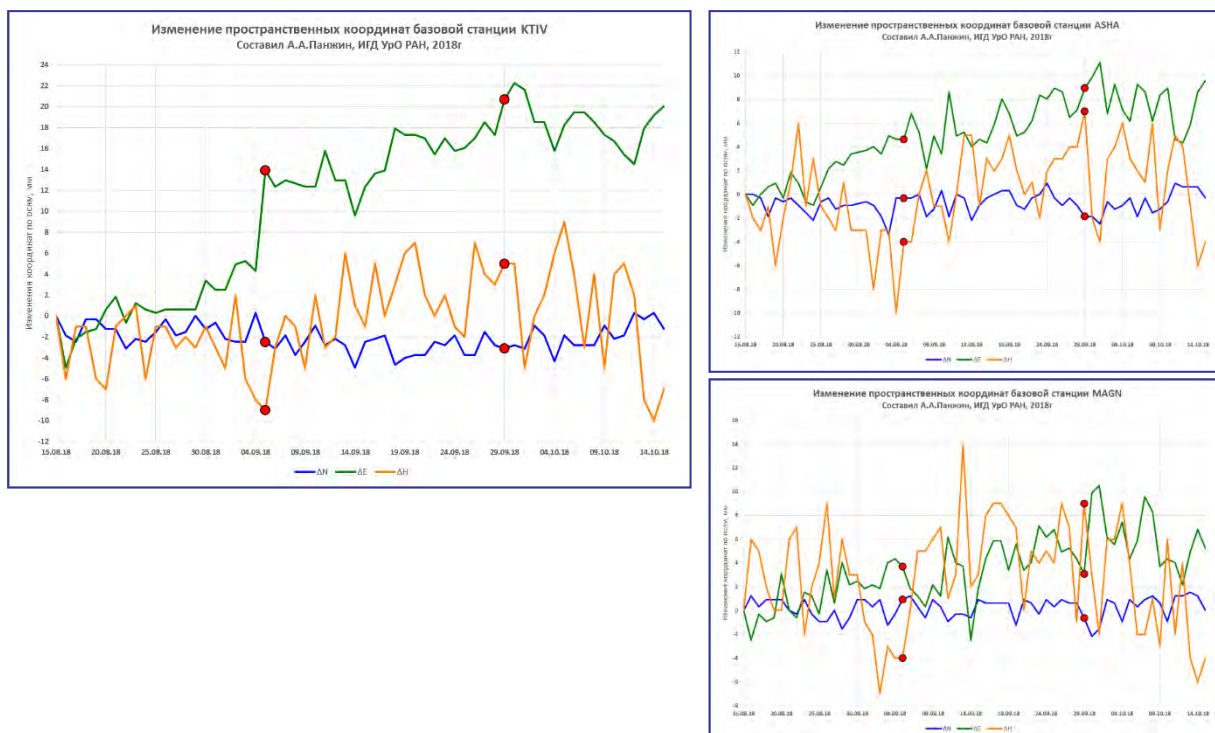


Рис. 3 – Поведение массива горных пород до и после землетрясения.
 Амплитуда изменений пространственных координат пунктов GNSS сети:
 компоненты ■ - ΔX , ■ - ΔY , ■ - ΔZ

Зафиксированы также вертикальные сдвигения, которые проявляются в виде равномерного наклона: поднятия в юго-западной части, оседания на северо-востоке. Отмечены деформации растяжения в юго-западной и западной частях участка под азимутами 135° и 45° , при этом в восточной части исследуемой территории преобладают сжимающие деформации.

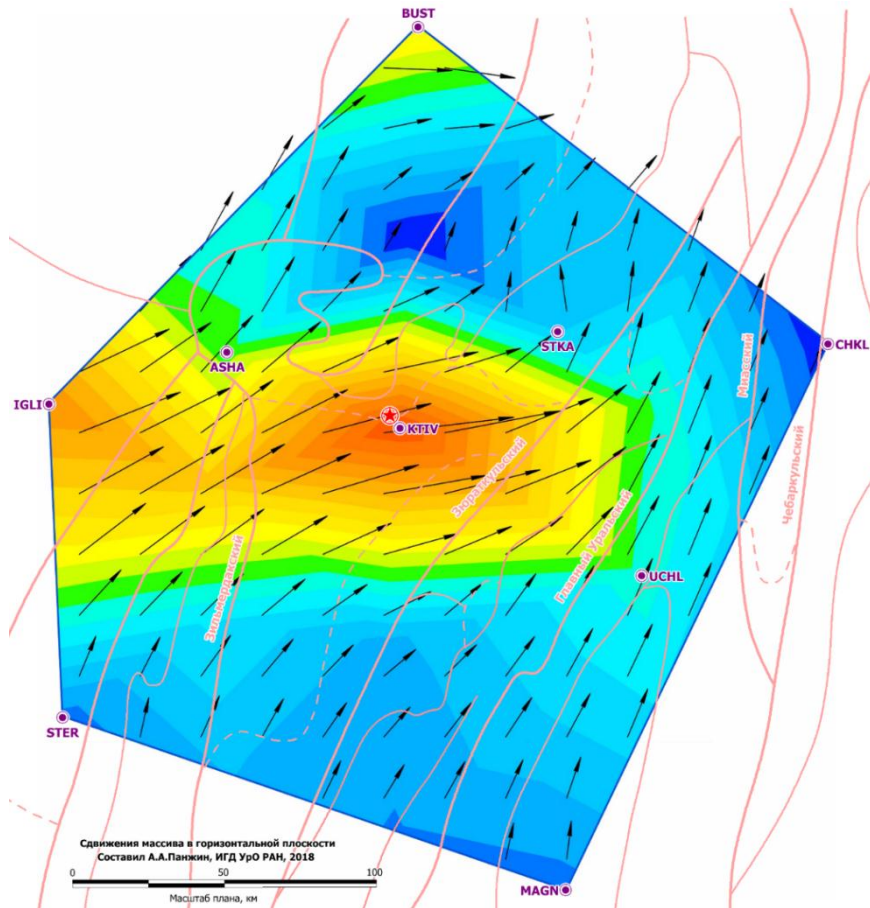
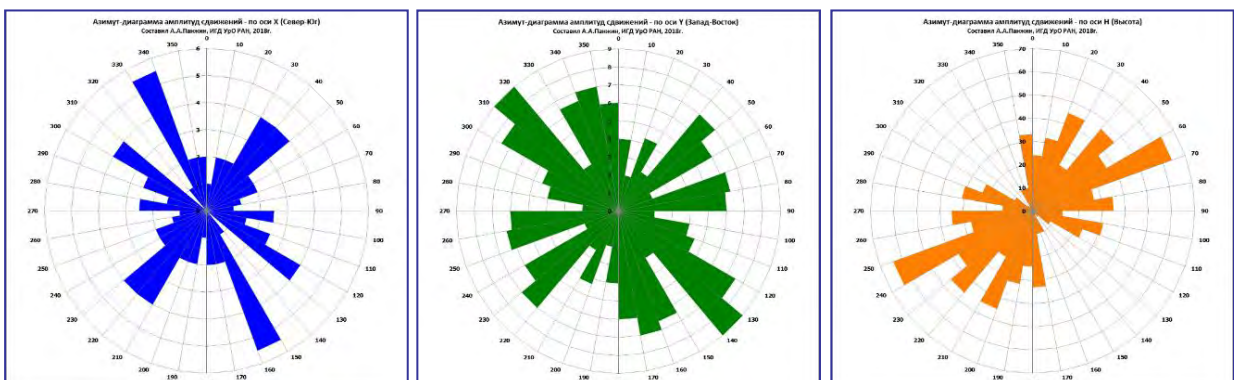


Рис. 4 – Горизонтальные перемещения на восток по оси станций IGLI - KTRV с амплитудами 7-10 мм

Также, по результатам измерений, были построены азимут-диаграммы сдвижений по всем возможным ΔX , ΔY , ΔH , 2D, 3D между пунктами GNSS сети. Установлено как соответствие, так и несоответствие по основным направлениям преобладающих ориентировок разломов в Уральском регионе (рис. 5).



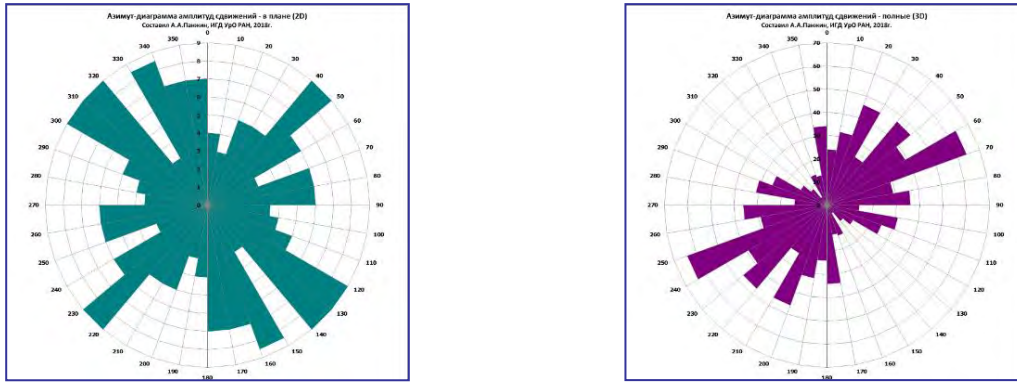


Рис. 5 – Азимут-диаграммы всех возможных приращений координат между пунктами сети:
■ - ΔX , ■ - ΔY , ■ - ΔH , ■ - $2D$, ■ - $3D$

Дальнейшие направления исследований состоят в определении новых данных по скоростям сдвижений пунктов GNSS сети района, находящихся в области изменения напряженно-деформированного состояния массива при землетрясении в районе г.Катав-Ивановск, за период 2018-2019 и дальнейшие годы, в период стабилизации геодинамической обстановки. Перспективным направлением дальнейших исследований является установление основных характеристик векторного поля современных движений, в частности дивергенции, что позволит определить закономерности распределения его характеристик и идентифицировать источники формирования и стока деформационных процессов. В настоящее время разработан и алгоритмически реализуется математический аппарат, позволяющий определять дивергенцию по результатам исходных данных, представленных как в виде равномерной Крайгинг-модели, так и в виде данных, представленных в вершинах единичных элементов триангуляции Делоне.

Также, в рамках обозначенных экспериментальных исследований, Институтом горного дела УрО РАН, продолжаются работы по созданию базы данных современных геодинамических движений верхней части Земной коры Уральского региона. Исходными данными для наполнения базы данных являются пространственные сдвигения и их скорости, определенные по результатам обработки геодезических измерений более 60 пунктов GNSS, расположенных на территории Северного, Среднего и Южного Урала

УДК 674.08:662.818

Панов Е.И.¹, Полищук В.Ю.¹, Ганин Е.В.¹, Соловых С.Ю.,¹ Колотвин А.В.¹
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург, Россия

СОПРОТИВЛЕНИЕ ПРИЗМАТИЧЕСКИХ ФОРМООБРАЗУЮЩИХ ПОЛОСТЕЙ ПРЕССУЮЩЕГО МЕХАНИЗМА ЭКСТРУДИРОВАНИЮ

Методами инженерной теории пластичности рассмотрено напряженное состояние прессуемого материала при его экструдировании через призматические каналы фильер. Полученные зависимости могут быть использованы для оптимизации технико-экономических параметров прессующих механизмов, обладающих такими каналами фильер.

Ключевые слова: прессование, экструдирование, пресс-экструдер, математическое моделирование.

Panov E.I., Polyshuk V.Y., Ganin E.V., Solovykh S.Yu., Kolotvin A.V.
Orenburg State University, Orenburg, Russia

RESISTANCE OF PRISMATIC FORMIC FORMING CAVES OF THE PRESSING MECHANISM TO EXTRUDING

Using the methods of engineering theory of plasticity, the stress state of a pressed material when it is extruded through prismatic channels of dies is considered. The dependences obtained can be used to optimize the technical and economic parameters of the pressing mechanisms with such dies.

Keywords: pressing, extruding, press extruder, mathematical modeling.

Введение

Для борьбы с загрязнением окружающей среды в экологических целях обычно производится переработка мусора, преимущественно из полимерных материалов, на специальных технологических линиях. Одной из технологических операций на такой линии является брикетирование полуфабриката для облегчения его последующей утилизации при дальнейшей переработке.

На контактных с прессуемым материалом поверхностях рабочих органов прессующих механизмов обычно предусматриваются формующие полости, где происходит консолидация прессуемого материала в гранулы и брикеты [1].

При сквозной перфорации цилиндрических рабочих органов образуются фильеры, имеющие канал с входным и выходным отверстиями. Каналы фильер могут изготавливаться призматической формы. При призматической форме канала образующая контактной его

поверхности обычно состоит из нескольких отрезков прямых или кривых линий. Кусочно-непрерывная образующая призматического канала предопределяет разделение канала на полости: входную 1, формирующую 2 и выходную 3 (рисунок 1).

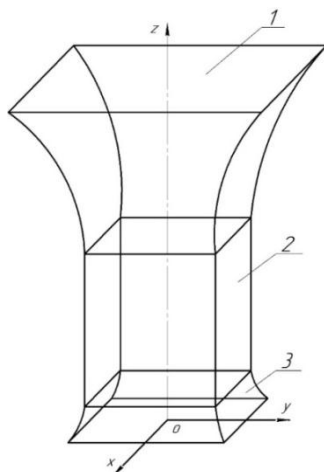


Рисунок 1 Схема клиновидной полости с прямоугольным поперечным сечением канала фильеры:

1 – входная полость, 2 – формирующая полость, 3 – выходная полость.

Наименования полостей соответствуют этапам движения прессуемого материала по каналу фильеры за время нахождения в нем брикета.

Порционность поступления прессуемого материала в канал фильеры, ее длина определяют время нахождения прессуемого материала в фильере.

Материалы и методы исследования

Напряженное состояние прессуемого материала при его движении в фильере

После достижения необходимого нормального осевого напряжения на входе в фильеру прессуемый материал начинает перемещаться внутрь полости, что приводит к возникновению на его контактной поверхности касательных и нормальных напряжений. Эти напряжения определяют как напряженное состояние прессуемого материала, так и напряжения, возникающие в металле матрицы. Поэтому нахождение контактных напряжений является наиболее важной частью задач определения параметров всего механизма, прочности и долговечности деталей его рабочих органов.

Для описания напряженного состояния прессуемого материала в призматической полости, отнесенной к декартовой системе координат $Oxyz$, сечение которой плоскостью xOz показано на рисунке 2, рассмотрим перемещение прессуемого материала внутри полости фильеры по направлению, противоположному оси Oz .

Будем полагать свойства материала соответствующими упругопластическому телу. Массовыми силами, действующими на прессуемый материал, будем пренебрегать. Выделим двумя близкими – на расстоянии dz сечениями плоскостями, перпендикулярными оси Oz элементарный объем прессуемого материала внутри рассматриваемой полости. Отбросим связи и взамен приложим напряжения, как это показано на рисунке 2.

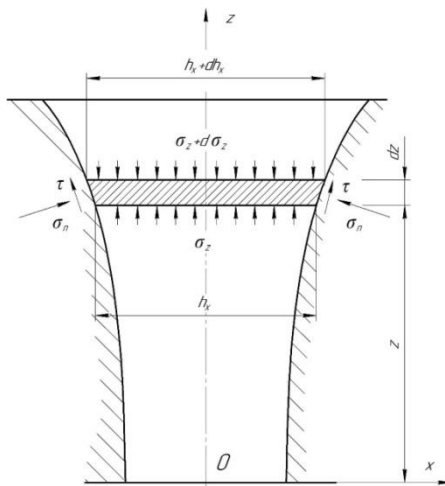


Рисунок 2 Схема напряженного состояния материала, прессуемого в фильере с гладкой криволинейной образующей призматического канала

Проектируя силы, действующие на выделенный объем материала, на оси координат, производя исключение промежуточных параметров σ_n и преобразования, можно получить дифференциальное уравнение напряженного состояния прессуемого материала в фильере с гладкими выпуклыми образующими поверхностями канала [2, 3]

$$\frac{d\sigma_z}{dz} + \frac{\sigma_z - \sigma_x}{h_x} \frac{dh_x}{dz} + \frac{\sigma_z - \sigma_y}{h_y} \frac{dh_y}{dz} - \frac{\tau_x}{2h_x} \left[4 + \left(\frac{dh_x}{dz} \right)^2 \right] - \frac{\tau_y}{2h_y} \left[4 + \left(\frac{dh_y}{dz} \right)^2 \right] = 0, \quad (1)$$

где $h_x = 2x$, $h_y = 2y$ - размеры полости в ее поперечном сечении плоскостью $z = const$ в направлении соответствующих координатных осей;

σ_x , σ_y , σ_z - нормальные напряжения в прессуемом материале на контактной поверхности в направлении соответствующих координатных осей;

τ_x , τ_y - касательные напряжения в прессуемом материале на элементарных площадках поверхностей соответственно нормальных к координатным плоскостям xOy и yOz .

Результаты и обсуждение.

Формующая полость

Для прямого отрезка канала с постоянным поперечным сечением, когда $h_x = const$ и $h_y = const$ из дифференциального уравнения (1) после преобразований можно получить дифференциальное уравнение распределения напряжений прессуемого материала в призматической формирующей полости фильеры для случая $\tau_x = \tau_y = \tau$ в виде

$$\frac{d\sigma_z}{dz} - 2\tau \frac{h_x + h_y}{h_x h_y} = 0. \quad (2)$$

Если рассмотреть напряженное состояние прессуемого материала в формирующей полости канала, имеющей любую выпуклую неизменную форму поперечного сечения, без малых углов между соседними гранями, то после преобразований можно получить дифференциальное уравнение в виде

$$\frac{d\sigma_z}{dz} - \frac{\tau}{R} = 0. \quad (3)$$

Гидравлический радиус R цилиндрического канала круглого сечения выражается формулой

$$R = \frac{D}{4}, \quad (4)$$

что подтверждает тождественность дифференциальных уравнений (3) и для случая кругового цилиндрического канала, что позволяет все решения, полученные для круговых цилиндрических каналов постоянного поперечного сечения распространить на каналы с любым поперечным сечением, имеющим выпуклую неизменную форму.

В призматических каналах фильер гидравлический радиус R определяется следующими формулами:

для прямоугольного поперечного сечения со сторонами a и b

$$R = \frac{1}{2} \frac{ab}{a+b}, \quad (5)$$

для трапециевидного поперечного сечения с основаниями c и d высотой h

$$R = \frac{1}{2}h \frac{c+d}{c+d + \sqrt{4h^2 + (d-c)^2}}. \quad (6)$$

Распределение напряжений в прессуемом в фильере материале можно получить, интегрируя дифференциальное уравнение (3). Начало системы координат, в которой определено дифференциальное уравнение (3) отнесем к выходному поперечному сечению фильеры, как это показано на рисунке 2.

Экспериментальными исследованиями поведения предварительно измельченных материалов различного происхождения в фильерах с постоянным поперечным сечением показано, что можно выделить два существенно различающихся режима прессования: установившееся непрерывное прессование [2] и периодическое прессование [3] предварительно сжатого измельченного материала.

Уравнение связи между нормальными напряжениями σ_z и σ_x, σ_y будем определять из условия, что в любом поперечном сечении канала прессуемый материал находится в упругопластическом состоянии, причем нормальное напряжение σ_z не превосходит напряжения σ_r , то есть нормальное осевое напряжение определяет всестороннее давление сжатия $\sigma_z = \sigma_c$. Такое условие является точным для непрерывного и приближенным для периодического режима прессования.

С учетом этого условие пластичности, связывающее нормальные напряжения в прессуемом материале при его переходе в упругопластическое состояние, определяется уравнением

$$\sigma_{x,y} - \sigma_z = \sigma_T. \quad (7)$$

Зависимость касательного напряжения на контактной поверхности τ от радиального напряжения в прессуемом материале на выходном отрезке прямого канала фильеры постоянного сечения описывается выражением закона Кулона, которое приводится к виду

$$\tau_{x,y} = f \sigma_{x,y}. \quad (8)$$

В уравнении (8) учтено, что в канале фильеры постоянного призматического сечения $\sigma_n = \sigma_x = \sigma_y$.

Решение дифференциального уравнения (3) совместно с уравнениями (7) и (8) может быть представлено в виде определенного интеграла с верхним переменным пределом

$$\int_0^{\sigma_z} \frac{1}{f \sigma_z + \sigma_{TO} \exp \beta \sigma_z} d \sigma_z = \frac{z}{R}. \quad (9)$$

Уравнение (9) приводит в соответствие каждому значения нормального осевого напряжения в продукте σ_z на выходном отрезке осевую координату z того сечения, где это напряжение реализуется.

В уравнении (9) учтено, что предел текучести прессуемого материала имеет вид

$$\sigma_T = \sigma_{TO} \exp \beta \sigma_z, \quad (10)$$

где σ_{TO} - предел текучести прессуемого материала при атмосферном давлении;

β - коэффициент всестороннего давления.

Граничным сечением области существования решения (9) дифференциального уравнения (2) является то поперечное сечение фильеры с осевой координатой z_b , где касательные напряжения на контактной поверхности станут равными пределу текучести сдвига материала τ_T , то есть

$$\tau = \tau_T = \frac{\sigma_T}{\sqrt{3}}. \quad (11)$$

Из этого условия, используя формулу (8), можно получить трансцендентное уравнение, обеспечивающее непрерывность касательного напряжения в точке b контактной поверхности прессуемого в фильере материала,

$$f \sigma_{x,yb} = \frac{\sigma_{TO}}{\sqrt{3}} \exp \beta \sigma_{zb}. \quad (12)$$

Для определения граничного значения нормального осевого напряжения σ_{zb} . Затем по уравнению (9) можно определить граничное значение осевой координаты z_b .

Выводы

Используя зависимости (9), (10), (11) и (12) можно определить сопротивление прессованию входной полости призматического канала

фильеры. Это позволит провести оптимизацию технико-экономических параметров прессующих механизмов с такими каналами фильер.

Библиографический список

1 Панов, Е.И. Способы повышения энергоэффективности при производстве твердого биотоплива / Титоренко К.В., Панов Е.И. // В сборнике: Научный поиск: теория и практика альманах. Уфа, 2017. С. 71-73.

2 Панов, Е.И. Напряженное состояние древесных опилок в цилиндрическом канале при установившемся движении / В.Ю. Полищук, В.П. Ханин, Е.И. Панов, Ю.В. Медведева // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2012. – № 9. – С. 173-176.

3 Панов, Е.И. Напряженное состояние древесных опилок в цилиндрическом канале при переходе из состояния покоя в движение / В.Ю. Полищук, В.П. Ханин, Е.И. Панов, Ю.В. Медведева // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2013. – № 1. – С. 223-227.

УДК 502.521

Парфенова Л.П., Екимова О.А.
Уральский государственный горный университет

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ТИПОВ И СОСТАВА ПОЧВ РАЙОНА ТАРНЫЕРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Целью данной работы также является определение типа почв территории Тарныерского месторождения медноколчеданных руд, определение содержаний породообразующих компонентов в основных типах почв.

Ключевые слова: почвы, содержание элементов, почвенный разрез.

Parfenova L.P., Ekimova O.A.
Ural State Mining University

IDENTIFICATION OF THE TYPE AND SOIL COMPOSITION TARNYERSKOGO FIELD

The purpose of this work is also to determine the type of soil in the territory of the Tarnyorskoye Deposit of copper-clad ores, to determine the content of rock -forming components in the main types of soil.

Key words: soil, element content, soil section.

Тарныерское медно-цинковое колчеданное месторождение расположено на территории Ивдельского городского округа Свердловской области. От административного центра г. Ивдель месторождение удалено на 32 км. Медно-цинковые руды на месторождении представлены массивными, полосчатыми прожилковыми и вкрапленными разновидностями. Они сложены пиритом, халькопиритом, пирротином и сфалеритом. Вмещающие породы представляют собой гидротермально измененный вулканогенный комплекс. Рудная зона выходит на дневную поверхность, покрываясь золотоносными образованиями типа «железной шляпы».

Абсолютные отметки в районе месторождения составляют 750-800 м, к востоку встречаются отдельные увалы и гряды с отметками 300-600 м, на фоне заболоченных долин с отметками менее 200 м.

В широтно-зональном плане описываемый почвенный район находится в пределах северо-таежной подзоны с еловыми и елово-пихтовыми травяно-кустарничковыми лесами. Лесистость района выше 75%.

Исследования почв проводились на основе маршрутов по профилям. Профили закладывались с учетом господствующего простираения геологических комплексов, основных элементов рельефа и розы ветров.

Методика проведенного исследования почв включала полевые и лабораторные работы.

При изучении трансформации почв наиболее информативными являются признаки морфологического строения почвы. Исследование почв на морфологические признаки, а также отбор проб для определения их компонентного состава проводилось на детальной топографической основе, при помощи полуинструментальной привязки точек наблюдений.

В полевых условиях изучались и определялись почвы, им давалось наименование по внешним (морфологическим) признакам. Эти признаки характеризуют процессы, проходящие в почвах, их происхождение (генезис) и историю развития.

Для описания почв, изучения их внешних признаков, установления границ между различными почвами, отбора образцов для химических анализов закладывались специальные ямы, называемые почвенными разрезами.

Пройденные разрезы в общем можно представить в следующем виде:

A_0'	0- 1 см	Обильный хвойно-лиственный опад
A_0''	1-4(6) см	Коричневая среднеразложившаяся подстилка, дифференцированная на листовую, ферментативный и перегнойный слои, переплетена корнями, рыхлая, свежая
A_1A_2	4-15 см	Серовато-бурый, пылевато-мелкокомковатый средний суглинок, дресвянистый, сырой. Встречаются слаборазложившиеся остатки и корни растений. Переход ясный, волнистый
B_{1m}	15-25 см	Бурый, неясно-комковатый, тяжелый суглинок. Содержит единичные корни и остатки растений, встречаются мелкие вкрапления черного цвета. Влажный. Переход постепенный
B_{2m}	25-48 см	Серовато-бурый, плитчато-крупнокомковатый, тяжелый суглинок. Отдельно встречаются мелкие корни растений, диффузные охристые стяжения, небольшое количество дресвы. Переход волнистый, ясный по цвету
BC	48-68 см	Бурый с зеленовато-серыми гранями неясно-крупноореховатых отдельностей тяжелый суглинок, сильно дресвянистый, влажный

Необходимо отметить, несмотря на то, что все изучаемые почвенные разрезы имеют общие горизонтальные признаки и принадлежат к одному типу почв, все они имеют свои характерные особенности.

В результате выполненных исследований по определению типов почв на основании морфологического анализа разрезов и внешнего вида почв и данных прошлых исследований установлено, что изученные почвы

территории Тарньерского месторождения относятся к бурым оподзоленным (рисунок). Другие разновидности почв отсутствуют.

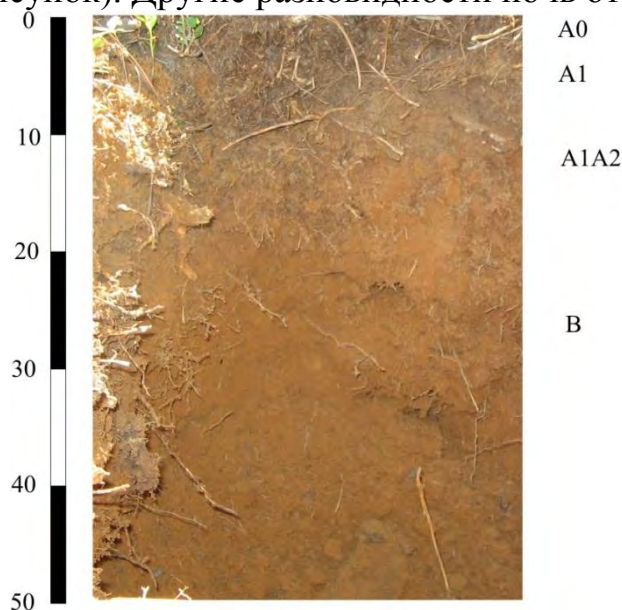


Рис. 1 - Бурые лесные почвы в районе Тарньерского месторождения

Изучаемые почвы характеризуются суглинисто-супесчаным механическим составом, кислой реакцией среды.

В качестве критериев экологического состояния почв могут выступать исходные (фоновые) характеристики. На основе анализа фоновых и литературных данных был выбран спектр из 15 элементов, наиболее типичных (типоморфных) для данного района и которые могут в случае их избыточного содержания провоцировать различные негативные биологические реакции. Это – алюминий, железо, кадмий, кальций, диоксид кремния, магний, марганец, медь, мышьяк, никель, сульфаты, хром, цинк, рН.

По результатам количественного химического анализа в компонентном составе почв преобладают диоксид кремния (более 70 % по массе), алюминий, железо, сера и магний (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание элементов в почвах Тарньерского месторождения

Определяемая характеристика	Содержание, мг/кг <u>min-max</u> среднее	ОДК, мг/кг [2]	Кларк по Виноградову, мг/кг [1]
Алюминий	<u>34169-41531</u> 39577		80500
Ванадий	<u>73,2-162</u> 121		100
Железо	<u>33612-38341</u> 36353		46500
Кадмий	<0,05	1,0	5
Кальций	<u>2691-10153</u> 5473		29600

Диоксид кремния (%)	<u>70,9-75,4</u> 73,0		29,5
Магний	<u>6746-7830</u> 7398		18700
Марганец	<u>241-524</u> 418		850
Медь	<u>93,8-202</u> 149	66	47
Мышьяк	<0,1	5	1,7
Никель	<u>13,8-16,3</u> 15,0	40	40
Свинец	<u>0-340</u> 113,3	65	16
Сера	<u>687-2541</u> 1348		470
Титан	<u>1096-2492</u> 1348		4500
Хром	<u>6,7-22,2</u> 17		83
Цинк	<u>129-177</u> 155	110	83
pH (ед.pH)	<u>5,14-5,40</u> 5,30		

Как видно из таблицы на Гарньерском месторождении отмечается превышение в почвах ориентировочно-допустимых концентраций (ОДК) по меди (1,4-3 ОДК), свинцу (5,2 ОДК, одна проба), цинку (1,2-1,6 ОДК).

Величины кларковых концентраций в почвах превышены по ванадию (до 1,6 кларка), диоксиду кремния (2,6 кларка), меди (2-4,3 кларковых концентрации), сере (5,4 кларка), цинку (1,6-2,1 кларка), свинцу (21,3 кларка, одна проба).

Таким образом, по результатам выполненных исследований можно отметить, что превышение допустимых и фоновых концентраций тяжелых металлов в почвах характерно, в основном, только для меди и цинка, также содержащихся и в рудах месторождения. Подобные содержания в почвах свидетельствуют о том, что почвы формируются на материнской породе с повышенным содержанием данных компонентов, т.е. имеет место повышенный природный фон концентраций данных металлов в почве.

Библиографический список

1. Виноградов, А. П. Среднее содержание химических элементов в главных типах изверженных горных пород земной коры/ А.П.Виноградов.// Геохимия.- 1962.- №7.
2. ГН 2.1.7.2511-09. Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве. М., 2009.

УДК 669.712: 669.871.002.0.53

Пасечник Л.А., Скачков В.М., Бибанаева С.А., Яценко С.П.
Институт химии твердого тела УрО РАН

ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ БЕЗОТХОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ БОКСИТОВ

Выполнен анализ технологий утилизации красных шламов и переработки бокситов в России и за рубежом. Предложена новая концепция выщелачивания бокситов с обеспечением высокого извлечения глинозема и получением на основе красных шламов железосодержащего магнетитсодержащего концентрата в качестве сырья для черной металлургии. Изучено влияние параметров переработки красных шламов и бокситов на выход и состав магнетитового продукта.

Ключевые слова: бокситы, красный шлам, комплексная переработка

Pasechnik L.A., Skachkov V.M., Bibanaeva S.A., Yatsenko S.P.
Institute of Solid State Chemistry, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences

CONCEPTION FOR DEVELOPMENT OF WASTE-FREE PROCESSING OF BAUXITE ORE

The analysis of technologies for processing red slime and processing bauxite in Russia and abroad is delivered. A new concept of leaching bauxite with a high of alumina yield and a obtaining of iron-containing magnetite concentrate based on red mud as a raw material for ferrous metallurgy proposed. The influence of red mud and bauxite processing parameters on the yield and composition of the magnetite product was studied.

Key words: bauxite, red mud, integrated processing

Основным сырьем для производства глинозема является боксит, перерабатываемый во всем мире преимущественно по способу, предложенному практически 130 лет назад К.И. Байером. Суть технологии заключается в выщелачивании предварительно измельченного боксита щелочно-алюминатным раствором, дальнейшем разложении пересыщенного алюминатного раствора в присутствии затравки и выделении из раствора гидроксида алюминия для последующей прокали до глинозема – оксида алюминия (Al_2O_3). Извлечение глинозема в зависимости от качества исходного боксита колеблется от 70 до 90 %. В зависимости от состава боксита и экономических условий региона технически реализуются различные варианты переработки сырья. Менее качественное сырье перерабатывается по способу спекания с содой и известняком с получением растворимого алюмината натрия, нерастворимых силикатов кальция и других соединений [1,2]. Извлечение глинозема из спека достигает 90%. На заводах Свердловской области ОАО

УАЗ-СУАЛ и ОАО БАЗ-СУАЛ масштаб глиноземного производства достигает около 900 тыс. т/год на каждом предприятии, а доля спекательной части технологии составляет 13-17%. Общим недостатком гидрометаллургического (способ Байера) и спекательного способов является значительный выход отходов от переработки бокситов – красного шлама, объем которых в 1,5-1,7 раза превышает масштаб глиноземного производства завода. Богословский алюминиевый завод перерабатывает бокситы Североуральского бокситового рудника (СУБР), а Уральский алюминиевый – преимущественно бокситы Средне-Тиманского бокситового месторождения. Получаемый отход – красный шлам, в виде щелочной пульпы перекачивают в ограждаемые защитными дамбами шламохранилища, которые занимают сотни гектаров земли. Токсичные подшламовые растворы, содержащие мышьяк, ванадий, хром, ртуть, щелочь, радиоактивные и др. элементы, потенциально представляют угрозу проникновения в водоносные слои и открытые водоемы, отравляя их. Проводимые периодические исследования проб воды в окрестностях шламохранилищ выявляют загрязнения перечисленными элементами, превышающие ПДК в десятки раз [3].

Снижение количества качественных бокситов за счет выработки имеющихся запасов при возрастающих объемах производства глинозема требуют создания новых подходов рационального использования сырья. Согласно данным из государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды Свердловской области» за последние годы добыча бокситов в области составляет около 3 млн. тонн, а прирост запасов не превышает ~1% от его потребления. В тоже время только на одном шламохранилище накоплено более 15 млн. т. Al_2O_3 , ~2,5 млн. т. Na_2O , в десятки большее количество железа (Fe_2O_3), а также тысячи тонн редких и дефицитных элементов. Также шламы являются перспективным техногенным сырьем для производства редких и рассеянных металлов.

Попытки переработать КШ металлургическим путем предпринимаются в разных странах. Красный шлам или исходный боксит агломерировали и плавил в электропечи с получением ферросилиция (до 15% Si) и саморассыпающегося шлака, из которого извлечение глинозема может достигать 85%. Добавка в шихту 5% КШ обеспечивает упрочнение агломерата и уменьшает количество мелочи на 0,5-1,0% [4]. Имеются рекомендации по частичному использованию добавок КШ в домну при выплавке чугунов [5]. При масштабном получении из шлама чугун отличается низким качеством из-за высокого содержания в нем серы и фосфора, а высокая щелочность КШ (до 4%) разрушает футеровку печи [6]. Важным экономическим фактором для инвестора является в несколько раз более высокая стоимость металлургических агрегатов по сравнению с аппаратами для гидрометаллургии и длительные сроки возврата инвестиций. Однако эти примеры ограничены лабораторными

исследованиями и даже опытно-промышленными испытаниями, но не рассчитаны на объемы существующих техногенных залежей и масштабы действующих глиноземных производств, не предусматривают декарбонизацию газовых отходов и не учитывают влияние ряда токсичных компонентов КШ на получаемые продукты, а также подготовку КШ к отгрузке.

Ряд проработанных в ИХТТ УрО РАН вариантов глубокой химической переработки КШ предусматривает получение наиболее ценных и доступных продуктов: концентратов РЗМ, оксидов скандия, иттрия, пигментов, коагулянтов, глинозема и других. Сущность гидрохимических технологий в общем виде сводится к частичному растворению исходного сырья (в данном случае – КШ) в кислотных либо содо-щелочных растворах с последующим осаждением или отделением тем или иным способом целевых компонентов и соединений из жидкой фазы. Для повышения эффективности этих процессов (в первую очередь – вскрытия) шлам подвергается предварительной обработке или активации.

С целью глубокого извлечения глинозема из шлама или боксита и получения низкощелочного богатого по железу шлама обладающего сильными магнитными свойствами были выполнены исследования по выщелачиванию в присутствии магнетизирующих реагентов [7]. Условия гидротермальной обработки соответствуют технологическим параметрам выщелачивания бокситов методом Байера, что позволит отработать в последующем технологию в заводских аппаратах и укрупненных масштабах. Введение дополнительных реагентов, способствуя формированию магнетита на основе железо-содержащих фаз КШ, не снижает выход глинозема. Для извлечения оксида алюминия из трудно вскрываемых форм глиноземсодержащих минералов боксита присутствие извести является важным условием, при этом для отработываемых в настоящее время бокситов СУБРа количество извести используется значительно ниже планируемого. Изначальное введение 5-10% извести от массы бокситов обеспечивает содержание СаО в шламе более 10%. Однако избыток извести приводит к образованию гидроалюмосиликатов и гидрогранатов переменного состава. В то же время повышение температуры (>240°C) обработки и концентрации каустической щелочи ($\text{Na}_2\text{O}_{\text{кв}}$) в алюминатном растворе приближает извлечение глинозема к теоретическому выходу и увеличивает степень насыщения гидрогранатов кремнеземом. В шламах других заводов, в том числе нефелиновых и серых шламах КНР, содержание глинозема значительно выше, достигая 25-35% Al_2O_3 , что расширяет ресурсы глинозема по предлагаемой технологии с извлечением до 90%. Осуществление повторной автоклавной обработки с выделением щелочей приводит к повышению содержания общего железа в отработанном красном шламе. Таким образом, еще более очевидной

становится целесообразность использования обесщелоченного магнетизированного шлама в качестве сырья для черной металлургии.

Одновременно нами обрабатываются условия выщелачивания и исходных бокситов в присутствии различных по составу восстанавливающих реагентов в последовательности соответствующей действующему процессу Байера (рис. 1). Принципиально реагенты могут быть введены на стадии мокрого размола боксита в мельнице с небольшим объемом оборотного раствора. Подготовленная пульпа прогревается паром до 140-160°C с выдержкой в течение 8-10 часов для формирования нерастворимых соединений примесей (кремния, титана, хрома, кальция и др.) из состава бокситов. В это же время начинается растворение железосодержащих соединений боксита и их взаимодействие вводимыми восстановителями. Нагретая пульпа поступает в автоклавы на высокотемпературное выщелачивание при 230-240°C в течение 2,0-2,5 часов с получением взвеси, состоящей из алюминатного раствора (до 290-300 г/л Na₂O и до 250-270 г/л Al₂O₃) и нерастворимого остатка – магнетизированного красного шлама. После снижения температуры до 95-100°C пульпу разбавляют промывными водами, отделяют алюминатный раствор фильтрацией, а затем направляют на декомпозицию в присутствии свежесажженных кристаллов гидроксида алюминия – затравочного гидроксида.

В результате лабораторных испытаний получен магнетизированный шлам, обладающий высокими параметрами для промывки и последующего сгущения за счет кристаллизации частиц магнетита при выщелачивании из боксита глинозема в присутствии восстановителей. Магнетитовый концентрат характеризуется интенсивной черной окраской и содержанием магнетита (Fe₃O₄), сумма остальных примесных оксидов – не более 10-15%. Выделение соединений железа в виде магнетитового продукта непосредственно из боксита позволит снизить расход реактивов и снизить потери глинозема.

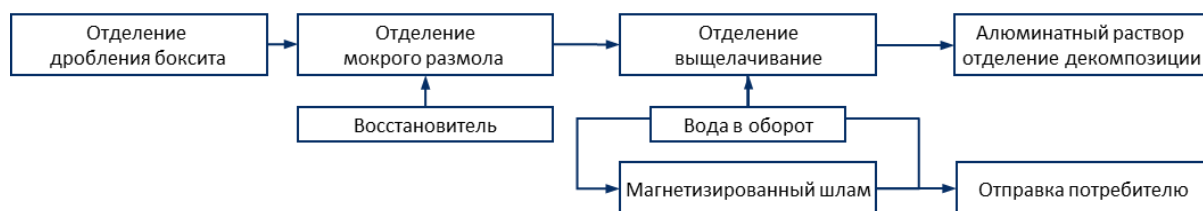


Рис. 1 – Схема дополнений в существующую технологию Байера

Магнетитовый концентрат для передачи потребителю может быть отжат и досушен до влажности не выше 12-20 % для предотвращения смерзаемости в холодные периоды года. Получаемый обесщелоченный шламовый остаток содержащий магнетит обогащен редкими металлами (скандий, иттрий, цирконий, титан, лантаниды и др.), для извлечения

которых необходимо разрабатывать новые подходы, сохраняя при этом качественный состав. Выполненные исследования позволяют рекомендовать комплексную переработку красного шлама или исходного боксита с практически полным извлечением глинозема (>95%) и получением пригодных для металлургов железного концентрата (Fe>60%), а также при частичном внедрении других способов получения нанодисперсного диоксида кремния («белая сажа»), оксида скандия (99%), богатых концентратов титана и циркония.

Работа выполнена в соответствии с государственным заданием Института химии твердого тела УрО РАН (тема № АААА-А19-119031890028-0).

Библиографический список.

1. Лайнер А. И., Еремин Н. И., Лайнер Ю. А., Певзнер И. З. Производство глинозема. – М.: Металлургия, 1978. – 344 с.
2. Мальц Н. С. Новое в производстве глинозема по схемам Байер-спекание (Проблемы цветной металлургии). М.: Металлургия, 1989. – 176 с.
3. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Свердловской области в 2018 году». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mprso.midural.ru/article/show/id/1126>
4. Трушко В.Л., Утков В.А. Разработка импортозамещающих технологий повышения производительности агломерационных машин и прочности агломератов // Записки Горного института. 2016. Т. 221. С. 675-680.
5. Шешуков О.Ю., Михеенков М.А., Лобанов Д.А. и др. Отработка технологии пирометаллургического восстановления оксидов железа в красном шламе // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. 2016. Т. 1. № 1. С. 99-102.
6. Подгородецкий Г., Ширяева Е., Горбунов В., Козлова О. Проблема эффективной переработки красных шламов, поиск решений // Экология и промышленность России. 2015, Т. 19, № 12. С. 46-53.
7. Пасечник Л.А., Медянкина И.С., Скачков В.М. и др. Отходы глиноземного производства – перспективное сырье для черной и цветной металлургии // Труды Кольского научного центра РАН. 2018. Т. 9. № 2-2. С. 884-889.

УДК 614.841.47

Пуриков Д.Е., Кузнецов А.М., Ермолаев А.И., Демина Т.В.
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРОПАСТЫ ПРИ ВЫРЫВАНИИ ШПУРОВ НА ПОДЗЕМНЫХ РУДНИКАХ.

В статье разобраны особенности применения гидропасты при вырывании шпуров на подземных рудниках.

Ключевые слова: Гидропаста, сульфидная пыль, шпуры, рудник, буровзрывные работы

Purikov D.E., Kuznetsov A.M., Ermolaev A.I., Demina T.V.
Ural State Mining University

THE USE OF HYDRAULIC PASTE WHEN DIGGING HOLES IN UNDERGROUND MINES.

The article discusses the features of the use of hydraulic paste when digging holes in underground mines

Keywords: Hydropasta, sulfide dust, boreholes, mine, blasting

Борьба со взрывами сульфидной пыли, применяемая в настоящее время при проведении горных выработок, не является достаточно эффективной. Существующий на рудниках комплекс противовзрывных мероприятий направлен фактически не на предотвращение взрывов сульфидной пыли, а на предупреждение их наиболее тяжелых последствий, таких как отравления людей, пожары и т.д[1].

Исследования в области взрывов сульфидной пыли, как в России, так и зарубежом до недавнего времени проводились в весьма ограниченном масштабе. Ряд вопросов, связанных с природой и характером пылевых взрывов, не получили своего решения. Эксперименты, проводимые различными исследовательскими организациями и рудниками по разработке более эффективных способов предотвращения взрывов сульфидной пыли, не позволили снять остроту вопроса[2].

В практике борьбы с ядовитыми газами пылью при взрывных работах широкое распространение получила забойка из гидропаст. Забойка из гидропаст в основном применяется для предотвращения взрывов сульфидной пыли. Исследования показывают, что гидропасты являются также эффективным средством подавления образующихся при взрыве ВВ ядовитых газов и мелкодисперсной пыли[3].

Паста представляет собой гидрогель кремниевой кислоты и обладает весьма ценными с точки зрения забоечного материала свойствами:

- значительной вязкостью;
- большой теплоемкостью;
- отсутствием вредных и горючих примесей;
- несложностью изготовления;

Применение забойки из гидропасты позволяет обеспечить более высокую безопасность и эффективность взрывания, улучшить санитарно-гигиенические условия труда и технико-экономические показатели взрывных работ. Благодаря анализу современных представлений о роли забойки в процессе разрушения горных пород доказано, что применение забойки из гидропасты целесообразно при ведении взрывных работ в любых горногеологических условиях. Разработка применения в качестве забоечного материала гидропаст тесно связана с современной технологией взрывных работ. Замена патрулированных ВВ гранулированными позволяет резко повысить производительность труда на взрывных работах, снизить затраты по статье ВВ на отбойку 1 м³ горной массы, создать более безопасные условия труда.

Известно устройство для забойки шпуров гидропастой, в котором приготовление гидропасты производится в аппарате перемешиванием компонентов, растворенных в воде, и после образования гидропасты подвергают её повторному перемешиванию в этом же аппарате до кашицеобразной консистенции и под давлением заполняют её ампулу для забойки шпуров. Механизация доставки и укладки ВВ в заряды должна давать положительные результаты с точки зрения безопасности, технического совершенства и экономической безопасности. Наиболее эффективным вариантом заполнения шпуров гидропастой при зарядании патронированными ВВ, является вариант «паста-заряд», что вполне закономерно (обеспечивается наибольшая плотность зарядания, процесс разложения ВВ не сопровождается вторичными реакциями).[4]

Таким образом, гидропасты являются эффективным средством предотвращения взрывов сульфидной пыли, снижения количества выделяющихся ядовитых газов и пыли и улучшения технико-экономических показателей буровзрывных работ.

Библиографический список

1. Ермолаев А.И., Тетерев Н.А. Анализ исследований в области пылевых взрывов и их предупреждения на подземных рудниках//Известия вузов. Горный журнал.-2015.-№8-с.75-80.
2. Тетерев Н.А., Ермолаев А.И., Бурмистренко В.А., Мицевич В.В, Исследование взрывоопасности колчеданных руд Сибайского месторождения IV Международная научно-техническая конференция "инновационные геотехнологии при разработке рудных и нерудных месторождений".с.68-71 Екатеринбург, 21-22 апреля 2015 г.
3. Меры борьбы с пылью как профессиональной вредностью. Логинов И.В., Белоусов С.С., Тетерев Н.А., Ермолаев А.И. В сборнике: Проблемы совершенствования управления природными и социально-экономическими процессами на современном

этапе Труды IV Международной научно-практической конференции. Отв. ред. Т.М. Чодураев, Г.С. Садыкова, А.И. Семячков. 2018. С. 67-69.

4. Актуальность применения гидropaсты при вырывании шпуров на подземных рудниках. . Логинов И.В., Белоусов С.С., Тетерев Н.А., Ермолаев А.И. В сборнике: Проблемы совершенствования управления природными и социально-экономическими процессами на современном этапе Труды IV Международной научно-практической конференции. Отв. ред. Т.М. Чодураев, Г.С. Садыкова, А.И. Семячков. 2018. С.64-66.

Пуриков Д.Е., Тетерев Н.А., Ермолаев А.И., Кузнецов А.М.
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

ВИДЫ РИСКА

Рассмотрены основные виды риска, примеры расчета индивидуального риска, а так же подходы его понимания.

Ключевые слова: риск, человек.

Purikov D.E., Teterev N.A., Ermolaev A.I., Kuznetsov A.M.
Ural state mining University

TYPES OF RISK

Considered the main types of risk, examples of the calculation of individual risk, as well as approaches to understanding it.

Keywords: risk, man.

Представляется целесообразным различать риски **потенциальный** и **реализовавшийся**. Потенциальный (скрытый) риск может проистекать как от природных явлений, так и от человеческой деятельности. Он зависит от свойств конкретного источника и не приносит вреда, пока он не проявился, пока остается нереализованным. Под действием объективных обстоятельств потенциальный риск преобразуется в реализовавшийся (активный) риск, и тогда возникает инцидент, т.е. случай, происшествие обычно неприятного характера.

Рекомендуется выделять **индивидуальный** и **социальный** риски. Индивидуальный риск характеризует опасность определенного вида для отдельного индивидуума. Численно такой риск может быть подсчитан как отношение тех или иных нежелательных последствий к их возможному числу за определенный период.

Приведем примеры расчета индивидуального риска.

Пример 1. Определить риск R гибели человека на производстве в нашей стране за 1 год, если известно, что ежегодно погибает около $n = 14$ тыс. человек, а численность работающих составляет примерно $N = 138$ млн. человек.

$R = n/N = 14000/138000000 = 1/10000 = 10^{-4}$ смертельных исходов в год на человека.

Пример 2. На территории бывшего СССР, где проживало около 300 млн. человек, при ДТП ежегодно погибало 60 тыс. человек. Риск, быть ввергнутым в фатальный несчастный случай, связанный с ДТП, равен:

$R = 6 \times 10^4 / 3 \times 10^8 = 1/5000 = 2 \times 10^{-4}$ смертельных исходов в год на человека.

Пример 3. На территории бывшего СССР вследствие различных опасностей погибали неестественной смертью около 500 тыс. человек ежегодно. Риск гибели жителя страны от опасностей составляет:

$R = 5 \times 10^5 / 3 \times 10^8 = 1/600 = 1,7 \times 10^{-3}$ смертельных исходов в год на человека.

Индивидуальный риск фатального исхода в год, обусловленный различными причинами (по сведениям относящимся ко всему населению США за 1969 г.), характеризуют следующие данные: автомобильный транспорт - 3×10^{-4} ; падение - 9×10^{-5} ; пожар и ожог - 4×10^{-5} ; утопление - 3×10^{-5} ; отравление - 2×10^{-5} ; огнестрельное оружие - 1×10^{-5} ; станочное оборудование - 1×10^{-5} ; водный транспорт - 9×10^{-6} ; воздушный транспорт - 9×10^{-6} ; падающие предметы - 6×10^{-6} ; электрический ток - 6×10^{-6} ; железная дорога - 4×10^{-6} ; молния - 5×10^{-7} ; торнадо - 4×10^{-7} ; ураган - 4×10^{-7} ; все прочие - 4×10^{-5} ; общий риск - 6×10^{-4} ; ядерная энергетика (100 реакторов) - 2×10^{-10} .

Социальный (групповой) риск - это риск для группы людей. Такой риск выражает зависимость между частотой событий и числом пораженных при этом людей.

По мотивам поведения людей выделяют риски *мотивированный* и *немотивированный*.

Мотивированным называют риск, осуществляемый с целью получения какой-то выгоды и, таким образом, лучшей адаптации к сложившейся ситуации.

Немотивированный, или надситуативный, риск (синонимы: непрагматичный, риск ради риска, спонтанный, т.е. самопроизвольный стихийный) - это бескорыстный риск, когда субъект не приспособливается к опасности, не извлекает каких-либо видимых вытекающих из ситуации (ситуативных) преимуществ (наград, поощрений, признания и т.д.), а осуществляет действия по самоутверждению, по доказательству своих возможностей противостоять опасности. Субъект как бы «вдруг» ставит перед собой цель, появление которой не продиктовано ситуацией и прямо не вытекает из нее. Например, немотивированный риск имеет место, когда альпинист при восхождении на гору специально выбирает более сложный и опасный путь, но делает это не корысти ради, а чтобы убедиться в своих возможностях, как бы раздвинуть границы, в которых он способен действовать.

Говоря о риске, следует разделять риск, связанный с производственной обстановкой, - *системный риск*, и риск, связанный с состоянием организма работающего, - *личный риск*.

Системный риск выражает степень опасности производственной системы. Можно также считать, что системный риск является мерой

предрасположенности системы к возникновению опасных ситуаций. Это означает, что системный риск - это свойство системы. Системный риск может быть общий, частный и специфический. Если рассматривать степень опасности системы в целом (например, все дорожное движение области), то будем иметь **общий системный риск**. Если рассматривать степень опасности части системы (например, движение на определенном участке пути), то говорят о **частном системном риске**. Наконец, если складываются особые обстоятельства, которые изменяют характеристики системы, скажем, в определенное время (например, погодные условия), тогда применяют термин **специфический системный риск**.

Наличие системного риска еще не означает, что каждый человек, задействованный в данной системе, подвергается одинаковой опасности. Системный риск выражает его вероятность для среднего квалифицированного работника на том месте и при выполнении той работы, которая анализируется. Каждый же отдельный работающий в зависимости от своего образования, опыта, психологических характеристик и т.п. подвергается риску, который отличается от среднего. Таким образом, риск для отдельного человека определяется, с одной стороны, системным риском, а с другой стороны, его личностью. Риск для человека может также изучаться как в общем плане, т.е. для средних условий, так и при особых условиях, например, в состоянии утомления, заболевания или воздействия каких-либо опасностей.

В зарубежной литературе выделяются два принципиально различных подхода к пониманию риска: **европейский**, который акцентирует в этом действии (риске) наличие физической опасности, и **американский**, который изучает вопросы риска в связи с трудностями альтернативного выбора при разнообразных категориях опасности (неудачами в коммерции, социальными наказаниями и пр.). В случае применения американского подхода может быть избран менее надежный, но сулящий большие преимущества, рискованный (азартный) вариант действия, либо более надежный, но менее привлекательный - консервативный вариант. Оба подхода являются односторонними, так как в первом случае в тени остается вопрос выбора в условиях достижения цели, а во втором - момент опасности. И только единство этих направлений представляет риск как особый вид поведения субъекта.

В деятельности человека риск выполняет различные функции. Он может являться **целью** деятельности, когда, например, человек рискует специально, чтобы показать, что он не трус. Риск может быть и **мотивом** - способом убедиться в своих возможностях. Иногда создается мнение, что некоторые люди любят опасность, рискуют чаще других. Как правило, за такими действиями скрыты серьезные внутренние мотивы. Храбрый летчик и писатель Антуан де Сент-Экзюпери говорил: «Я люблю не опасности ... Я ... люблю жизнь».

Иногда рискованные действия рассматривают как способ **самоутверждения в собственных глазах**. Такое поведение может быть причиной сознательного игнорирования безопасных методов труда. Часто это объясняется врожденной неуверенностью в себе или упреками и обвинениями каких-либо лиц, не связанных с производственными контактами (в семье, среди соседей, друзей или коллег по каким-либо увлечениям).

Нередко у людей наблюдается стремление к **самоутверждению в глазах коллег, желание нравиться окружающим**. Проявляются эти моменты в поведении «хождением по лезвию ножа», рискованными действиями. Риск для людей с подобной линией поведения дело не просто привычное - благородное. Чаще всего любовь к риску приводит к печальным последствиям.

Психическую структуру некоторых людей характеризует **склонность к риску**, «вкус к риску». Исследователи, изучавшие это качество, признают его индивидуальным, природным. Люди с повышенной тенденцией к рискованным действиям испытывают удовольствие от возможности «поставить все на карту». Своеобразное удовлетворение, получаемое некоторыми людьми от рискованных действий, выражается в виде эйфории (повышенного, радостного настроения), что связано с выбросами надпочечниками повышенного количества норадреналина в кровь. Этим же объясняется любовь некоторых водителей к превышению скорости.

Немецкий ученый Г. Хан, долго изучавший вопрос о склонности человека к риску, считает, что хорошо защищены от опасности те люди, которые обладают умеренной склонностью к риску. Те же, кто боится рисковать или, напротив, отличается высокой склонностью к риску, чаще попадают в несчастные случаи.

Установлено, что длительная и постепенная подверженность опасности представителей некоторых профессий (например, монтеров-электриков высоковольтных сетей, работающих на высоте 10-15 м; горняков, занятых подземной добычей полезных ископаемых) приводит к тому, что люди начинают характеризовать свою работу как неопасную. У них значительно возрастает тенденция к выбору рискованного поведения, так как происходит как бы адаптация к опасности или недооценка опасности и ее последствий. Однако такое поведение само по себе может повысить объективную подверженность риску.

Иногда рискованные действия рассматривают как **проявление** свойственной людям **агрессивности**. Австрийский невропатолог, психиатр и психолог Зигмунд Фрейд высказал мысль, что в риске обнаруживается якобы присущий людям «инстинкт смерти», под которым он понимает выражение преднамеренных стремлений человека причинить вред себе или другим, стремление разрушить живое существо и «свести жизнь к ее

первоначальному состоянию неодушевленной материи». Многочисленные биологические исследования доказали, что специальная устремленность к смерти не заложена в природе живых существ.

Кроме названных, можно указать и на ряд других общих закономерностей готовности к риску. Так, было установлено:

- а) люди обладают разной склонностью к риску;
- б) с возрастом готовность к риску понижается;
- в) у более опытных специалистов она ниже, чем у менее опытных;
- г) у женщин готовность к риску реализуется при большей уверенности в успехе, чем у мужчин.

Готовность к риску обусловлена также профессиональными качествами: у военных она, например, оказывается выше, чем у студентов. На готовности к риску сказываются и социальные факторы: так, с ростом отверженности субъекта в обществе его готовность к риску возрастает. В условиях группы готовность к риску проявляется сильнее, чем при действиях в одиночку (проявляется так называемый «эффект сдвига риска», открытый Дж. Стоунером в 1961г.). Готовность к риску в группе существенно зависит и от общих групповых ожиданий. Различными исследованиями доказано, что алкоголь, склонность к пьянству резко усиливает риск.

Восприятие риска и опасностей общественностью субъективно. Люди резко реагируют на события редкие, сопровождающиеся большим числом единовременных жертв. В то же время частые события, в результате которых погибают единицы или небольшие группы людей, не вызывают столь напряженного отношения. Ежедневно на производстве погибает 40-50 человек, а в целом по стране от различных опасностей лишаются жизни более 1000 человек в день. Но эти сведения менее впечатляют, чем гибель 5-10 человек в одной аварии или в каком-либо конфликте.

Приведенный далеко не полный обзор результатов исследований риска показывает, сколь разнообразны способы его проявления и виды рискованных поступков. Все это свидетельствует о том, что необходимо иметь не только строгое определение общего понятия риска, но и выявлять конкретные признаки, позволяющие четко отличать одну категорию рискованных поступков от другой.

Библиографический список

1. 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, 2017. – 36-41 с.
2. Безопасность жизнедеятельности. Абрамов В.В. (2013, 365с.)

Пуриков Д.Е., Тетерев Н.А., Ермолаев А.И., Кузнецов А.М.
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

КОНЦЕПЦИЯ ПРИЕМЛЕМОГО РИСКА

Рассмотрена концепция приемлемого (допустимого) риска, а также минимальный и максимальный уровень данного риска.

Ключевые слова: приемлемый риск, уровни риска.

Purikov D.E., Teterev N.A., Ermolaev A.I., Kuznetsov A.M.
Ural state mining University

CONCEPT OF ACCEPTABLE RISK

Considered the concept of acceptable (acceptable) risk, as well as the minimum and maximum levels of this risk.

Keywords: acceptable risk levels of risk.

До недавнего времени традиционная техника безопасности основывалась на принципе «абсолютной безопасности». Считалось, если создается новое техническое устройство, его нужно сделать абсолютно безопасным, чтобы оно не допускало никогда никаких травм, аварий. Такая концепция была фундаментом, на котором во всех странах строились нормативы безопасности. Для предотвращения воздействия опасностей и их последствий внедрялись различные дополнительные технические приспособления - инженерные системы безопасности, принимались разнообразные организационные меры, обеспечивающие высокий уровень дисциплины, строгий регламент работы и т.п. Полагали, что такой инженерный подход позволяет исключить любую опасность для населения и окружающей среды.

До последних десятилетий этот подход был оправдан. Однако в наше время из-за беспрецедентного усложнения производств и появления принципиально новых технологий концепция «абсолютной безопасности» стала неадекватна внутренним законам техносферы. Эти законы имеют вероятностный характер, и нулевая вероятность проявления опасности, травмы, аварии достигается лишь в системах, лишенных запасенной энергии, химически и биологически активных компонентов. На отдельных же объектах (а таких большинство) нежелательные последствия, аварии все равно возможны, их не исключают даже самые дорогостоящие инженерные меры. Поэтому можно говорить только о снижении риска аварии. Однако при этом ограничены, и если вкладывается неоправданно

много средств в технические системы, то приходится урезать финансирование социальных программ - строить меньше квартир, стадионов, больниц, школ. Весьма вероятно, что в итоге, даже с учетом уменьшившегося риска опасностей, может сократиться средняя продолжительность жизни человека и снизиться ее качество. Таким образом, требование абсолютной безопасности, подкупающее своей гуманностью, может обернуться трагедией для людей потому, что обеспечить нулевой риск в действующих системах невозможно.

Современный мир отверг концепцию абсолютной безопасности ввиду недостижимости последней и пришел к концепции *приемлемого (допустимого) риска*. Суть концепции приемлемого риска заключается в стремлении обеспечить такую малую безопасность, которую приемлет общество в данный период времени, с которой можно согласиться. Приемлемый риск может быть определен как реальный риск, связанный с данным видом опасности. Но его степень не является такой, которая удержала бы осведомленного и предусмотрительного человека от соответствующих рискованных действий, связанных с данным видом опасности. Например, индивидуальный риск гибели при езде на автомобиле составляет примерно 1:4000 в год, однако многие люди все же ездят на работу в автомобилях. Для рабочих, занятых на предприятиях оборонной промышленности, шансы погибнуть составляют 1:359 (по данным США), тем не менее большинство работающих в этой промышленности рассматривают данную величину как приемлемую степень риска.

Приемлемый риск сочетает в себе технические, экономические, социальные и политические аспекты и представляет некоторый компромисс между уровнем безопасности и возможностями ее достижения.

В настоящее время наметились два варианта методики определения приемлемого риска. Один из них можно назвать эмпирическим, другой - теоретическим.

Эмпирический подход базируется на том, что приемлемые риски оцениваются количественно на основании статистических данных, а затем сравниваются с рисками от новой техники. Считают, что этот подход имеет определенное практическое значение как метод предварительной оценки границ приемлемого риска. Он, в частности, позволяет дать классификацию его уровней.

Теоретический подход связан с минимизацией затрат. На базе экономических расчетов строится график зависимости риска (вероятности) гибели человека за год (ось ординат) от затрат на технические системы безопасности (ось абсцисс).

При увеличении затрат кривая технического риска уменьшается, а кривая социально-экономического риска растет. Кривая же суммарного

риска с ростом затрат сначала снижается, проходит точку минимума (отвечающую определенному соотношению между инвестициями в техническую и социальную сферы), а затем снова возрастает. Это обстоятельство и нужно учитывать при выборе риска, с которым общество пока вынуждено мириться.

Уровень риска, соответствующий точке минимума на суммарной кривой затрат, представляет собой *минимальный уровень риска*. Его можно считать пренебрежимо малым. Если риск от воздействия или последствия какой-либо опасности не превышает такого уровня, нет смысла принимать дальнейшие меры по повышению безопасности, поскольку это потребует значительных затрат, а люди и окружающая среда из-за действия иных факторов все равно будут подвергаться почти прежнему риску.

В рассматриваемой ситуации возможен другой исход. Если при значении риска, превышающем минимум на несколько процентов (скажем, 5-10 %), провести горизонтальную прямую, параллельную оси абсцисс, то она отсечет на суммарной кривой затрат две точки, расположенные по обе стороны от точки минимума. Горизонтальная линия будет соответствовать уровню *максимального приемлемого риска*. Этот уровень нельзя превосходить, каковы бы ни были расходы, но понижать его необходимо. Сектор, ограниченный горизонтальной линией максимального допустимого риска и кривой линией суммарных затрат, представляет собой область приемлемого риска. В этой области и нужно уменьшать риск, отыскивая компромисс между социальной выгодой и финансовыми убытками, связанными с повышением безопасности.

Решение о том, какой уровень риска считать приемлемым, а какой нет, носит не технический, а политический характер и во многом определяется экономическими возможностями страны. В ряде стран, например, в Голландии приемлемые уровни установлены в законодательном порядке. Максимальным приемлемым уровнем индивидуального риска гибели человека считается величина 10^{-6} в год. Иными словами, вероятность гибели человека в течение года не должна превышать одного шанса из миллиона. Пренебрежимо малым считается индивидуальный риск гибели, равный 10^{-8} в год. Для факторов, которые приводят не к немедленной смерти, а к отдаленным опасным последствиям и не имеют порога действия, приняты эти же нормы. Если такие факторы сказываются лишь после превышения порога (например, предельно допустимой концентрации вредного вещества), то максимальный приемлемый уровень риска соответствует порогу. Максимальным приемлемым уровнем риска для экосистем считается тот, при котором может пострадать 5 % биогеоценоза.

Концепция приемлемого риска в нашей стране пока не нашла применения ввиду того, что некоторые специалисты подвергают ее

критике, усматривая в ней антигуманный подход к проблеме. На самом деле приемлемые риски на 2-3 порядка «строже», жестче фактических. Поэтому введение приемлемых рисков является акцией, прямо направленной на защиту человека.

Библиографический список

1. 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, 2017. – 41-43 с.
2. Безопасность жизнедеятельности. Лобачев А.И. (2008, 367с.)

Пуриков Д.Е., Тетерев Н.А., Ермолаев А.И., Кузнецов А.М.
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

КВАНТИФИКАЦИЯ РИСКА

Рассмотрена количественная оценка и методические подходы к определению риска.

Ключевые слова: риск, человек, методические подходы к определению риска.

Purikov D.E., Teterev N.A., Ermolaev A.I., Kuznetsov A.M.
Ural state mining University

RISK QUANTIFICATION

Considered a quantitative risk assessment and methodological approaches to determining risk..

Keywords: risk, human, methodical approaches to determining risk.

Для сравнения различных технических систем (оборудования, процессов, технологий) по фактору опасности их эксплуатации необходима количественная оценка риска. Как уже отмечалось, под количественной оценкой (вероятностью) риска h понимают отношение числа неблагоприятных последствий n к их возможному числу N за определенный период: $R = n/N$. Следовательно, нежелательные последствия события (экономические, социальные потери, потери этических ценностей и т. п.) определяются как произведение общего числа последствий на вероятность (риск) наступления нежелательного события: $n = N \times R$. Например, таким образом можно установить, что из 20,2 миллиона застрахованных лиц в США при вероятности (риске) летального исхода $R = 3 \times 10^{-7}$ на горных работах в течение года погибают каждые $n = 20,2 \times 10^6 \times 3 \times 10^{-7} = 6$ человек.

Необходимо иметь в виду, что при выборе уровня риска с учетом графика зависимости риска от затрат на технические системы безопасности следует исходить не из минимального риска (нижней точки суммарной кривой затрат), а из некоторого максимального допустимого риска, расположенного чуть выше. В промежутке между этими двумя значениями и лежит область, в которой у человека остается свобода выбора.

Для сравнения риска и выгод многие специалисты предлагают ввести финансовую меру человеческой жизни, иначе говоря, ввести стоимость человеческой жизни. Однако такой подход вызывает

возражение у определенного круга лиц, которые утверждают, что человеческая жизнь свята и финансовые сделки вокруг человеческой жизни недопустимы.

Но на практике неизбежно возникает необходимость в такой оценке именно в целях безопасности людей, если ставить вопрос о том, сколько нужно израсходовать средств, чтобы спасти человеческую жизнь. По зарубежным исследованиям человеческая жизнь оценивается от 650 тысяч до 7 миллионов долларов США.

Следует отметить, что процедура определения риска весьма приближительна.

Существуют 4 методических подхода к определению риска.

1. **Инженерный подход** - опирается на статистику поломок и аварий, вероятностный анализ безопасности: построение и расчет так называемых деревьев отказов и деревьев событий. С помощью первых предсказывают, во что может развиться тот или иной отказ техники, а деревья событий, наоборот, помогают проследить все причины, которые способны вызвать какое-то нежелательное явление. Когда деревья построены, рассчитывается вероятность реализации каждой ветви, а затем - общая вероятность аварии на объекте.

2. **Модельный подход** - основан на построении моделей воздействия опасных и вредных факторов на человека и окружающую среду. Эти модели могут описывать как последствия обычной работы предприятий, так и ущерб от аварий на них.

Первые два подхода основаны на расчетах, однако для таких расчетов далеко не всегда хватает надежных исходных данных.

3. **Экспертный подход** - заключается в определении вероятности различных событий, связей между ними и нежелательных последствий на основе опроса опытных специалистов, т.е. экспертов.

4. **Социологический подход** - состоит в исследовании отношения населения к разным видам риска с помощью социологических опросов.

Библиографический список

1. 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, 2017. - 314 с.

2. Хван Т.А., Хван П.А. Безопасность жизнедеятельности. Серия «Учебники и учебные пособия». Ростов н/Д: «Феникс», 2001. – 352 с.

Пуриков Д.Е., Тетерев Н.А., Ермолаев А.И., Кузнецов А.М.
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Рассмотрена система управления охраной труда (СУОТ) на предприятии, её орган и объект управления, а так же представлены основные цели и задачи данной системы.

Ключевые слова: СУОТ, орган и объект управления.

Purikov D.E., Teterev N.A., Ermolaev A.I., Kuznetsov A.M.
Ural state mining University

OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY MANAGEMENT SYSTEM

Reviewed the management system of labor protection at the enterprise, its body and object of management, as well as presents the main goals and objectives of this system.

Keywords: labor protection management system, authority and object of management.

В условиях современного производства отдельные частные мероприятия по улучшению условий труда, предупреждению заболеваемости и травматизма оказываются недостаточно эффективными. Необходимо, чтобы они осуществлялись комплексно, образуя систему управления охраной труда. При этом открываются широкие возможности для целенаправленного регулирования процессов формирования безопасных условий труда на производстве.

Система управления охраной труда (СУОТ) на предприятии - это часть общей системы управления предприятием, которая включает в себя подготовку, принятие и реализацию решений по осуществлению организационных, технических, санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий, направленных на обеспечение безопасности, сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда.

СУОТ на предприятии, как любая система управления, имеет объект, которым управляют (объект управления), и орган, который управляет (орган управления), т. е. систему управления можно представить состоящей из двух подсистем - управляемой и управляющей, связанных между собой каналами передачи информации.

Объектом управления охраной труда является деятельность функциональных служб и структурных подразделений предприятия по обеспечению безопасных и здоровых условий труда на рабочих местах,

производственных участках, в цехах и на предприятии в целом. Другими словами, управляемая подсистема состоит из человека, среды и отрицательных последствий (травмы, заболевания, аварии, пожары и т. п.). Вход в эту подсистему образуют факторы, влияющие на безопасность труда: x_1, x_2, x_3, \dots ; выход подсистемы - уровень безопасности $y = f(x_1, x_2, x_3, \dots)$.

Орган (субъект) управления образуют директор, главный инженер, отдел (служба) охраны труда, руководители цехов, отделов, служб, профком. Деятельность управляющей подсистемы базируется на поступающей в нее информации: внешней (законодательной, нормативной, директивной) и внутренней (первичной) о состоянии безопасности труда, получаемой от объекта управления. На основе этой информации управляющий орган принимает решение, которое через управляющее воздействие (приказы, распоряжения, планы и т. п.) поступает на вход управляемого объекта. Орган управления вырабатывает также отчетную информацию и отправляет ее в вышестоящие управляющие органы.

Главная цель СУОТ - обеспечение заданного уровня безопасности деятельности системы «человек – среда». Достижение этой цели связано с решением более простых целей - частных задач.

Основными задачами по охране труда, которые должны решаться в процессе функционирования СУОТ, являются:

- 1) организация подготовки работников к производительному и безопасному труду, пропаганда охраны труда;
- 2) обеспечение единой технической политики по созданию здоровых и безопасных условий труда;
- 3) обеспечение безопасности технологических процессов, производственного оборудования, зданий, помещений, сооружений, территории предприятия;
- 4) внедрение новой высококачественной техники и технологии;
- 5) нормализация санитарно-гигиенических и психофизиологических условий труда;
- 6) обеспечение работающих СИЗ;
- 7) оптимизация режимов труда и отдыха;
- 8) улучшение лечебно-профилактического и санитарно-бытового обслуживания работников;
- 9) своевременное и правильное расследование несчастных случаев и аварий.

Цель и задачи управления достигаются путем выполнения определенных функций управления. Функциями СУОТ на предприятии являются:

- 1) прогнозирование и планирование мероприятий по управлению безопасностью деятельности;
- 2) организация и координация работ в области охраны труда;

3) учет и анализ состояния охраны труда и функционирования СУОТ;

4) стимулирование работы по обеспечению и совершенствованию охраны труда.

Для реализации каждой из функций СУОТ предусматривается выполнение совокупности соответствующих работ. Например, для функции 5 работами, выполняемыми для ее реализации, будут: 5.1. Моральное и материальное стимулирование работ по созданию и поддержанию безопасных и здоровых условий труда; 5.2. Применение мер дисциплинарной, административной ответственности и общественного воздействия к нарушителю требований безопасности.

Опыт показывает, что наибольший эффект от применения СУОТ обеспечивается в том случае, когда управление охраной труда последовательно осуществляется на всех стадиях создания технологических процессов, оборудования и производств. Полный жизненный цикл создания промышленного объекта включает следующие стадии: научный замысел; НИР; ОКР; проект; реализация проекта; испытания; производство; транспортирование; эксплуатация; модернизация и реконструкция; консервация и ликвидация; захоронение. Своевременный учет требований безопасности на каждой стадии обуславливается не только техническими, но и экономическими соображениями.

Библиографический список

1. 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, 2017. – 266-268 с.
2. Безопасность жизнедеятельности. Абрамов В.В. (2013, 365с.).

Пуриков Д.Е., Тетерев Н.А., Ермолаев А.И., Кузнецов А.М.
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

ФОНДЫ ОХРАНЫ ТРУДА

Рассмотрено финансирование охраны труда, территориальные фонды охраны труда, а так же виды эффективности мероприятий по охране труда.

Ключевые слова: охрана труда, финансирование, территориальные фонды, эффективность мероприятий.

Purikov D.E., Teterev N.A., Ermolaev A.I., Kuznetsov A.M.
Ural state mining University

LABOR PROTECTION FUNDS

Considered the financing of labor protection, territorial funds of labor protection, as well as the types of effectiveness of measures for labor protection..

Keywords: labor protection, financing, territorial funds, efficiency of measures.

Финансирование охраны труда осуществляется за счет:

- 1) ассигнований, выделяемых отдельной строкой в бюджетах РФ и республик в составе России, краев, областей, районов, городов, поселков, сельских населенных пунктов;
- 2) прибыли (доходов) предприятий;
- 3) фондов охраны труда.

Фонды охраны труда образуют три уровня: федеральный, территориальный и предприятий.

Федеральный фонд охраны труда формируется за счет:

- 1) целевых ассигнований, выделяемых правительствами РФ и республик в составе РФ;
- 2) части средств фондов охраны труда предприятий;
- 3) суммы штрафов, налагаемых на должностных лиц за нарушения законодательства об охране труда;
- 4) отчислений из фонда государственного (обязательного) социального страхования РФ;
- 5) добровольных отчислений предприятий, добровольных взносов граждан и прочих поступлений.

Территориальные фонды охраны труда формируются за счет:

- 1) ассигнований из бюджетов национально-государственных и административно-территориальных образований РФ;
- 2) части средств фондов охраны труда предприятий, расположенных на соответствующих территориях;

3) добровольных отчислений предприятий, добровольных взносов граждан и прочих поступлений.

Предприятия ежегодно выделяют на охрану труда необходимые средства в объемах, определяемых коллективными договорами или соглашениями.

Помимо перечисленных фондов охраны труда могут создаваться общественные фонды охраны труда.

Средства, направляемые в фонды охраны труда предприятий, расходуются исключительно на оздоровление работников и улучшение условий их труда.

Эффективность мероприятий по охране труда многогранна: различают научную, техническую, социальную, экономическую и экологическую эффективность.

Научная эффективность выражается в приросте научной информации (выявлении новых законов, научных идей, открытии новых явлений и процессов и т. п.), предназначенной как для внутринаучного применения, так и для потребления в других областях знаний.

Техническая эффективность проявляется в практической сфере деятельности в виде разработок безопасного оборудования, рациональных процессов, средств коллективной и индивидуальной защиты и т. д.

Социальная эффективность заключается в сохранении здоровья и жизни человека в процессе труда, развитии его личности, формировании у него удовлетворенности трудом, повышении работоспособности, подъеме интереса к выполняемой работе и т. д.

Социальные результаты осуществления мероприятий по улучшению условий и охраны труда определяются как разность **натуральных** величин до и после внедрения мероприятий по следующим показателям:

- 1) сокращение числа рабочих мест (соответственно численности работников), не соответствующих требованиям безопасности труда;
- 2) увеличение свободного времени;
- 3) увеличение трудовых ресурсов;
- 4) снижение моральных издержек, связанных с травматизмом, профессиональной и общей заболеваемостью;
- 5) снижение текучести кадров, обусловленной неблагоприятными условиями труда.

Для оценки социальных результатов могут применяться и другие показатели, такие, например, как степень удовлетворенности трудом, повышение престижности профессий, но только после разработки методов их достоверной количественной оценки.

Некоторые социальные показатели могут быть выражены через экономию рабочего времени и в денежной форме. Такие показатели, учитывая их двойственную природу, называют социально-экономическими. К таким показателям относятся:

1) снижение потерь, связанных с утратой трудоспособности по травматизму и заболеваемости;

2) прибыль, полученная в результате увеличения производительности труда, связанной с улучшением медико-биологических и технических условий;

3) снижение потерь за счет уменьшения текучести кадров;

4) экономия сырья, материалов, энергии при эксплуатации оборудования, используемого в качестве средств коллективной защиты;

5) снижение издержек, связанных с обеспечением льгот для работающих во вредных и тяжелых условиях труда;

6) снижение расходов на ликвидацию аварий и пожаров.

Последние могут наносить не только огромный экономический и экологический ущерб, а травмы и заболевания - моральный.

Социальная эффективность мероприятий по охране труда, как и других видов эффективности, может проявляться не сразу, а в отдаленном периоде времени. В этом ее особенность. Но она значима, и ее трудно переоценить.

Экономическая эффективность связана с реализацией в денежной форме социально-экономических показателей и, следовательно, взаимосвязана с социальной эффективностью. Концепция этой взаимосвязи в нашей стране основывается на положении, что экономическая эффективность улучшения условий труда должна подчиняться социальным целям, служить средством их осуществления. Считают, что экономическая эффективность является результатом социального эффекта и не может выступать в качестве самостоятельной цели в области охраны труда.

Экономические результаты эффективности мероприятий по улучшению условий и охране труда определяются путем расчета трех основных показателей: чистого экономического эффекта, общей экономической эффективности и сравнительной экономической эффективности.

Экологическая эффективность мероприятий по охране труда заключается в снижении загрязнения воздушной среды, воды, почвы, а также в сохранении здоровья самого человека, являющегося главным объектом экологии.

Библиографический список

1. 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, 2017. – 268-271с.
2. Безопасность жизнедеятельности. Микрюков В.Ю. (2007, 557с.)

Пуриков Д.Е., Тетерев Н.А., Кузнецов А.М., Ботанин Ф.К.,
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

ОЗНАКОМЛЕНИЕ РАБОТНИКОВ ОРГАНИЗАЦИИ О ПРАВИЛАХ ДЕЙСТВИЯ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ НЕСЧАСТНОГО СЛУЧАЯ

Несчастные случаи на производстве работниками участвующими в производственной деятельности предприятий, подлежат обязательному расследованию и учету в журнале регистрации несчастных случаев. Наиболее частыми на производстве бывают легкие несчастные случаи так как они могут произойти при малейшей неосторожности работников.

Ключевые слова: Травма, расследование, несчастный случай, производство.

Purikov D.E., Teterev N.A., Kuznetsov A.M., Botanin F.K.
Ural State Mining University

FAMILIARIZATION OF THE ORGANIZATION'S EMPLOYEES WITH THE ACCIDENT RULES

Accidents at work by employees involved in the production activities of enterprises are subject to mandatory investigation and recording in the accident register. The most frequent in the workplace are minor accidents as they can occur with the slightest carelessness of workers.

Key words: Injury, investigation, accident, production.

Несчастные случаи, произошедшие на производстве с работниками и иными лицами, указанными в Статье 227 Трудового кодекса РФ, участвующими в производственной деятельности предприятий, подлежат обязательному расследованию и учету.

По степени тяжести несчастные случаи подразделяются:

- Легкие- они характеризуются легкими травмами и увечьями, которые не сопровождаются серьезными последствиями и только временно выводят пострадавшего из трудоспособности.

- Тяжелые- они характеризуются сильными повреждениями и продолжительной потерей трудоспособности.

- Со смертельным исходом.

Так же несчастный случай может произойти сразу с несколькими работниками, такой несчастный случай является групповым.

Несчастные случаи на производстве могут быть вызваны следующими факторами трудового процесса:

-Технические и технологические факторы, к ним относятся: недостатки оборудования; неисправности средств индивидуальной и коллективной защиты; горячие поверхности и т.д;

-Организационные факторы, характеризуются несоблюдением правил пожарной безопасности, несоблюдение требований и правил по охране труда, а также отсутствием должного контроля за соблюдением этих правил.

-Санитарно-гигиенические, характеризуются неблагоприятным микроклиматом на рабочих местах и повышенной концентрацией вредных веществ и пыли в воздухе рабочей зоны, а также несоблюдением работниками правил санитарии и личной гигиены, и отсутствием медицинских средств.

-Психофизиологические или личностные, они характеризуются личными наклонностями человека и его характером.

Наиболее частыми на производстве бывают легкие несчастные случаи так как они могут произойти при малейшей неосторожности работников.

При возникновении легкого несчастного случая работодатель обязан немедленно организовать медицинскую помощь для пострадавшего и при необходимости направить его в медицинское учреждение, принять все меры по предотвращению воздействия травмирующих факторов на других работников, постараться сохранить обстановку на месте происшествия несчастного случая такой, какой она была на момент происшествия, если это никак не будет угрожать жизни или здоровью других работников, если сохранить обстановку невозможно, то нужно зафиксировать ее, например, с помощью видеосъемки или фотосъемки. А также работодатель обязан создать приказ о формировании комиссии, которая будет заниматься расследованием данного несчастного случая, и, которая должна завершить расследование в трехдневный срок, а при необходимости проведения дополнительной проверки обстоятельств несчастного случая и получения соответствующих медицинских и иных заключений сроки могут быть продлены председателем комиссии, но не более чем на 15 дней.

После расследования должен быть составлен акт формы Н-1, в котором подробно должны быть изложены причины и обстоятельства данного несчастного случая, а также указаны лица, которые допустили нарушения требований охраны труда. Данный акт регистрируется в журнале регистрации несчастных случаев и должен храниться на предприятии в течении 45 лет.

Сам работник в свою очередь при получении легкой травмы должен немедленно оповестить работодателя о случившемся. Но, как правило, работники не знают о правилах действия при несчастных случаях, и при легких травмах не сообщают о случившемся работодателю и самостоятельно направляются в медицинское учреждение и отправляются на больничный по истечению которого, приносят работодателю больничный лист, в котором написано, что работник получил производственную травму, что доставляет большие неприятности для

работодателя так как данный несчастный случай является скрытным. Что является для работодателя нарушением трудового законодательства. и влечет за собой выплату штрафных санкций размер которых указан в Кодексе РФ об административных правонарушениях статья 5.27

Для избежание таких неприятностей целесообразно вовремя довести до работников их обязанности при происшествии с ними или их коллегами несчастных случаев. На каждом предприятии, в соответствии с Трудовым кодексом РФ статьи 189, должны быть разработаны правила внутреннего трудового распорядка (далее ПВТР), которые должны регламентировать основные права и обязанности работников и работодателя. В ПВТР четко должны быть прописаны правила действия работников при несчастном случаи, и этому разделу должно уделяться большое внимание при проведении с работниками вводного инструктажа.

В случае, если при проведении вводного инструктажа вопросу об обязанностях работника при возникновении несчастного случая будет уделяться должное внимание, то работник четко будет знать правила действия при несчастном случаи и не предпринимать поспешных действий, а в первую очередь сообщать о случившемся работодателю. А работодатель в свою очередь создаст приказ о формировании комиссии по расследованию данного несчастного случая, направит пострадавшего в медицинское учреждение, и, по окончании расследования, направит материалы расследования в соответствующие органы. В таком случаи, данный несчастный случай не будет являться скрытным и работодателю не придется выплачивать штрафные санкции. А работник, находясь на больничном будет получать пособие по временной нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве или профессиональным заболеванием за весь период временной нетрудоспособности застрахованного до его выздоровления или установления стойкой утраты профессиональной трудоспособности в размере 100 процентов его среднего заработка.

Библиографический список

1. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях. Статья 5.27. Нарушение трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права.

2. Постановление Минтруда России от 24.10.2002 N 73 (ред. от 14.11.2016) "Об утверждении форм документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях" (Зарегистрировано в Минюсте России 05.12.2002 N 3999)

3. "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 27.12.2018) Раздел X. Охрана труда. Глава 36. Обеспечение прав работников на охрану труда.

4. Постановление Минтруда России, Минобразования России от 13.01.2003 N 1/29 (ред. от 30.11.2016) "Об утверждении Порядка обучения по охране труда и

проверки знаний требований охраны труда работников организаций"
(Зарегистрировано в Минюсте России 12.02.2003 N 4209)

5.Федеральный закон "Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний" от 24.07.1998 N 125-ФЗ
(последняя редакция)

Садыкова Г.С.

*Кыргызский государственный университет им. И. Арабаева,
г. Бишкек, Кыргызская республика*

ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Сохранение здоровья населения, проведение мониторинга и разработка рекомендаций, снижение и регулирование рисков здоровья является одной из ключевых Целей устойчивого развития. Горные регионы оказывают большое влияние на многие природные процессы, являются источником природных ресурсов, в то же время они столь хрупки и подвержены внешним воздействиям и трудно восстанавливаются. Поэтому жители гор сталкиваются как с жесткими климатическими условиями, уязвимостью горных экосистем к природным и техногенным воздействиям, низкой сельскохозяйственной продуктивностью, более высокими материально-техническими и энергетическими затратами обеспечения жизнедеятельности, которые оказывают влияние на жизнедеятельность и сохранение здоровья населения. В статье изложены результаты эколого-физиологических исследований, которые проведены в высокогорных районах Тянь-Шаня.

Ключевые слова: устойчивое развитие, высокогорье, здоровье населения, эндокринная систем, гормоны, центральные механизмы регуляции, стратегия адаптации

Sadykova G.S.

Kyrgyz State University I. Arabaev, Bishkek, Kyrgyz Republic

ENVIRONMENTAL AND PHYSIOLOGICAL ISSUES OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF MOUNTAIN TERRITORIES

Preserving public health, monitoring and developing recommendations, reducing and managing health risks is one of the key Sustainable Development Goals. Mountain regions have a great influence on many natural processes, are a source of natural resources, at the same time they are so fragile and subject to external influences and difficult to recover. Therefore, mountain dwellers face both harsh climatic conditions, the vulnerability of mountain ecosystems to natural and man-made impacts, low agricultural productivity, higher material, technical and energy costs of life support, which affect the livelihoods and maintain public health. The article presents the results of ecological and physiological studies, which were conducted in the high-mountainous regions of the Tien Shan.

Keywords: sustainable development, high mountains, public health, endocrine systems, hormones, central regulation mechanisms, adaptation strategy

Введение.

Горные территории являются частью земной поверхности, которые оказывают большое влияние на все процессы: на формирование рек, материальных, энергетических, рекреационных, минеральных и информационных ресурсов, в горной зоне зародилась культура многих

народов. Значение горных территорий для глобальной экосистемы существенное, так как «48% всей поверхности суши Земли расположено выше 500 м; 27% - выше 1000 м; 11% - выше 2000 м; 5% - выше 3000 м и 2% - выше 4000 м» [1]. В то же время горные регионы обычно представляют собой области, которые являются наименее развитыми, с небольшой плотностью населения. Они являются чрезвычайно хрупкими экологическими системами, которые испытывают сегодня большое антропогенное воздействие со стороны социальных, техногенных и экономических систем.

Кыргызской Республике расположена в пределах двух горных систем – Тянь-Шаня (большая северо-восточная часть) и Памиро-Алая (юго-западная часть). Средняя высота территории Кыргызстана над уровнем моря 2750 м, более 94% площади территории страны лежит выше 1000 м над уровнем моря. Около 40% площади (ледники, вечные снега, скалы, осыпи, высокогорные щебнистые пустыни) практически непригодно для жизни [2]. В условиях высокогорья Кыргызстана, с преобладанием крутых склонов и в окружении пустынь, поддержание необходимого уровня разнообразия живых существ и сообществ находятся в режиме предельного напряжения, горные экосистемы столь ранимы и трудно восстанавливаются после их разрушения, если вообще сохраняют способность к восстановлению.

На сегодняшний день исследование горных территорий носит частный характер, каждая наука и дисциплина концентрируется на определенном предмете: гидрологи изучают водные ресурсы; геологи ищут полезные ископаемые, демографы занимаются вопросами воспроизводства населения и т. д. При этом комплексного, интегрального исследования к вопросам устойчивого развития горных территорий, не проведено. Горные регионы и его население, качество жизни, уровень здоровья и взаимоотношения с окружающей средой как единого предмета изучения до сих пор остается вне поля зрения исследователей.

Следует отметить, что после конференции в Рио - де - Жанейро начались комплексные исследования горных территорий мира. Наряду с традиционными формами международного сотрудничества активно развиваются и другие, как образованный в 1995 году в Лиме Горный форум, а в 2002 году был проведен Всемирный горный саммит в Бишкеке. Горный форум – это глобальный союз различных институтов и лиц, связанных взаимной поддержкой, обменивающихся информацией и пропагандирующих идеи устойчивого развития горных территорий. Как известно, по инициативе Кыргызской Республики 2002 год был объявлен ООН Международным годом гор, итоги которого были подведены на Бишкекском глобальном горном саммите. Важное значение Международного года гор в том, что он впервые привлек внимание мировой общественности к сложнейшим проблемам, с которыми

сталкивается большинство горных стран: масштабная деградация и истощение природных ресурсов, ухудшение качества жизни и состояния здоровья горного населения, социально-экономическая нестабильность и другие. Как было отмечено в 27 главе Резолюции ООН «Оценка экосистем тысячелетия» (2005 г.), жители гор сталкиваются с такими вызовами, как жесткие климатические условия; уязвимость горных экосистем к природным и техногенным воздействиям; низкая сельскохозяйственная продуктивность; более высокие материально-технические и энергетические затраты обеспечения жизнедеятельности, ограниченность доступа к социальным и экономическим услугам [3]. Эти факторы обуславливают особую сложность, рискованность экономической деятельности в горах, порождая бедность, социальные конфликты и политическую нестабильность. Располагаясь по периферии стран и регионов, горы служат, главным образом, источником воды, электроэнергии, лесоматериалов, полезных ископаемых, биологических продуктов для жизнеобеспечения равнин. Не менее, а может быть, и более важными объективными факторами, влияющими на жизнь в горах, являются климатические условия горной местности. Особенности «горного» образа жизни связаны с намного более сложными и трудными условиями выживания по сравнению с равнинными районами [4]. Любые доступные природные средства вынужденно и привычно используются в горах для борьбы с холодом, голодом и для нерыночных форм приобретения необходимых бытовых предметов. Это вызывает жесткое отношение жителей гор к горным экосистемам, деградации и истощению экосистем – природных ресурсов, что приводит к дальнейшему развитию бедности жителей гор и ставят под угрозу экологическую безопасность горных и соседних равнинных стран [5].

В настоящее время в мире насчитывается 194 горных государств, которые, за небольшим исключением, значительно отстают в социально-экономическом развитии от равнинных территорий [6]. Вследствие указанных объективных причин население горных регионов зачастую не имеют возможностей, чтобы удовлетворять самые насущные нужды, не говоря уже о том, чтобы достичь Целей развития тысячелетия (ЦРТ). Одним из Целей устойчивого развития является обеспечение здорового образа жизни и содействие благополучию населения в любом возрасте, которые важные составляющие устойчивого развития. Также наращивание потенциала страны в области раннего предупреждения, снижение и регулирование национальных и глобальных рисков для здоровья. В связи с этим, приспособление организма человека к условиям окружающей среды, сохранение их здоровья и деятельности в высокогорье следует обозначить одним из актуальных проблем.

Как показывает анализ литературных источников, в Кыргызской Республике почти не проводятся исследований по изучению способов

приспособления к высокогорным условиям, определению функционального состояния основных систем (нервной, эндокринной, сердечно-сосудистой, иммунной и др.) организма у практически здорового населения. Наблюдается, что люди обращаются в медицинские учреждения только при наступлении критического состояния. Исследование состояния здоровья у практически здоровых жителей, выявление причин заболевания, проведение мониторинга и разработка рекомендаций по предотвращению возникновения различных расстройств и сохранению здоровья высокогорного населения является не менее важной и целесообразной проблемой. При этом очень важно учитывать влияние различных природно-климатических факторов и разработать нормативы функционирования основных систем организма в конкретных регионах, что способствует улучшению диагностики состояния здоровья населения. В целом, это еще раз доказывает, что пробел в теоретических и прикладных исследованиях в области устойчивого развития горных территорий остаётся пока существенным. Целью проведенных исследований является определение эколого-физиологических механизмов формирования адаптационных реакций у коренных жителей при воздействии внешних природно-климатических условий высокогорья.

Материал и методы исследования

Адаптивные реакции горцев изучены определением функционального состояния двух основных регуляторных систем (центральной нервной и эндокринной систем) организма. Гормональный профиль, т.е. состояние эндокринной системы высокогорных жителей оценивалось определением адаптивных гормонов в плазме крови, у практически здоровых лиц в возрасте 18-55 лет, с применением тест-систем (г. Санкт-Петербург) методом твердофазного иммуноферментного анализа. Функциональное состояние центральной нервной системы определено регистрацией биоэлектрической активности мозга. Электроэнцефалограмма (ЭЭГ) регистрировалась с использованием международной схемы "10-20" и монополярного способа отведения от 8 симметричных зон коры больших полушарий, в состоянии психосенсорного и оперативного покоя. Математический анализ ЭЭГ проводился прикладной программой по оценке спектральных характеристик ЭЭГ (EEG-mapping-2.1) и анализа статистической структуры взаимодействия компонентов ЭЭГ и паттерна межзональных взаимодействий в коре головного мозга (EEG-Proton-90). Оценка гормональных данных проводилась с помощью пакета электронных таблиц Excel. Достоверность различий рассчитывалась по величине t-критерия Стьюдента.

Результаты и их обсуждение

Исследуемые районы (Нарынская область, 1200м, 2800м и 3600 м н.у.м.) относятся к зоне некомпенсированного дискомфорта или к регионам повышенного риска для проживания по биоклиматической характеристике, где жизнедеятельность человека осуществляется на фоне определенной физиологической и психологической “платы” за адаптацию [7]. Исследовано функциональное состояние эндокринных (гипофизарно-надпочечниковой, симпато-адреналовой, гипофизарно-тиреоидной систем и половых желез) систем и механизмы их взаимоотношений при длительном воздействии условий высокогорья на высотах 2800м, 3600 и 1200 м.н.у.м. Данные постоянных жителей предгорья и высокогорья показывают, что уровни исследуемых гормонов не выходят за пределы границ равнинных нормативов. Отсутствие достоверных изменений в уровне исследуемых гормонов служит информативным критерием физиологически целесообразных адаптивных перестроек [8].

Сравнение полученных гормональных показателей показало, что под действием экстремальных факторов высокогорья уровни физиологических функций у практически здоровых людей отклоняются от нормы, характерной для равнинных жителей. Суть изменений, происходящих в процессе адаптации сводится к максимальной экономии энергетических затрат на обеспечение гомеостатических и метаболических функций организма в ответ на хроническое действие неблагоприятных факторов среды. Так, коренные жители высокогорья имеют присущие для условий их жизни нормативы эндокринных функций, т.е., свои, характерные для конкретных условий обитания значения уровней гормонов, которые установились под влиянием комплекса климато-географических условий среды. При этом у постоянных жителей гор отмечена общая тенденция к снижению функциональной активности тиреоидных, тропных и половых гормонов у жителей высокогорья, которая выступает одним из ведущих факторов в формировании адаптивных механизмов в высокогорье.

Несмотря на то, что жители гор успешно живут и трудятся в течение длительного времени, обнаружена тенденция повышения уровня кортизола на высоте 2800м, что свидетельствует о напряжении и снижении резервных возможностей эндокринной системы [9]. Такие продолжающиеся приспособительные изменения [10] направлены не на приспособление к чрезвычайным воздействиям, а на осуществление защитной реакции, что способствует мобилизации адаптивных резервов организма и поддерживает необходимый уровень работоспособности. Суровые климатические условия сужают границы адаптационных возможностей организма, но при этом способствуют более экономной и целесообразной регуляции организма, что приводит к снижению активности гипофизарно-надпочечниковой системы на высоте 3600м.

Такое состояние может продолжаться неопределенно долго, при этом катаболические процессы в организме компенсируются режимом питания.

Обнаруженный на обеих высотах (2800м, 3600м) активный синтез норадреналина свидетельствует о достаточных резервных возможностях организма, создает предпосылки для устойчивой и длительной работы организма в условиях гор с меньшими энергетическими затратами, тогда как его предшественник дофамин обеспечивает постоянство резервов катехоламинов.

Некоторое повышение уровня тиреоидных гормонов в крови жителей гор (2800м) может отражать: а) напряжение в гормональной регуляции и сужение приспособительных механизмов; б) нормальный уровень тироксина отражает тенденцию к снижению функции щитовидной железы [11]; в) обусловлено высоким содержанием норадреналина и отражает рост активности СНС [12]. При этом разнонаправленные изменения уровня тиреоидных гормонов (повышенный уровень T_4 , ТТГ и НА, при снижении T_3) у горцев, проживающих на высоте 3600 м, свидетельствует об адекватной реакции гипоталамико-тиреоидной системы на воздействие холодового фактора внешней среды. Небольшой гипертиреоз необходим для приспособления к экстремальным условиям высокогорья [12]. Результаты исследований показали, что у 31% обследованных горцев существует высокий риск развития гипотиреоидного состояния, снижение уровней тиреоидных гормонов, участвующих в поддержании гомеостаза и формировании гипоталамического рефлекторного ответа на действие высокогорных факторов.

«Особый» пониженный тип секреции половых гормонов [13], у горцев проживающих в более суровых условиях (3600м) является следствием адаптивных процессов, при которых стойкая гипоксия и другие факторы угнетают секрецию половых гормонов и мобилизуют стратегические резервы эндокринной системы. Такой тип секреции соответствует наибольшей биологической эффективности ответной реакции организма на воздействие специфических экстремальных природных условий в горах. Неблагоприятные факторы среды и хронический стресс ведут к угнетению гормональной регуляции организма, возникают функциональные изменения.

Выявленные особенности биоэлектрической активности мозга у жителей высокогорья также свидетельствуют о физиологическом сужении адаптивных границ. Определение основных типов центральных механизмов регуляции [14] отражает снижение спектральных и вероятностных показателей альфа-ритма и наличие высокочастотного тета-ритма (5-7 Гц) - ритма напряжения у 40% горцев, неизбежно возникающих при длительном действии экстремальных факторов высокогорья и

являющихся характерным признаком снижения запасов регуляционной устойчивости сокращения диапазона регулирования в ЦНС [15].

При сопоставлении результатов активности эндокринной системы горцев с функциональными параметрами центральной нервной системы определены две стратегии адаптивного поведения в горах: активная и пассивная, каждая из которых характеризуются определенными параметрами гормонального профиля и перестройками ЭЭГ-показателей. Так, у горцев с активной стратегией адаптивного поведения установлен пониженный уровень кортизола, отмечается мобилизация симпатических влияний на сердечно-сосудистую систему, пониженное содержание половых гормонов. А у горцев с пассивной стратегией адаптивного поведения установлен повышенный уровень кортизола и ТТГ, свидетельствующий о неблагоприятном воздействии высокогорных факторов на адаптивные реакции горцев, а также повышение парасимпатических влияний на сердечно-сосудистую систему.

Выводы

Таким образом, каждый индивидуальный гормональный профиль и регуляторный путь - это результат одного из вариантов адаптационной стратегии, поэтому такие комплексные параметры можно оценивать в непосредственной связи с анализом образа жизни горцев и их взаимоотношений со средой. В результате анализа полученных данных установлена дисфункция гормональных систем горцев, ответственных за формирование адаптивных механизмов. Полученные результаты свидетельствуют о том, что эндокринная система, являясь одной из важнейших управляющих систем, обеспечивает успешность хода адаптации к внешним факторам среды путем возникновения в ней целесообразных адаптивных реакций. Своеобразие региональных вариантов нормы заключается в том, что отмечается незначительное смещение эндокринных показателей относительно общепринятых норм для равнинных жителей, но, тем не менее, оно интегрально приводит к формированию специфического гормонально-метаболического профиля организма горцев. Высокая экономичность функционирования является характерной чертой эндокринной системы, ответственной за адаптацию, и она выражается в повышении реактивности органов к управляющим сигналам – гормонам.

Важными элементами формирования приспособительных реакций к климато-географическим условиям внешней среды являются взаимообусловленные реакции центральной нервной и эндокринной систем, что обеспечивает мобилизацию энергетических субстратов при повышенной секреции адаптивных гормонов и изменений в психоэмоциональной сфере. Усиление выделения гормонов в крови человека одно из необходимых звеньев, через которые реализуется

влияние центральной нервной системы на метаболические процессы (Панин, 2004). Приспособительные реакции как повышенная возбудимость и раздражительность центральной нервной системы могут быть основаны на изменении гормонального профиля (Кеткина О.А. и др., 2009). Определенная адекватная концентрация моноаминов в крови формирует поведенческую адаптацию организма, и они являются межсистемными маркерами организма, влияющими на регуляцию когнитивных и эмоциональных процессов. При этом, внутрисистемные и межсистемные взаимосвязи функциональных систем у людей с различными типами центральных механизмов регуляции мозга играют определяющую роль в формировании основной стратегии адаптации.

Выявленные взаимосвязи между функциональными, гомеостатическими и управляющими системами организма и их связи с адаптационной стратегией организма послужат в будущем основой для создания новых методов повышения индивидуальной устойчивости человека к природным и социальным факторам внешней среды. Определенные уровни содержания гормонов в крови практически здоровых горцев имеет важное практическое значение при диагностике донозологических состояний основных эндокринных комплексов. Полученные данные вносят в теорию адаптации новое представление о механизмах взаимодействия гормонов аденогипофиза и биоэлектрической активности мозга у коренных жителей на больших высотах. Пространственно-временные показатели ЭЭГ, параметры пластичности и устойчивости нейродинамических процессов позволяют более адекватно оценивать функциональные резервные возможности и способность человека осуществлять деятельность в высокогорье.

Библиографический список

1. Мессерли Б. Горы мира. Глобальный приоритет / Б. Мессерли, Дж. Айвз. М.: Ноосфера, 1999. 450 с.
2. Коротенко В.А. Устойчивое развитие Кыргызской Республики: проблемы и надежды // Центр устойчивого развития и здоровья среды. - <http://www.sustainabledevelopment.ru/index.php?cnt=336>.
3. Millennium Ecosystem Assessment (2005). - <https://www.millenniumassessment.org/en/Index-2.html>
4. Мельникова Н.Г., Шаназаров А.С. Качество среды в характеристике устойчивого развития горных общин: региональный аспект // Вестник КРСУ. - 2017. - Том 17. - № 10. - С. 193-199.
5. Канджи Н. Улучшение качества жизни в отдаленных горных сообществах / Н. Канджи, Г. Шербут, Р. Фарарун // Исследование и развитие горных сообществ. “Международное горное сообщество” (IMS). 2012. Т. 32. №3. С. 107–118.
6. Айдаралиев А.А. Устойчивое сохранение окружающей среды в горных регионах // Устойчивое развитие горных территорий. - 2009. - №2. - С. 5-12.
7. Шаназаров А.С., Черноок Т.Б., Глушкова М.Ю. Биоклиматическое районирование горных территорий // В кн.: Горы Кыргызстана. Под ред. Айдаралиева А.А. – Бишкек: Технология. 2001. – С. 23 – 33.

8. Максимов А.Л. Инварианты нормы гормонального статуса человека на Севере-Востоке России. Научно-практические рекомендации. - Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 1995. - 29 с.
9. Садыкова Г. С. Физиологическая характеристика гормонального профиля и биоэлектрическая активность мозга у постоянных жителей высокогорья. - Бишкек, 2017. - 22с.
10. Бартош, Т.П. Адаптационные гормональные перестройки у мужчин на Северо-Востоке России. – Магадан, 2000. - 33с.
11. Закиров Дж.З. Физиологические механизмы формирования функциональных взаимоотношений эндокринных комплексов в условиях высокогорья. – Бишкек, 1996. – 55 с.
12. Richalet J.P., Letournel M., Souberbielle J.C. Effects of high-altitude hypoxia on the hormonal response to hypothalamic factors // *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* - 2010 Dec. - 299(6). – p.1685-92.
13. Бец, Л.В. «Гормональный портрет» человека. – Природа. - № 1, 2005 г.- vivovoco.nns.ru. – С. 61-69.
14. Gonzales G.F. Hemoglobin and testosterone: importance on high altitude acclimatization and adaptation: Article in Spanish // *Rev. Peru. Med. Exp. Salud. Publica.* - 2011 Mar. - 28 (1). – P.92-100.
15. Сороко С.И., Алдашева А.А. Индивидуальные стратегии адаптации человека в экстремальных условиях // *Физиология человека* – 2012. – Т.38. - №6. – С. 1-9.
16. Джунусова, Г.С. Центральные механизмы адаптации человека в горах. – Бишкек: Издательство КРСУ, 2013. – 280 с.
17. Устойчивое развитие горных районов. Горы Центральной Азии. Бишкек: Аль Салам, 2012. - 156 с.
18. Доклад о человеческом развитии – 2014. Обеспечение устойчивого прогресса человечества: уменьшение уязвимости и формирование жизнестойкости. Резюме. Опубликовано для Программы развития Организации Объединенных Наций (ПРООН). М.: Изд-во “Весь Мир”, 2014. 19 с.

УДК: 332.1

Семячков К.А.

Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук

МОДЕЛИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ УМНЫХ ГОРОДОВ

В работе показано, что одним из перспективных направлений развития городской среды в условиях цифровизации является развитие на основе концепции умного города. Целью исследования является выявление закономерностей устойчивого развития городской среды на основе модели умного города. Метод исследования – логический анализ научных публикаций в области функционирования городских систем на основе цифровых технологий. В результате исследования выявлен ряд закономерностей, характерных для функционирования современных городов на принципах устойчивого развития.

Ключевые слова: умный город, устойчивое развитие, цифровая экономика, модель.

Semyachkov K.A.

Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences

MODELING SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF SMART CITIES

In the work it is shown that one of the promising directions for the development of the urban environment in the context of digitalization is development based on the concept of a smart city. The purpose of the study is to identify patterns of sustainable development of the urban environment on the basis of the smart city model. The research method is a logical analysis of scientific publications in the field of the functioning of urban systems based on digital technologies. The study revealed a number of patterns characteristic of the functioning of modern cities on the principles of sustainable development.

Key words: smart city, sustainable development, digital economy, model.

Современные цифровые технологий коренным образом меняют основы функционирования городских систем. Общественное развитие в новых условиях связывается, прежде всего, с созданием сбалансированных эколого-экономических структур, социальных инноваций, развитием партнерских отношений и устойчивых социальных сообществ, вовлечением граждан в решение общественных проблем [1]. Новые вызовы современности, экономические, демографические и экологические проблемы заставляют создавать сообщества на принципах открытости, вовлеченности, информированности [2, 3].

Модель умного города (smart city) характеризует идею сбалансированного социально-экономического и экологического развития на основе цифровых технологий. В целом можно отметить, что идея об умном городе созвучна с основными идеями концепции устойчивого

развития, в основе которой лежат принципы сбалансированности интересов между социальной, экономической и экологической составляющей. В основе концепции умного города лежат четыре основополагающих аспекта: экологический аспект связан с необходимостью сохранения окружающей среды; социальный аспект связан с удовлетворением потребностей общества; экономический аспект связан с эффективностью производственных процессов; институциональный аспект связан с развитием институциональной среды, формальных и неформальных институтов. Также следует отметить, что концепция устойчивого развития носит скорее теоретический характер, в то время как модель умного города все чаще находит свое применение в реальной жизни, так как опирается на цифровые инновации и технологии, которые способны стать драйвером развития на принципах баланса интересов.

В настоящее время концепция умных городов привлекает широкое внимание специалистов различных областей знаний, в частности, компьютерных наук, экологии, экономики, социологии. В этой связи в рамках исследования вопросов развития городской среды выделилось несколько направлений, наиболее заметными из которых являются умный образ жизни, умные люди, умная экономика, умная мобильность, умное управление, умная среда [4]. Отметим также, что значительных междисциплинарных исследований в вопросах формирования умных городов пока недостаточно. *Таким образом, целью настоящего исследования является выявление закономерностей устойчивого развития городской среды на основе модели умного города.*

Исследования проблем развития умных городов включают несколько направлений [5, 6, 7].

Во-первых, это исследование традиционных компонент, присущих каждому городу. Это важный фактор готовности городов к освоению функций на основе цифровых технологий.

Во-вторых, это направление исследований в области цифровых технологий и сетей передачи данных, объединяющих экономику как начальный шаг к умному городу.

В-третьих, это вопросы прикладных технологических возможностей. Зачастую в систему вовлечены взаимосвязанные системы управления реального времени, такие как интеллектуальные энергосистемы, интеллектуальный транспорт, электронные платежи и электронное правительство.

В-четвертых, особое внимание привлекают возможности инновационной среды для бизнеса. Умные города образуют инновационную экосистему с обширными социальными взаимодействиями, которая создает экономическую ценность за счет сбора, обработки и использования данных. Формирование инфраструктуры умного города

через социальные сети и сообщества, правовые и культурные системы и различные формы социальных взаимодействий создает условия для развития умного города на основе социальной устойчивости.

В-пятых, определенный интерес вызывают исследования, которые в качестве основной причины социально-экономического развития отмечают институциональную составляющую.

В последнее время особую значимость привлекает вопрос, связанный с устойчивым развитием городской среды на основе внедрения цифровых технологий. Цифровизация экологической сферы в значительной степени позволяет повысить качество управления природными ресурсами, снизить негативное влияние техногенных систем на окружающую среду, оптимизировать процессы в области управления отходами, а также значительным образом трансформировать такие отрасли как энергетика, транспорт, что также способствует снижению негативного воздействия на окружающую среду.

Процедура исследования

Объектом исследования является развитие умных городов, эффективность деятельности социально-экономических систем которых обеспечивается внедрением передовых цифровых технологий. Метод исследования – логический системный анализ предшествующих исследований с выделением закономерностей развития умных городов и привлечением авторских результатов по моделированию хозяйственной деятельности.

Результаты

В результат проведенного исследования получены следующие результаты по выделению закономерностей развития умных городов с целью устойчивого развития территории (табл. 1).

Таблица 1 – Закономерности устойчивого развития городской среды в условиях цифровизации

Элемент	Содержание
Городская среда	Развитие городской среды, позволяющей предоставлять населению широкий спектр услуг на основе цифровых технологий.
Инфраструктура	Инфраструктура должна отвечать социальным запросам населения не нанося вред окружающей среде, гарантируя функционирование города в рамках концепции устойчивого развития.
Сети передач данных и цифровые платформы	Необходимо создавать информационные системы, которые позволяют собирать данные не только для обеспечения услуг населению, но и для прогнозирования новых потребностей и перераспределения ресурсов.
Население	Жители должны быть основным элементом умных городов в

	процессе управления городской средой, так как предоставляемые услуги и создаваемая инфраструктура должны удовлетворять растущие потребности городских жителей в рамках устойчивого городского развития.
--	---

Превращение традиционного города в умный не является автоматическим процессом. Умные города являются новым этапом моделей традиционных городов, которые смогли применить цифровых технологий для использования традиционной инфраструктуры. Однако умные города выходят за рамки традиционного подхода к управлению городской средой, поскольку благодаря внедрению цифровых технологий может быть достигнуто лучшее понимание всех проблем, с которыми сталкивается городское управление, и не только в нынешних условиях, но и в будущем. Это можно объяснить тем фактом, что развитие цифровых технологий позволяет планировать ресурсы, предвидя будущие потребности. Более того, умные города помогают совершенствовать технологические решения, улучшая управление городскими ресурсами и системами.

Таким образом, проведенная систематизация закономерностей устойчивого развития позволяет выявить некоторые шаги по устойчивому развитию городской среды в условиях развития цифрового общества.

Прежде всего, умные города должны иметь соответствующую технологическую инфраструктуру, которая обеспечивает взаимодействие между всеми муниципальными службами в режиме реального времени. Для этого необходимо сделать соответствующие инвестиции в сети связи в рамках формирования интеллектуальных платформ, которые могут гарантировать эффективность услуги в устойчивой среде.

Во-вторых, должна быть установлена стратегия, которая может обеспечить повсеместное использование безопасных для окружающей среды источников возобновляемой энергии и создать условия для развития систем накопления энергии.

В-третьих, необходимо повышать качество управления ресурсами в рамках организованной территории и с целью развития механизмов управления ресурсной базой с учетом устойчивости и обеспечения сотрудничества между различными заинтересованными сторонами.

В-четвертых, очень важно поддерживать разработку моделей сотрудничества между государственным и частным секторами для предоставления муниципальных услуг. Таким образом, крайне важно выявлять и использовать преимущества синергизма не только в одном и том же городе, но и в городах, которые географически близки друг к другу для оптимизации доступных ресурсов.

Наконец, принципиально важно, чтобы муниципальные власти эффективно использовали информацию, которую можно собрать,

применяя цифровые технологии для предоставления качественных услуг и эффективного использования инфраструктуры.

Таким образом, в результате исследования, проведенного с целью выявления особенностей развития умного города на принципах устойчивости, получены следующие результаты.

Во-первых, рассмотрены основные особенности концепции умного города, показано, что цифровые технологии являются базовым элементом формирования устойчивой городской среды.

Во-вторых, отмечены аспекты модели умного города, которые наиболее часто рассматриваются в рамках исследований процессов формирования умных городов.

В-третьих, выявлены некоторые закономерности формирования умной городской среды, среди которых городская среда, городская инфраструктура, сети передач данных и цифровые платформы, население.

Выявление закономерностей развития умных городов на основе концепции устойчивого развития позволяет формировать целенаправленные исследования различных сторон управления городской средой в условиях формирования цифрового общества.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Совета по грантам Президента Российской Федерации, проект МК-526.2020.6

Библиографический список

1. Carter, D. Urban Regeneration, Digital Development Strategies and the Knowledge Economy: Manchester Case Study. *Journal of the Knowledge Economy*, 2013, Volume 4, Issue 2, pp. 169–189. doi: <https://doi.org/10.1007/s13132-012-0086-7>
2. D'Asaro, F., Di Gangi, M., Perticone, V. et al. Computational Intelligence and Citizen Communication in the Smart City. *InformatikSpektrum*, 2017, Volume 40, Issue 1, pp 25–34. doi: <https://doi.org/10.1007/s00287-016-1007-0>
3. Семячков К.А. Трансформация общественного сектора в условиях цифровой экономики // *Журнал экономической теории*. 2018. Т. 15. № 3. С. 545-548.
4. Branchi, P.E.; Fernandez-Valdivielso, C.; Matias, I.R. An Analysis Matrix for the Assessment of Smart City Technologies: Main Results of Its Application. *Future Internet*, 2014, Vol. 6, pp. 61-75; doi:10.3390/fi6010061
5. TekinBilbil, E. The Operationalizing Aspects of Smart Cities: the Case of Turkey's Smart Strategies. *Journal of the Knowledge Economy*, 2017. Vol. 8, Issue 3, pp. 1032–1048. <https://doi.org/10.1007/s13132-016-0423-3>
6. Ingwersen, P. & Serrano-López, A.E. Smart city research 1990–2016. *Scientometrics*, 2018. Vol. 117, Issue 2, pp. 1205–1236. doi: <https://doi.org/10.1007/s11192-018-2901-9>
7. Giatsoglou, M., Chatzakou, D., Gkatziki, V. et al. CityPulse: A Platform Prototype for Smart City Social Data Mining. *Journal of the Knowledge Economy*, 2016. Vol. 7, Issue 2, pp. 344–372. doi: <https://doi.org/10.1007/s13132-016-0370-z>

УДК 502.211+502.51(075.8)

Сёмин А.Н., Семячков А.И., Паняк С.Г., Почечун В.А.
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И КОСМОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УГРОЗЫ БИОСФЕРЕ ЗЕМЛИ

В статье рассмотрены экологические угрозы биосфере Земли связанные с воздействием внешних и внутренних факторов. В числе этих угроз рассмотрены вулканизм, взрывы сверхновых, астероидное воздействие и другие факторы. Определено время их появления.

Ключевые слова: Угрозы, биосфера, вулканизм, сверхновая, астероиды.

Semin A.N., Semyachkov A.I., Panyak S.G., Pochechun V.A.
"Ural State Mining University"

GEOECOLOGICAL AND COSMOECOLOGICAL THREATS OF THE EARTH BIOSPHERE

The article discusses the environmental threats to the Earth's biosphere associated with the impact of space. Among these threats are considered supernova explosions, asteroid impact, and other factors. The time of their appearance is determined.

Key words: Cosmic threats, biosphere, supernova, asteroids, meteorites, comets.

Природная среда – это постоянно изменяющаяся динамическая система. Ее изменения происходят под влиянием различных факторов, которые можно подразделить на следующие: генетический, сущностный и масштабный (табл.1) [5].

Внутри группы выделяют тип, виды и подвиды воздействия на окружающую среду.

Таблица 1 - Классификация экологических факторов воздействия на окружающую среду

<i>Фактор</i>	<i>Тип</i>	<i>Вид</i>	<i>Подвид</i>
Генетический	Космогенный Биогенный Литогенный	Атмосферный Гидросферный Педосферный	Природный Антропогенный Комплексный
Сущностный	Индивидуальный Видовой Экосистемный	Вещественный Энергетический Информационный	Физический Химический Биотический
Масштабный	Локальный Региональный Глобальный	Эпизодический Периодический Постоянный	Фоновый Интенсивный Экстремальный

Генетический фактор определяет тип воздействия на окружающую среду. Он может возникнуть из космоса и из внутренних геосфер земли (включая литосферу, мантию и ядро). В связи с интенсивным антропогенезом окружающей среды выделяются природный и антропогенный факторы. Так как природные и антропогенные процессы часто сочетаются, то при их совместном воздействии выделяется комплексный фактор. В итоге изменения в окружающей среде могут происходить в ее компонентах, а именно в атмосфере, гидросфере и педосфере (почвенный слой Земли) или их сочетании.

Сущностный фактор определяет потоки вещества, энергии и информации от источника к компонентам биосферы – индивидууму, виду, популяции, экосистеме или биосфере в целом. Передача их происходит физически, химически или биотически.

Масштабный фактор определяет интенсивность воздействия, временные и пространственные характеристики проявления. Сочетание этих факторов может дать 81 разновидность воздействия на окружающую среду. Например, вспышки на Солнце являются космогенным, природным, физическим, экосистемным, глобальным и периодическим фактором для живых организмов на Земле. Характерный пример биогенного фактора – вирусные эпидемии, которые являются вещественными, интенсивными, глобальными и периодическими. Одним из разновидностей биогенного фактора является антропогенный фактор.

Катастрофическое землетрясение в Японии (2011г.) определяется литогенным, природным, энергетическим, экстремальным, региональным, эпизодическим фактором.

Наиболее сильное воздействие из геоэкологических процессов на биосферу Земли оказал вулканизм. Ни одна область на Земле – будь то континент или океаническая впадина, складчатая область или платформа – не формировалась без участия вулканизма. Так, в нашей стране количество эффузивных (т. е. выброшенных вулканами) пород составляет 48,6 % от общей массы выходящих на поверхность изверженных пород, даже без учета огромной (1,5 млн км²) области распространения сибирских траппов, которые являются продуктами извержения супервулканов. В Северной Америке эффузивными породами представлено свыше 57 % известных магматических образований. Излияния траппов в Индии занимают площадь 650 тыс. км². Вулканические извержения огромных размеров создали обширные лавовые поля в Южной Америке, Австралии, Южной Африке и Антарктике. При этом вулканическая деятельность на Земле происходила в течение всей истории ее развития, хотя и с различной интенсивностью в отдельные геологические периоды.

В настоящее время в пределах суши и на островах известно свыше 500 вулканов, в той или иной мере проявляющих свою деятельность. Кроме того, имеется во много раз больше потухших вулканов, сохранивших конусовидную форму и соответственное строение. Много подводных вулканов обнаружено на дне океанов. Распределение вулканов на поверхности Земли весьма неравномерно. Огромные пространства совершенно лишены каких-либо проявлений вулканической деятельности (как, например, европейская часть России, Западная Сибирь и др.). Другие же области богаты вулканами и характеризуются исключительной их активностью. Наибольшее количество вулканов – свыше 60 % - сосредоточено на побережье и на островах Тихого океана, Это так называемое Тихоокеанское вулканическое кольцо. В западной части Тихого океана оно начинается на полуострове Камчатка, где сосредоточено более ста вулканов, и далее к югу протягивается через острова Курильские, Японские, Филиппинские, Новую Гвинею, Соломоновы, Ново-Гебридские, Ново-Зеландские. По американскому побережью цепь вулканов протягивается от Огненной Земли на север через Южные, Центральные и Северные Анды, через плоскогорье между Сьеррой-Невадой и Скалистыми горами и далее вдоль Кордильер. В северной части Тихого океана известны многочисленные вулканы Алеутских островов, линия которых протягивается от Аляски к Камчатке и как бы замыкает Тихоокеанское кольцо. К внутренним частям Тихого океана также приурочен ряд вулканов. Два крупных действующих вулкана Мауна-Лоа и Килауэа расположены к северу от экватора на Гавайских островах. В экваториальной зоне в восточной части океана находятся Галапагосские острова с двумя действующими вулканами, южнее - вулканические острова Пасхи и Хуан-Фернандес; западнее – острова Самоа, Тоба, Кермадек и др.

Другой крупной зоной развития вулканов является область молодых гор, протягивающихся в виде широкого пояса от Альп через Апеннины на Кавказ и горы Малой Азии. Это так называемое Альпийско-Кавказское, или Средиземноморское, кольцо. К нему относятся вулканы Италии – Везувий, Фелегрейские поля, Этна, Липарские острова, вулканы Эгейского моря (Сантолии и др.), недавно потухшие вулканы Кавказа (Эльбрус, Казбек, Арагац и др., Турции (Арарат и др.) и Ирана (Демавенд). Далеким восточным продолжением широтного пояса являются вулканы Малайского архипелага – не менее 11 действующих вулканов на Суматре, 19 – на Яве, 15 – на Малых Зондских островах и 3 – на Южно-Молуккских. Здесь азиатская линия вулканов смыкается с Тихоокеанским кольцом.

В пределах Атлантического океана известны три района современной вулканической деятельности: на крайнем севере – о. Ян-Майен, южнее - Исландия и юго-восточнее – Большие Антильские острова, на которых расположен вулкан Мон-Пеле. Наиболее интенсивная

вулканическая деятельность связана с Исландией, на территории которой находится свыше 25 действующих вулканов, большое количество потухших и происходят трещинные излияния. Особой активностью отличается Гекла, сильное извержение которой относится к 1947-1948 гг.

К югу от Исландии вулканы известны на островах Канарских, Зеленого мыса, в экваториальной полосе, и южнее – вулканические острова Гвинейского залива, острова Елены и Тристан-да-Кунья. Вулканы известны также в приэкваториальной части Африки: на западном побережье действующим вулканом является Камерун, а в восточной Африке имеется группа вулканов, связанных с глубокими тектоническими разломами полосы Восточно-Африканских озер.

Наконец, в пределах Индийского океана действующие вулканы расположены на островах Коморских, Маврикия и Реюньон около Мадагаскара. Юго-восточнее, в архипелаге Кергелен, лежит вулкан Росса, имеются вулканические острова вокруг Антарктиды. В краевой части материка Антарктиды известен действующий вулкан Эребус.

В России опасная вулканическая деятельность проявляется на Камчатке и Курильских островах. Сейчас на Камчатке в стадии активной деятельности находится 29 вулканов, на Курильских островах – 39.

Причиной развития вулканизма в приповерхностных условиях является динамическая активность магматических систем, возникающая как следствие выделения из расплава кристаллических и газовых фаз. В свою очередь сам процесс расплавления и образования магматических расплавов, является следствием воздействия на твердое вещество земной коры восходящих тепломассопотоков, образующихся при дегазации Земли в разломах.

Спокойное излияние характерно для жидких базальтовых лав, образующих обширные эффузивные покровы, пологие конусы, называемые щитовыми вулканами, лавовые озера, а иногда и фонтаны. Подобные излияния можно наблюдать в Исландии (вулкан Лаки), на Гавайях (Мауна-Лоа и Килауэа), на Камчатке (Плоский Толбачик) и на одном из островов Новой Зеландии (рис.1). При эффузивном извержении большой ущерб наносят лавовые потоки, уничтожающие все не только на своем пути, но и в непосредственной близости. Особенно опасны многочисленные трещинные извержения в густонаселенных районах.

Андезитовые и дацитовые магмы имеют по сравнению с базальтовыми большую вязкость и при их извержении происходят сильные взрывы (эксплозии). Эксплозивные извержения вулканов оказывают наиболее сильное воздействие на окружающую среду — происходит разрушение вулканических построек, выброс огромного количества пирокластики, образование лавовых грязевых потоков.

При извержении вязкой дацитовой или риолитовой магмы, насыщенной газами, образуются пробкообразные купола, а иногда фор-

мируются выжатые «обелиски» и «иглы» — экструзии, например, вулканы Мон-Пеле, Шивелуч, Эхи-Гудрессу-Ши (см. рис.1б). При экструзивном извержении наиболее опасны палящие, горячие лавины и грязевые потоки. Палящие тучи с первоначальной температурой 200...800 °С движутся со скоростью 25... 150 м/с. Обрушившись на землю, они могут сжечь город, как, например, Сен-Пьер, Вулканические газы находятся в свободном состоянии в порах лав, глыб, лапиллей и песка. Повышенные концентрации HCl, HF, SO₂, H₂S, CO, CO₂ наиболее вредны для человека, животных и некоторых видов растительности.



а



б



в

Рис. 1. Типы извержений:

а — гавайский (вулкан Килауэа); *б* — эксплозивный (вулкан Ключевской); *в* — экструзивный (вулкан Эхи-Гурресу-Ши)

В опасной близости от активных вулканов проживает примерно 7 % населения Земли. К наиболее опасным явлениям, сопровождающим извержения вулканов, относятся лавовые потоки, выпадения вулканических материалов (бомб, лапиллей, пепла, песка), вулканические грязевые потоки и газы. Пирокластические обломки (вулканические бомбы, лапилли) выбрасываются на высоту от сотен метров до нескольких десятков километров. Вулканический пепел и песок засыпают города, вызывают отравления содержащимися в них ядовитыми газами. Мельчайшие обломки минералов и вулканического стекла, попадая в организм человека, приводят к желудочным кровотечениям. Лавовые и грязекаменные потоки, стекая по склонам, разрушают все на своем пути, уничтожают города вместе с их жителями. В результате вулканических извержений в атмосфере наблюдают повышенное содержание CO_2 , SO_2 , CH_4 и значительную замутненность аэрозолем вулканического происхождения. Так, во время извержения вулкан Толбачик за сутки выбрасывает минимум 23 тыс. т сернистого газа, 0,2 тыс. т сероводорода, 4,3 тыс. т оксида азота, $1,2 \dots 10^3$ тыс. т паров ртути и др. Крупнейшие извержения приводят к изменению климата, уменьшению приповерхностной температуры воздуха (например, Тамбора в Индонезии в 1815 г., Кракатау, Везувий, Этна, вулканы Камчатки и Японии). Лавовые и грязевые потоки, палящие тучи, пеплопады, отравляющие газы наносят немалый экологический ущерб, заключающийся в токсикации вод и почв, уничтожении биоты.

Не менее опасны и поствулканические явления. После извержения вулканов происходит выделение на поверхность вулканических газов, называемых фумарольными. В их состав входят вода, водород, кислород, углерод и сера, образующие различные соединения, зависящие от температуры. Кроме того, присутствуют фтор, хлор, бор, азот, аргон и их соединения.

В состав высокотемпературных (500...700 °С) фумарольных газов входят хлористо-сернокисло-углекислые газы (HCl, HF, NH₄Cl, CO, CO₂, H₂), хлористые соединения (FeCl₃, NaCl и др.). В составе более низкотемпературных газов (100-200 °С) преобладающее значение имеют сернистые соединения. В них входят SO₂, H₂S, CO, CO₂, H₂O, CH₄, N. При температурах ниже 100 °С выделяются углекислые фумарольные газы (мофеты), нередко указывающие на затухающую деятельность вулкана. Здесь преобладает CO₂, присутствуют H₂S, CH₄, H₂O, N. Мофеты наиболее опасны для жизни людей и животных. В вулканических газах присутствуют и различные металлы. Например, в газовых пробах Плоского Толбачика обнаружены медь, цинк, свинец, олово, серебро, мышьяк; в газах других вулканов присутствуют также железо, ртуть и др.

Растворяясь, сернистые газы придают поверхностным и грунтовым водам сильно кислый состав, подобный раствору серной кислоты. Из сернокислых вод осаждаются сульфидные минералы ртути, мышьяка, сурьмы, меди, цинка, свинца, железа. Иногда происходит выделение ядовитого селенистого водорода.

Длительность вулканических извержений различна и измеряется часами, годами и столетиями. К предвестникам вулканических извержений относятся землетрясения, акустические явления, изменения магнитного поля, состава газов и другие явления. Предсказать вулканическое извержение можно только сопоставив целый ряд его предвестников таких, как повышение температуры и изменение минерализации горячих источников и кратерных озер, учащение землетрясений, местное изменение рельефа местности, изменение состава газов и водяных паров и, наконец, статистические данные о частоте извержений данного вулкана.

Для противостояния таким геоэкологическим процессам, как вулканизм, необходимы совместные международные исследования. Существующие проекты по уменьшению риска опасных природных явлений предусматривают использование современных технологических достижений, координацию информации, картирование активных и потенциально активных вулканов, изучение вулканической деятельности, улучшение техники регистрации вулканических извержений, совершенствование прогноза на основе геодинамического и геохимического мониторинга. Учитывая важность угроз вулканической деятельности биосфере Земли (особенно супервулканов) необходим обмен опытом по вопросам исследования и прогнозов извержений.

Воздействие космоса на биосферу Земли очень многогранно, и мы находимся в начальной стадии исследований этой проблемы, однако в последнее столетие космология и астрофизика продвинулась достаточно значительно с появлением новых научных результатов, которые могут помочь ее решить. Необходимо отметить важность этой проблемы, исходя из имеющихся реальных угроз, которые могут привести к

катастрофическим последствиям не только для человечества, но и для биосферы в целом. В связи с этим для предотвращения этих угроз необходимо сплочение мирового человеческого потенциала с выработкой технологий снижающих или исключаящих такие угрозы, в результате чего можно надеется на сглаживание противоречий внутри мирового сообщества. Для решения этой проблемы необходимо оценить основные закономерности формирования космического пространства, его структуры и достоверности методов исследований.

Астрономия зародившаяся несколько тысячелетий назад, в последнее столетие бурно развивается. В результате астрофизических исследований определены основные закономерности развития Вселенной. По современным представлениям Вселенная возникла в результате Большого взрыва около 14 миллиардов лет назад. Взрыв произошёл в некой точке с концентрацией вещества $1 \cdot 10^{93}$ г/см³ (планковская плотность)[1]. Что было до взрыва и почему он произошел в настоящее время не известно. Эдвин Хаббл (Edwin Hubble) в 1929 году анализируя скорости движения галактик установил скорость расширения вселенной.

В результате взрыва началась эволюция Вселенной с формированием галактик и звездных систем. По современным представлениям во Вселенной насчитывается около 400 млрд. галактик, а в нашей галактике «Млечный путь» около 300 млрд. звездных систем. Галактики взаимодействуют между собой. Происходит поглощение одних частей другими. Ближайшая от нас галактика – Туманность Андромеда с черной дырой в 30 миллионов солнечных масс сближается с нашей галактикой и через несколько миллиардов лет произойдет их столкновение и поглощение. Звездные системы в галактике гравитационно взаимосвязаны. Наша солнечная система, находящаяся в периферийной части галактики вращается в галактическом пространстве вокруг центра с периодичностью около 250 млн. лет, что соответствует продолжительности палеозойской эры (290 млн. лет) и мезозойской (190 млн. лет) (рис. 2).



Рис. 2. Схематическое изображение Галактики

Уменьшение продолжительности эр указывает на возможное смещение солнечной системы к центру Галактики – «Черной дыре».



Рис. 3. Круговорот веществ в галактиках

Звезды имеют свою эволюцию (рис. 3). Зарождение звезд происходит из межзвездного газа и пыли в результате их концентрирования и гравитационного сжатия. Сконцентрированный газ вступает в реакцию перехода водорода в гелий и другие элементы. Температура в центре повышается до нескольких миллионов градусов. В результате происходит свечение звезды. Продолжительность жизни звезды составляет 10 млрд. лет. Наше Солнце прожило примерно половину своего срока. Когда запасы водорода подходят к концу, звезды превращаются в красного гиганта и затем в белого карлика. При массе звезды в несколько

солнечных масс может образоваться сверхновая, в которой происходят ядерные реакции с синтезом тяжелых элементов с выделением огромной энергии и поставкой тяжелых элементов в космическое пространство, но они сжигают ближайшие планеты в результате коротковолнового излучения. Сверхновые вспыхивают раз в 50-200 лет.

Более мелкие звезды превращаются в белые карлики с плотностью 10^6 - 10^7 г/см³, а затем в нейтронные звезды с плотностью 10^{15} г/см³ и радиусом 10 км. Дальнейшее уплотнение вещества приводит к формированию «Черных дыр» с планковской плотностью. Черные дыры поглощают окружающую их материю, включая звезды и планеты и имеют массу от 10^3 до 10^9 солнечных масс

Солнечная система состоит из Звезды, четырех каменных и пяти газовых планет. Основные характеристики планет солнечной системы приведены в таблице 2[2].

Таблица 2 - Основные характеристики планет солнечной системы

ПЛАНЕТЫ	МИН. И МАКС. РАССТОЯНИЕ ОТ СОЛНЦА (МЛН КМ)	ДИАМЕТР (КМ)	СРЕДНЯЯ ОРБИТАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ (КМ/СЕК)	ПЕРИОД ВРАЩЕНИЯ ВОКРУГ СОБСТВЕННОЙ ОСИ	ПЕРИОД ОБОРОТА ВОКРУГ СОЛНЦА	МАССА (ЗЕМЛЯ=1)	ИЗВЕСТНЫЕ СПУТНИКИ
Меркурий	46,0–69,8	4879	47,87	58 сут 16 ч	88 сут	0,055	0
Венера	107,5–108,9	12 102	35,02	243 д	224 сут 16 ч	0,82	0
Земля	147,1–152,1	12 742	29,78	23 ч 56 мин	365 сут 6 ч	1	1
Марс	206,6–249,2	6792	24,13	24 ч 39 мин	687 сут	0,11	2
Юпитер	740,9–816,6	143 000	13,07	9 ч 50 мин	11,86 лет	317,83	65
Сатурн	1354–1513	120 000	9,64	10 ч 34 мин	29,46 лет	95,16	62
Уран	2748–3004	51 118	6,81	17 ч 14 мин	84,3 лет	14,53	27
Нептун	4453–4533	49 528	5,43	15 ч 58 мин	164,8 лет	17,09	13
Плутон	4425–7375	2390	4,70	6 сут 8 ч	248,1 лет	0,002	4

Кроме того в системе имеется пояс астероидов (пояс Оорта) между орбитами Марса и Юпитера, сформировавшийся в результате разрушения планеты Фэтона, и пояс Келлера за орбитой карликовой планеты Плутон. По определенным орбитам движутся кометы. Так как эти космические объекты наиболее опасны для биосферы Земли, приведем их более полную характеристику.

Астероиды — большие тела, имеющие гелиоцентрическую орбиту, неправильной формы со следами множественных столкновений. В пределах Солнечной системы они обладают размерами до 1000 километров. Большинство из них (> 90 %) вращаются в так называемом «поясе астероидов» между орбитами Марса и Юпитера, здесь же фиксируются наиболее крупные тела - Церера, Паллада, Веста и др. (рис. 3) Кстати, наиболее крупные объекты обладают шарообразной формой, что свидетельствует о наличии дополнительной внутренней энергии таких

больших тел, позволяющей им приобретать форму шара благодаря гравитационной дифференциации вещества. Орбита «пояса астероидов» отвечает траектории отсутствующей планеты, которая должна здесь присутствовать согласно расчетам двух немецких астрономов - Тициуса и Боде.

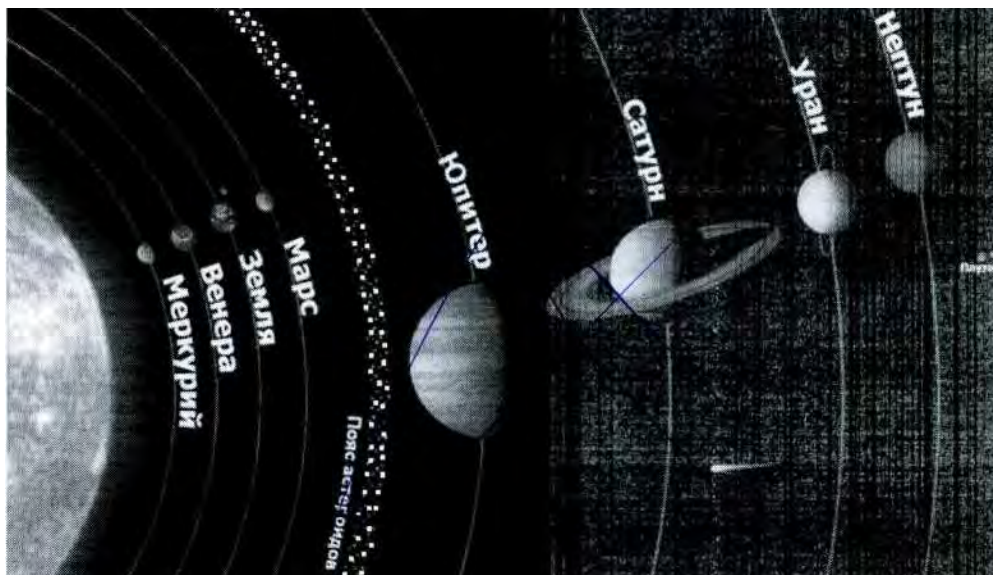


Рис.4. Положение пояса астероидов в Солнечной системе(отмечено точками)

Однако уже в конце 19-го века астроном Д. Вестон (США) впервые зафиксировал объект (астероид «Аэрта»), который двигался по необычной траектории вне «пояса астероидов», внутри орбиты Марса. Сегодня их называют АСЗ (астероиды сближающиеся с Землей). По мере совершенствования аппаратуры вскоре здесь были зафиксированы тела более мелких размеров, которые также двигались по нетрадиционной орбите. В настоящее время таких космических объектов установлено около 7 тысяч. Из них более 800 имеют размер более 1 км и способны создать на Земле в случае столкновения глобальную катастрофу [2].

Следует отметить, что распределение астероидов по размерам подчиняется логнормальному закону, когда увеличение размера тела на один порядок уменьшает их количество в геометрической прогрессии и наоборот. Такая зависимость распределения размеров частиц, при дроблении более крупного тела известна давно и получила математическую аргументацию [3]. Из таких «сближающихся с Землей» астероидов наибольшую реальную опасность сегодня представляет , «Апофис», орбита которого приближается к земной через каждые 7 лет. В 2029 году его траектория приблизится к земной до 38 000 км, что очень близко к так называемой геостационарной орбите, на которой вращаются основные промышленные спутники, обеспечивающие навигацию на нашей планете. Размер «Апофиса», напоминающего по форме гантель, около 350 м. В результате его падения образуется воронка, размером на один порядок больше, т. е. около 3.5 км, а масштабы разрушений

сопоставимы с размерами небольшого государства. Всего в солнечной системе насчитывается от 1 до 2 млн. астероидов размером более км.

Тела второй группы, естественно, представляют собой основную угрозу человечеству. Мы полагаем, что такое деление несколько искусственное, их генетическая природа, по нашему мнению, едина и рассмотрена ниже.

Кометы - небольшие космические тела, движущиеся вокруг Солнца по очень вытянутым эллиптическим орбитам и сложенные, в отличие от астероидов и метеоритов, преимущественно замороженными газами. Размеры осей апогея и перигелия у них существенно различаются. В перигелии, с приближением к Солнцу, такие тела разделяются на ядро и длинный светящийся хвост (кому). Тепловые лучи Солнца приводят к сублимации замороженных газов, которые отбрасываются на сотни тысяч километров в противоположную от звезды сторону. Здесь же попутно отметим очень важную деталь, которая понадобится в дальнейшем для расшифровки генетической природы описываемых космических тел. Плоскости орбит комет, как правило, перпендикулярны орбитам метеоритов и астероидов. Существует мнение, на наш взгляд до некоторой степени ошибочное, о том, что астероиды являются бывшими кометами, потерявшими со временем свою газовую оболочку. Согласно нашей концепции большинство комет, образовалось за счет полярных «шапок» планеты Фэтон с мощным слоем замороженных газов, смешанных с рыхлыми поверхностными образованиями. Именно поэтому ядра комет нередко представляют собой рыхлые продукты (реголит). А доля астероидов, которые могли быть ранее кометами, согласно последним расчетам снижена до 5-10 % [6].

За последние десятилетия кометы достаточно хорошо изучены, космические аппараты («Джотто», «Вега-1», «Вега-2» и др.) многократно проникали в хвост комет и даже садились на поверхность. Эти исследования не принесли сенсаций, в коме обнаружили все те же известные на Земле соединения воды, углекислоты, метана и других химических соединений. Твердые компоненты комет представлены мелкими частицами известных на Земле минералов и пород. Размеры ядер изученных и занесенных в специальные реестры комет колеблются, как правило, в пределах первых километров. Хвосты по мере испарения вещества сравнительно быстро могут уменьшаться в размерах, что наблюдалось в период недавнего приближения давно известной кометы Галлея, когда ее уже нельзя было увидеть невооруженными глазами. В 1994 году ученым удалось наблюдать падение кометы Шумейкера-Леви на Юпитер, который своей мощной гравитацией нередко отвлекает на себя пролетающие космические объекты, спасая человечество. Иногда в научно-популярных фильмах проскальзывают «сенсации», обусловленные некомпетентностью специалистов. В одном из них,

например, типичную для земных недр, тектоническую брекчию в метеорите трактуют как продукт «склеивания» обломков после их столкновения в космосе, что является явным абсурдом.

На сегодняшний день занесено в реестр более 400 комет, которые несколько условно разделены на коротко- и длиннопериодические. Границей между ними служит 200 лет. Упомянутая комета Галлея обращается вокруг Солнца с периодом 76 лет, а у кометы Энке он составляет лишь несколько лет. Скорость движения комет, аналогично астероидам, составляет первые десятки километров за секунду. При увеличении скорости движения возрастает центробежная сила что, естественно, увеличивает период обращения тела.

Хорошо известная в России катастрофа на Тунгуске в 1908 году, по всей вероятности, была вызвана падением кометы, однако дискуссии по этому поводу не закончены, поэтому сейчас ее называют ТКТ (Тунгусская Космическая Катастрофа). Основным аргументом в пользу кометы является отсутствие на месте падения кратера и твердых обломков. Однако огромные разрушения на площади более 2000 км² свидетельствуют о потенциальных опасностях падающих комет.

Метеориты - небольшие небесные тела, в изобилии падающие на Землю. Собственно, метеоритами называют лишь тех пришельцев космоса, которые прорвались сквозь атмосферу и упали на Землю. Их предшественников, парящих в космосе, называют метеорами. Иногда между ними могут быть некоторые различия. Не сгоревшие в атмосфере метеориты являются тугоплавкими остатками метеоров. Полагают, что на нашу планету ежегодно падает около 2000 тонн метеоритного вещества. Они сравнительно хорошо изучены и разделены на каменные (хондриты - 85 % и ахондриты - 7 %), железные (сплав железа с никелем - 6 %) и железокатенные (около 2 %). В состав всех перечисленных разновидностей входят известные для земных пород минералы, формирующиеся в глубоких недрах нашей планеты.

Биосфера Земли (живая оболочка) зародилась примерно 3,5 млрд. лет назад и прошла значительную эволюцию. Воздействие космоса на нее может проявляться на межгалактическом, галактическом и звездно-системном уровнях (табл. 3).

Галактики Андромеда и Млечный путь находящиеся на расстоянии 2,4 млн. световых лет в настоящее время сближаются со скоростью 100 км/сек., что возможно приведет к угрозам солнечной системе.

Вспышка сверхновой, особенно на расстоянии меньше 30 000 световых лет может в результате мощного микроволнового излучения привести к частичной гибели биосферы Земли.

Гравитационное воздействие Черной дыры находящейся в центре нашей Галактики, несомненно, воздействует на нашу солнечную систему, которая вращается вокруг нее с периодом около 240 млн. лет, что

предполагает возможность в результате постепенного увеличения ее массы поглощения солнечной системы.

Таблица 3 - Космические угрозы биосфере Земли

<i>Уровень</i>	<i>Процесс</i>	<i>Время</i>	<i>Последствия</i>
Межгалактический	Столкновение галактик	7 млрд. лет	Исчезновение Земли и ее Биосферы
	Вспышка Сверхновой с микроволновым излучением (ультрафиолетовое, рентгеновское и гамма-излучение)	50-200 лет	В Ордовике вымерло 25% биологических видов
Галактический	Гравитационное взаимодействие с черной дырой галактики «Млечный путь»	?	Исчезновение солнечной системы и Земли
Звездно-системный	Исчерпание Солнцем водородного топлива	5 млрд. лет	Поглощение Солнцем Земли в результате его расширения
	Падение на землю астероидов, метеоритов и комет	Периодичность зависит от размеров воздействия	Может исчезнуть до 90% биосферы

Таблица 4 - Вероятность падения космических тел на Землю[3]

<i>Раз в ...</i>	<i>Диаметр астероида или метеорита, м</i>	<i>Энергия столкновения (мегатонны тротила)</i>	<i>Энергия столкновения (атомные бомбы)</i>
Месяц	3	0,001	0,05
Год	6	0,01	0,5
Десятилетие	15	0,2	10
Столетие	30	2	100
Тысячелетие	100	50	2 500
10 000 лет	200	1 000	50 000
1 000 000 лет	2 000	1 000 000	50 000 000
100 000 000 лет	10 000	100 000 000	5 000 000 000



Рис.5 - Положение кратеров на поверхности Земли (белым - падение метеоритов днём (255), черным —ночью

Солнце в результате реакций термоядерного синтеза расширится и поглотит внутренние планеты – Меркурий, Венеру и Землю через 5 млрд. лет испарив все их вещество.

Частота падений небесных тел (астероидов, метеоритов и комет) в хронологической координате подчиняется логарифмическому закону: крупные тела, приводящие к региональным разрушениям, падают через 100 000 лет, а более мелкие через 10 000 лет и т. д. Их кратеры равномерно распределены по всей планете, а следы фиксируются повсеместно, исключая, естественно, моря и океаны, где они скрыты под поверхностью воды. Такие карты сегодня имеются в распоряжении специалистов (рис. 5). В рассматриваемом аспекте очень важно подчеркнуть, что большинство кратеров, наблюдаемых на Луне, Марсе и других объектах, пространственно не перекрывают друг друга, что подтверждает мнение о единовременной «тяжелой, большой» бомбардировке Солнечной системы. Это утверждение, по нашему мнению, лишний раз подтверждает массовое образование астероидов, метеоритов и комет при единовременном взрыве планеты Фаэтон. Последующие падения были случайными и единичными.

Глобальные вымирания определенных видов животных вызывают падения астероидов размером от 10 км. Приведенные цифры ущерба могут существенно колебаться в зависимости от таких факторов как плотность падающего тела, его химического и минерального состава, скорости полета, угла падения и других.

Выводы

Земля, ее биосфера и человек являются «песчинкой» в огромном и не всегда дружелюбном космическом пространстве, поэтому человечество

должно осознавать необходимость подготовки к потенциальным геоэкологическим и космоэкологическим угрозам. Однако успеха в этих чрезвычайно сложных и трудоемких проектах можно добиться только при объединении усилий всего человеческого сообщества.

Библиографический список

1. Рубин С.Г. Устройство нашей Вселенной. Изд 3-е, испр. и дополн. Фрязино: «Век 2», 2016, - 320 с.
2. Астрономический атлас / пер. с ит. В.С. Гостик – Минск: Попурри, 2012. – 232 с: ил.
3. Тайсон, Деграсс Нил. Смерть в черной дыре и другие мелкие космические неприятности – Москва: Изд. АСТ, 2018. – 510 с.
4. Паняк С.Г., Дектярев С.А. Астероиды, кометы и метеориты – продукты взрыва планеты Фэтон // Известия Уральского государственного горного университета. 2019. № 1(53).
5. Семячков А.И., Дребенштедт К., Воробьев А.Г. Геоэкология: учебник для высших учебных заведений горно-геологического профиля. Под редакцией академика РАН В.Н. Большакова, академика РАН А.И. Тататркина – Екатеринбург: Издательство УГГУ, 2012. – 315 с.

Слави́ковская Ю.О.
Институт экономики УрО РАН

ТЕХНОГЕННЫЕ ПУСТОТЫ НЕДР КАК ИСТОЧНИК НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРНОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

В процессе деятельности горнодобывающего предприятия при освоении месторождений твердых полезных ископаемых при извлечении полезного ископаемого происходит извлечение и размещение на поверхности больших объемов горной массы и попутно добываемых пород, в связи с чем происходит загрязнение земель и нарушение почвенно-растительного покрова, а так же образованию новой структуры экологической системы

Выполненными исследованиями установлено, что основным фактором, определяющим масштабы техногенного воздействия на окружающую среду при освоении месторождения являются техногенные пустоты недр.

Ключевые слова: горнопромышленный комплекс, месторождения полезных ископаемых, техногенные пустоты недр, негативное воздействие на окружающую среду, открытый и подземный способ разработки, экологический ущерб.

Slavikovskaya Y.O.
Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences

MAN-MADE SUBSOIL VOIDS AS A SOURCE OF NEGATIVE IMPACT ON THE ENVIRONMENT OF MINING ENTERPRISES

In the process of the mining enterprise, during the development of deposits of solid minerals in the extraction of minerals, large volumes of rock and associated extracted rocks are extracted and placed on the surface, which causes land pollution and land cover disruption, as well as the formation of a new structure of the ecological system

The performed studies have found that the main factor determining the extent of man-made impact on the environment during the development of the deposit is man-made voids of the subsoil.

Key words: mining complex, mineral deposits, man-made subsurface voids, negative impact on the environment, open and underground mining, environmental damage.

Современное горное производство отличается многостадийностью получения целевого продукта и как следствие нанесением ущерба природной среде. В связи с чем, при проектировании надо не последовательно, а одновременно учитывать экологические издержки, и выявлять наиболее значимые из них на начальном этапе проектирования. Таким образом обеспечение экологического уровня горного производства в условиях нарастания интенсивности эксплуатации недр, и необходимости ликвидации накопленного ущерба, нанесенного им,

возможно только в случае целенаправленного изменения структурных связей в технологиях ведения горных работ и природоохранной деятельности горнодобывающего предприятия, определяющих проблемы эффективной отработки месторождения и выявления в общей технологии ведения горных работ факторов, оказывающих определяющие негативное воздействие на окружающую среду при освоении минеральных ресурсов, в том числе ущербы, вызванные специфической геологической средой и физико-химическими свойствами извлекаемого сырья

Современные способы освоения минеральных ресурсов недр характеризуются образованием больших по объему техногенных пустот. Техногенные пустоты недр являются первоисточником возникновения техногенного воздействия на всех этапах освоения месторождения полезных ископаемых поскольку их образование является первостепенным технологическим процессом освоения месторождения, и следовательно объемы негативного воздействия на компоненты природной среды сопряжены с их образованием и напрямую зависят от их параметров [1].

Установлено, что при открытом способе разработки нарушение и загрязнение земель происходит в связи с размещением отвалов вскрышных пород, ветровом пылеобразовании и образовании выработанного карьерного пространства, при подземном способе отработки - зона обрушения шахт, что в целом приводит к нарушению ландшафта местности. Загрязнение атмосферы при открытых работах вызвано, в первую очередь, взрывными работами, технологическим газообразованием и пылеуносом с отвалов, при подземных работах — выделением газов при отработке и технологическим газообразованием. Загрязнение водного бассейна при том и другом способах разработки вызвано в основном дренажными и шахтными водами, а также наблюдается нарушение гидродинамического режима вод. Следовательно, техногенные пустоты недр оказывают негативное воздействие практически на все природные среды [2].

По результатам выполненного анализа [3-11] в табл.1 в динамике приведены объемы карьерных выемок, отвалов пустых пород, хвостохранилищ, а так же площади нарушенных земель железорудными карьерами, показатели которых позволяют говорить о существенном росте и наличии прямой зависимости между перечисленными показателями.

Таблица1. - Параметры выработанных пространств и объемы размещаемых отходов на поверхности при открытом способе разработке в динамике 2000-2014 г.г.

Предприятие	Объемы, млн м ³									Нарушено земель, га		
	выработанное пространство			отвалы пустых пород			хвостохранилища			2000г.	2007г.	2014г.
	2000г.	2007г.	2014г.	2000г.	2007г.	2014г.	2000г.	2007г.	2014г.			
ОАО «Стойленский ГОК»	708,81	861,15	1090,07	478,33	566,08	696,1	74,33	129,63	196,59	2322,3	2358,3	3365
ОАО «Михайловский ГОК» (за год)	27,56	40,4	39,7	15,87	23,69	11,48	26,45	73,96	38,4	6256,5	6351,3	6476,26
ОАО «ЕВРАЗ КГОК»	571,35	697,71	842,5	н.д.	236,5	н.д.	н.д.	655	н.д.	н.д.	3337,2	3470,9
ОАО «Ковдорский ГОК»	415,3	505,4	607,8	300,9	363,9	438,07	93,2	131	177,13	2110	2212,8	2405,8

Таким образом, на основании выполненного анализа установлено, что параметры техногенных пустот определяют степень и параметры нарушенности поверхности, непосредственно тем самым оказывая влияние на состояние окружающей среды в связи с перемещением и размещением отходов горнодобывающих предприятий.

При этом необходимо отметить, что именно способы разработки определяют параметры техногенных пустот, способы формирования и возможные направления использования.

Характерной особенностью открытой геотехнологии, является масштабность горного производства, что предопределяет и соответствующие параметры горных работ. Техногенные пустоты недр при открытом способе разработки месторождений представлены выработанным пространством карьеров.

При подземном способе разработки образуется два вида техногенных пустот: с выходом на поверхность (зоны обрушения шахт) и подземных техногенных пустот недр (стволы шахт, околоствольные выработки и др.), объемы которых по сравнению с открытым способом разработки на порядок меньше. Особенностью подземных техногенных пустот является отсутствие их непосредственного контакта с поверхностью, в связи с чем их ресурсные потенциал имеет свои особенности и позволяет их использовать как инженерные сооружения, так и в социальном плане в рамках многоуровневого землепользования.

Все вышеперечисленное подтверждает, что техногенные пустоты недр являются первостепенным фактором техногенного воздействия практически на все компоненты природной среды, поскольку с их ростом наблюдается и рост техногенной нагрузки на окружающую среду в связи с ростом отходов размещаемых на поверхности и ростом площадей нарушенных и деградированных земель.

Количественный рост параметров техногенных пустот недр и сопровождающий их комплекс негативных последствий определяет накопление экологического ущерба и рост экономических потерь.

**- статья подготовлена в рамках программы ФНИ №0405-2019-0005 в соответствии с планом 2019-2021гг.*

Библиографический список

1.Славиковская Ю. О. Техногенные пустоты недр — основной ущербобразующий фактор техногенного воздействия предприятий горнопромышленного комплекса на компоненты природной среды // Сборник тезисов докладов VIII международной конференции «Комбинированная геотехнология: устойчивое и экологически сбалансированное освоение недр». — Магнитогорск: МГТУ, 2015. — С. 24–27.

2. Славиковская Ю.О. Сравнительная оценка техногенного воздействия на окружающую среду открытой и подземной геотехнологии // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2011. №7. С.188-192

3.Технико–экономические показатели горных предприятий за 1990-2001 г.г. — Екатеринбург: ИГД УрО РАН, 2002, 378с.

4. Технико–экономические показатели горных предприятий за 1990-2003 г.г. – Екатеринбург: ИГД УрО РАН, 2004, 329с.
5. Технико–экономические показатели горных предприятий за 1990-2005 г.г. – Екатеринбург: ИГД УрО РАН, 2006, 364с.
6. Технико–экономические показатели горных предприятий за 1990-2006 г.г. – Екатеринбург: ИГД УрО РАН, 2007, 390с.
7. Технико–экономические показатели горных предприятий за 1990-2007 г.г. – Екатеринбург: ИГД УрО РАН, 2008, 404с.
8. Технико–экономические показатели горных предприятий за 1990-2008 г.г. – Екатеринбург: ИГД УрО РАН, 2009, 370с.
9. Технико–экономические показатели горных предприятий за 1990-2010 г.г. – Екатеринбург: ИГД УрО РАН, 2011, 350с.
10. Технико–экономические показатели горных предприятий за 1990-2013 г.г. – Екатеринбург: ИГД УрО РАН, 2014, 364с.
11. Технико–экономические показатели горных предприятий за 1990-2014 г.г. – Екатеринбург: ИГД УрО РАН, 2015, 3214с.

Смирнов А.А., Никитин И.В.

Институт горного дела Уральского отделения Российской академии наук

ОБ ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРИ ОСВОЕНИИ КРУПНЫХ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОДЗЕМНЫМ СПОСОБОМ

В статье изложены основные подходы к организации экологически чистого (безотходного) производства при разработке крупных железорудных месторождений – перенос процесса обогащения под землю и полная утилизация всех образующихся отходов. Определены состав и расположение оборудования, перечень и объемы выработок и камер подземного обогатительного комплекса для переработки легкообогатимых железных руд с годовой производительностью 4-6 млн. т. Предложены рациональные технологические схемы размещения отходов в подземном выработанном пространстве.

Ключевые слова: железорудное месторождение, экологическая безопасность, подземный обогатительный комплекс, состав и компоновка оборудования, утилизация отходов.

Smirnov A.A., Nikitin I.V.

Mining Institute of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences

ABOUT THE ORGANIZATION OF ENVIRONMENTALLY PRODUCTION AT THE MINING LARGE IRON ORE DEPOSITS BY UNDERGROUND METHOD

The article the main approaches to the organization of environmentally (waste free) production at the mining of large iron ore deposits – transfer of dressing and full utilization of all generated waste – are presented. The composition and location of the equipment, the list and volumes of excavations and chambers of the underground dressing plant for processing iron ores with annual capacity of 4-6 million tons are determined. Rational technological schemes of waste disposal in the underground space are proposed.

Key words: iron ore deposit, environmental safety, underground processing complex, composition and layout of equipment, waste management.

Введение / Introduction

Одной из важнейших прикладных задач горной науки является повышение экологической безопасности ведущих горнодобывающих регионов России путем создания комплексной технологии добычи и обогащения полезных ископаемых, способствующей гармонизации техно- и биосферы [1]. Масштаб задачи в первую очередь охватывает крупные железорудные месторождения Европейской части России, Урала и Сибири, перспективные к освоению подземным способом.

Организация экологически чистого (безотходного) производства при подземной разработке железорудных месторождений возможна за счет переноса процесса первичного обогащения под землю и размещения всех образующихся отходов, в том числе хвостов обогащения, в подземных

выработках и камерах. Данная идея не новая и достаточно обстоятельно обсуждается в научном сообществе [2-4], однако вопросы определения рациональных технологических схем размещения отходов горно-обогатительного производства в подземном пространстве, состава и аппаратного оформления подземных обогатительных комплексов в зависимости от горно-геологических и физико-географических условий эксплуатации месторождения, производственной мощности рудника ранее не ставились.

Методы исследования / Methodological framework

Использован комплексный метод исследований, включающий обобщение опыта подземной разработки железорудных месторождений, определение особенностей процесса подземного обогащения железорудного сырья, состава и аппаратного оформления подземных комплексов, изыскание рациональных технологических схем размещения отходов производства в подземном пространстве.

Результаты / Results

Расположение обогатительных комплексов под землей с целью формирования замкнутых горнотехнических систем, на наш взгляд, наиболее перспективно при освоении крупных (протяженностью 2-6 км и горизонтальной площадью 4-12 км²) залежей легкообогатимых железных руд с годовой производственной мощностью шахты по добыче руды 4-6 млн т. Это обусловлено следующими соображениями:

- технология обогащения достаточно универсальна, а применяемые агрегаты и механизмы просты в исполнении и доступны;
- весьма большой выход хвостов обогащения, размещение которых требует выделения значительных площадей на поверхности.

Для обогащения железных руд в подземных условиях возможно применение аналогичной схемы обогащения, что и на поверхности, с тем же набором технологических операций, соответствующих агрегатов и аппаратов.

Существующие технологии обогащения железных руд основаны на принципе стадийного измельчения, сухой (СМС) и мокрой магнитной сепарации (ММС) с выводом хвостов после каждой стадии уменьшения крупности продукта. При этом сухие хвосты СМС целесообразно сразу направлять к местам ведения очистных работ и размещать в выработанном пространстве, а шламы ММС требуют предварительного сгущения и обезвоживания.

Состав и аппаратное оформление подземных обогатительных комплексов

Для условий железорудной шахты с производственной мощностью до 6 млн. т сырой руды в год предложена компоновочная схема подземного обогатительного комплекса (рис. 1), предусматривающая каскадное расположение подземных камер и размещение в них соответствующих

агрегатов и механизмов, обеспечивающее максимальное использование сил гравитации.

Подземный обогатительный комплекс состоит из трех частей:

1) отделение дробления и СМС, включающее 3-х стадийное измельчение исходной руды в щековых и конусных дробилках, грохочение на колосниковом грохоте и СМС на сепараторах с повышенной индукцией магнитного поля;

2) отделение ММС, включающее 3-х стадийное измельчение промпродукта в стержневых и шаровых мельницах, работающих в замкнутом цикле с гидроциклонами, и ММС на сепараторах с пониженной индукцией магнитного поля;

3) отделение обезвоживания хвостов ММС, включающее операции сгущения и фильтрования.

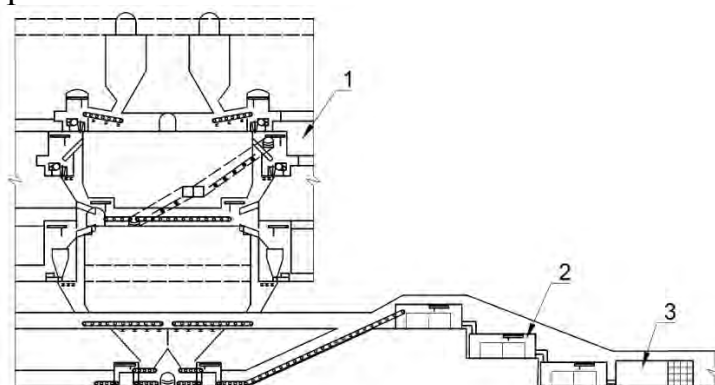


Рис. 1 – Схема подземного обогатительного комплекса:

1 – дробильно-обогатительный комплекс [5]; 2 – отделение ММС; 3 – отделение обезвоживания

Перечень и объем выработок подземного обогатительного комплекса показан в таблице 1.

Таблица 1 – Объем выработок и камер подземного обогатительного комплекса

№	Наименование	Длина, м	Сечение, м ²	Объем, м ³	Кол-во	Общий объем, м ³
Выработки и камеры дробильного комплекса и отделения СМС						
1	Приемный бункер руды	-	-	1930	2	3860
2	Камера крупного дробления	16,7	46,4	774	2	1548
3	Прочие выработки гор. 1-1	-	-	-	-	3685
4	Рудоспуск	7	6	42	2	84
5	Камера среднего дробления	15	68,2	1023	2	2046
6	Прочие выработки гор. 2-2	-	-	-	-	1496
7	Камера грохочения	14,5	64,4	934	2	1868
8	Прочие выработки гор. 3-3	-	-	-	-	1708
9	Камера конусной дробилки	-	-	1333	2	2666
10	Прочие выработки гор. 4-4	-	-	-	-	1632
11	Рудоспуск	7	6	42	2	84
12	Выработки горизонта питателя	-	-	-	-	3723

13	Усреднительный бункер	-	-	-	1	820
14	Камеры СМС	14,5	36	522	2	1044
15	Прочие выработки гор. 5-5	-	-	-	-	2956
16	Бункер хвостов СМС	-	-	720	2	1440
17	Бункер промпродукта СМС	-	-	1300	1	1300
18	Вентиляционный восстающий	100	6	600	2	1200
19	Вспомогательный уклон	690	16	11040	1	11040
	Итого	-	-	-	-	44200
Выработки и камеры отделения ММС						
1	Камера МСЦ	100	132	13200	1	13200
2	Камеры МШЦ	100	144	14400	2	28800
3	Камеры дешламаторов	70	138	9660	2	19320
4	Камеры ММС 1 и 4 стадий	20	35	700	6	4200
5	Камеры ММС 2 и 3 стадий	45	35	1575	6	9450
6	Наклонный съезд	200	20,25	4050	1	4050
7	Сбойки между камерами	22	4	88	8	704
8	Вентиляционные восстающие	47	4	188	5	940
9	Конвейерная галерея СМС	190	4	760	1	760
10	Конвейерные сбойки СМС	125	4	500	1	500
11	Выработки гор. 5-5	120	20,25	2430	1	2430
	Итого	-	-	-	-	84354
	Всего	-	-	-	-	128554

Кроме того, в состав обогатительного комплекса должно входить отделение обезвоживания концентрата и хвостов ММС. Перечень и объем выработок комплекса обезвоживания с учетом объема служебных камер приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Объем выработок отделения обезвоживания и служебных камер

№	Наименование	Длина, м	Сечение, м ²	Объем, м ³	Кол-во	Общий объем, м ³
Выработки отделения обезвоживания и служебные камеры						
1	Камеры сгустителей	10	77	770	3	2310
2	Камеры фильтрации	45	49	2205	3	6615
3	Насосная камера	20	25	500	3	1500
4	Транспортные выработки	300	20,25	6075	1	6075
5	Вентиляционные выработки	100	4	400	1	400
6	Вспомогательные выработки	100	10	1000	1	1000
7	Бункер осушенных хвостов	-	-	-	1	3500
8	Камеры управления	40	20	800	3	2400
9	Камера лаборатории	50	20	1000	1	1000
10	Складские помещения	80	20	1600	1	1600
	Итого					26400
	Неучтенные 10%					2640
	Всего					29040

Общий объем выработок и камер подземного обогатительного комплекса составляет 157,6 тыс. м³, что вполне сопоставимо с объемом горно-капитальных выработок для вскрытия запасов шахты (200-250 тыс. м³), следовательно, срок строительства обогатительного комплекса можно считать приблизительно равным сроку строительства шахты – 5-6 лет.

При себестоимости проходки выработок 12000 руб/м³ затраты на проведение выработок и камер обогатительного комплекса составят около 1,8 млрд. руб. Принимая эти затраты равными 50% от стоимости оборудования и его монтажа, общая стоимость строительства подземного обогатительного комплекса составит около 5,5 млрд. руб., что сопоставимо или даже несколько ниже стоимости строительства аналогичной обогатительной фабрики на поверхности. При этом высвобождаются участки земель площадью примерно 25 га, а также существенно снижается негативное воздействие на окружающую среду.

Способы размещения отходов производства в подземном пространстве

Основной объем отходов горно-обогатительного производства представляют пустые породы от проходки горных выработок и хвосты обогащения руды (хвосты СМС и шламы ММС).

Пустые породы, как правило, имеют плотность 3,0 т/м³ и представлены фракцией –400 мм. Особенностью отработки крупных железорудных месторождений является то, что в процессе добычных работ все подготовительно-нарезные выработки проходятся по руде, следовательно, пустых пород не образуется. В основном, пустые породы (около 200-250 тыс. м³) образуются в процессе проходки горно-капитальных выработок.

Сухие хвосты СМС образуются в количестве около 17% от всего объема перерабатываемой руды, имеют плотность в массиве 3,0 т/м³ и представлены фракцией –40 +5 мм. Шламы ММС представлены фракцией –2 +0,04 мм, подвергаются обезвоживанию, после чего уже представляют собой пастообразную массу с содержанием воды от 8 до 18% и плотностью 3,2 т/м³ [6]. В целом объем отходов, полученных из 1 т руды, составляет от 0 до 0,07 м³ сухих, от 0,15 до 0,17 м³ мокрых, всего от 0,17 до 0,24 м³.

При применении камерных систем разработки месторождения с малопрочной твердеющей или упрочненной сухой закладкой все вышеуказанные отходы используются для заполнения выработанного пространства. Причем нижняя часть камер на высоту 15 м заполняется закладкой с нормативной прочностью 5 МПа, оставшаяся часть первичных камер – с прочностью 1,5 МПа, оставшаяся часть вторичных камер – неупрочненной закладкой (смесью сухих хвостов и пастообразных хвостов ММС). Требуемое соотношение соответствующих видов закладки по объему 3:17:17.

Состав высокопрочной закладки: сухие хвосты 1200 кг/м³, хвосты ММС 1900 кг/м³ и цемент 100 кг/м³. Состав малопрочной закладки: сухие хвосты

1200 кг/м³, хвосты ММС 1900 кг/м³ и цемент 40 кг/м³. Состав неупрочненной закладки: сухие хвосты 600 кг/м³ и хвосты ММС 2600 кг/м³.

Можно принять, что для заполнения 1 м³ выработанного пространства в среднем требуется 1,1 м³ закладки.

При годовом объеме добычи 6 млн. т объем образующегося выработанного пространства составляет 1714 тыс. м³. При максимальном выходе объем полученных хвостов 1470 м³ достаточен для заполнения 95% выработанного объема. Применение наиболее совершенных схем обогащения позволяет уменьшить объем хвостов, при этом они все будут размещены в выработанном пространстве. Недостающий материал для закладки может быть восполнен пустыми породами от проходки и породами вскрыши близлежащих карьеров.

Выводы / Conclusion

Решение масштабной проблемы повышения экологической безопасности ведущих горнодобывающих регионов России по получению железных концентратов состоит в организации экологически чистого производства при освоении крупных железорудных месторождений на основе применения подземного способа разработки, позволяющего расположить обогатительный комплекс под землей и обеспечить утилизацию всех образующихся отходов в подземном пространстве, тем самым исключить затраты на обустройство шламохранилищ, отвалов, рудных складов на поверхности и связывающих их коммуникаций.

Библиографический список

1. Яковлев В.Л., Корнилков С.В., Соколов И.В. Инновационный базис стратегии комплексного освоения ресурсов минерального сырья / Под ред. член-корр. РАН В.Л. Яковлева. – Екатеринбург: ИГД УрО РАН, 2018. 360 с.
2. Соколов И.В., Смирнов А.А., Гобов Н.В., Антипин Ю.Г. Целесообразность применения подземных обогатительных комплексов на железорудных шахтах // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2014. № 6. С. 197-206.
3. Шварц Ю.Д. Подземные комплексы по добыче и переработке минерального сырья – предприятия XXI века // Горная промышленность. 2000. №1. С. 34–36.
4. Пирогов Г.Г. Разработка месторождений с извлечением и переработкой руд в подземном пространстве. – Чита: ЧитГУ, 2004. 263 с.
5. Патент РФ №2565300. Подземная обогатительная фабрика / Соколов И.В., Смирнов А.А., Антипин Ю.Г., Соломеин Ю.М. // Бюл. № 29, опубл. 20.10.2015. 7 с.
6. Соколов И.В., Смирнов А.А., Никитин И.В. Обеспечение экологической безопасности при разработке Кти-Тебердинского вольфрамового месторождения // Устойчивое развитие горных территорий. 2018. № 4. С. 577-585.

УДК 502.7+681.142.4

Тиленова Д.К.¹, Mansourian A.², Низамиев А.Г.³.

¹ КГУ им. И. Арабаева (г. Бишкек, Кыргызстан).

² Лундский Университет (г. Лунд, Швеция).

³ Ошский Государственный Университет (г. Ош, Кыргызстан).

О РАЗВИТИИ ПОТЕНЦИАЛА ЗНАНИЙ В ОБЛАСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

В статье рассмотрены вопросы управления рисками стихийных бедствий и охраны окружающей среды в Кыргызстане. Дан обзор обучению, подготовке и состоянию потенциала специалистов этого направления в ЦА. Предоставлена информация о реализации проекта ЕРСА в Кыргызстане.

Ключевые слова: охрана окружающей среды, пространственная информация, управление рисками природных бедствий, географические информационные системы (ГИС), дистанционное зондирование (ДЗ), инфраструктуры пространственных данных (ИПД), информационная система управления охраной окружающей среды и рисками стихийных бедствий.

D.Tilenova¹, Ali Mansourian², A Nizamiev³.

¹ I. Arabaev Kyrgyz State University (Bishkek, Kyrgyzstan).

² Lund University (Lund, Sweden).

³ Osh State University (Osh, Kyrgyzstan).

ON THE DEVELOPMENT OF SPATIAL INFORMATION KNOWLEDGE CAPACITIES FOR DISASTER RISK MANAGEMENT IN CENTRAL ASIA

The article considers the issues of disaster risk management and environmental protection in Kyrgyzstan. An overview of education, training and the state of potential of specialists in this field in Central Asia is given. Information on the implementation of the EPCA project in Kyrgyzstan is provided.

Keywords: environmental protection, spatial information, natural disaster risk management, geographic information systems (GIS), remote sensing (RS), spatial data infrastructure (SDI), information Management System for Environmental Protection and disaster risk management (iMSEP).

В истории Центрально-Азиатского региона известны стихийные бедствия, причинившие значительные человеческие и экономические потери. Территория Кыргызстана характеризуется высокогорным сложным типом рельефа, здесь наиболее часты природные чрезвычайные ситуации и бедствия - землетрясения (территория страны относится к 8-9 бальной зоне), оползни (около 7,5% территории страны подвержены оползневым процессам, угроза для более 600 населенных пунктов), сели и паводки (потенциальной опасности от

селей и паводков подвержены около 95% всех населенных пунктов), лавины (53% территории страны подвержены лавинной опасности) [1]. Высоко и значение гидрометеорологических явлений в активизации, возникновении экзогенных процессов - сильные ветры, град, ливневые дожди, снегопады. В постсоветский период развития ситуация усугубилась ухудшением способности Кыргызстана противостоять серьезным опасностям. Изучением опасных природных процессов и выработкой прогноза их активизации в Кыргызстане занимаются разные ведомства, научно-исследовательские институты, структурные подразделения министерств, крупные промышленные предприятия и образовательные учреждения. Но следует отметить неполный охват всех наиболее опасных природных процессов и выполняемого комплекса работ, например, мониторинг и прогнозирование оползневой и селевой опасности производятся эпизодически и не по всей территории страны, морально и физически устарела сеть наблюдений, используемая большинством государственных организаций для мониторинга опасных природных процессов. В то время, когда мониторинг и прогнозирование развития опасных природных процессов с точным определением параметров их негативного воздействия на население и экономику являются исходной основой обеспечения безопасности населения и территорий от стихийных бедствий. Наука и технологии пространственной информации (SIST)¹⁰, включая географические информационные системы (ГИС), дистанционное зондирование (ДЗ) и инфраструктуры пространственных данных (ИПД) является крайне важной для охраны окружающей среды и управления рисками бедствий (EP-DiRiM)¹¹. На государственном уровне в Кыргызстане принята программа по комплексному мониторингу и прогнозированию опасных природных процессов с учетом применения геоинформационных (ГИС) технологий и дистанционного зондирования (ДЗ), которая включает в себя мероприятия по созданию институциональной основы (организационные мероприятия) системы мониторинга, механизмов (порядка) сбора и обработки данных мониторинга для прогнозирования природных опасностей и оценки рисков [2]. Для выполнения выше обозначенных работ программой предусмотрено привлечение интеллектуальных и материальных ресурсов специализированных организаций, подразделений МЧС в сотрудничестве с международными организациями, действующими на территории республики.

Пространственная информация и ее анализ имеют решающее значение для борьбы со стихийными бедствиями. Использование пространственной информации, а также технологий, связанных с борьбой со стихийными бедствиями значительно повышает качество в области смягчения последствий, обеспечения готовности, реагирования и восстановления. Это приводит к более низким экономическим потерям и меньшему количеству пострадавшего населения. Странам Центральной Азии необходимо наращивать знания и потенциал в области пространственной информации и технологий (SIST)

¹⁰ Spatial Information Science and Technologies (SIST) - наука и технологии в области пространственной информации.

¹¹ Environmental Protection and Disaster Risk Management (EP-DiRiM) - охрана окружающей среды и управление рисками стихийных бедствий.

борьбы со стихийными бедствиями. Геоинформационные системы (ГИС) и дистанционное зондирование (ДЗ) преподаются в высших учебных заведениях Кыргызстана чуть более десяти лет. Местные эксперты имеют небольшой опыт в области SIST, главным образом из-за недостаточности знаний в сочетании с ограниченными финансовыми ресурсами и ограниченной технической базой. После обретения независимости в Кыргызстане было реализовано несколько международных проектов, но по-прежнему актуальным остается использование SIST в области охраны окружающей среды и управления рисками стихийных бедствий. Из чего можно сделать вывод, что исследование и наращивание потенциала в области борьбы со стихийными бедствиями с использованием SIST востребованы в целях развития современной и эффективной инфраструктуры и инструментов социально-экономического и экологического роста и защиты. В Кыргызстане в последние годы были приняты ряд инициатив в целях расширения в целях расширения знаний в области SIST с акцентом особого внимания на прикладные программы в области борьбы со стихийными бедствиями и мониторинга окружающей среды. Однако SIST все еще не глубоко интегрирован в общество и учебные программы высших учебных заведений. К тому же Кыргызстан не располагает достаточным потенциалом специалистов/экспертов для эффективного применения и использования SIST в борьбе со стихийными бедствиями, а также для представления SIST директивным органам, что делает общество уязвимым и менее устойчивым к возросшим угрозам бедствий в силу природных и социально-экономических факторов. Из вышесказанного можно сделать следующие выводы о том, что основными направлениями наращивания потенциала и проведения исследований в области борьбы со стихийными бедствиями являются:

➤ развитие знаний и систем – разработка системы на базе Internet, которая может помочь странам обмениваться и анализировать данные, необходимые для борьбы со стихийными бедствиями, а также планировать меры по смягчению, уменьшению их негативных последствий и прогнозирования;

➤ обучение – необходимо разработать курсы для подготовки учащихся по вопросам SIST и его применения в борьбе со стихийными бедствиями. Студенты являются ценными активами, которые могут впоследствии устойчиво развивать идеи и необходимые системы для использования SIST в области управления стихийными бедствиями;

➤ культивирование и формирование навыков – менеджеры/специалисты катастроф на оперативных и руководящих должностях должны осознать преимущества и применения SIST для ликвидации последствий стихийных бедствий для поддержки развития и использования SIST в своих странах. Им также необходимо приобрести необходимые навыки для использования SIST в планировании и принятии решений по борьбе со стихийными бедствиями. Это может быть достигнуто путем проведения семинаров, практикумов и краткосрочных курсов.

В области обучения и подготовки специалистов с 2017 года в двух странах Центральной Азии (Кыргызстан, Узбекистан) реализуется проект

«Охрана окружающей среды в Центральной Азии: управление рисками стихийных бедствий с помощью пространственных методов» (ЕРСА) в рамках программы Erasmus+ [3].

Цель проекта - повышение уровня знаний и оперативных навыков, создание потенциала в области SIST и его применения в целях повышения эффективности борьбы со стихийными бедствиями в ЦА. Путем теоретического, практического, а также технологического наращивания потенциала, повышение уровня информированности, наращивания аппаратного и программного обеспечения, а также подготовки выпускников вузов, востребованных рынком труда.

В рамках данного проекта была поведена следующая работа:

- организованы встречи с 28 организациями Кыргызстана (министерства, ведомства, научно-исследовательские институты, вузы) и проведено анкетирование с целью выявления нужд и потребностей (<http://eu-ersa.eu/wp2-4/>);

- разработаны три обучающих инновационных курса для студентов и заинтересованных лиц в области пространственной информационной науки и техники для охраны окружающей среды и управления рисками стихийных бедствий;

- со стороны ведущих европейских университетов (Lund University, University of Minho, National Technical University of Athens, Vilnius Gediminas Technical University) организовано обучение тренеров, где преподаватели региональных университетов из Кыргызстана и Узбекистана будут обучены тому, как преподавать разработанные курсы применяя методы онлайн-обучения;

- партнерские университеты из ЦА оснащены инструментами электронного обучения и обучения в открытой сети;

- разработана и внедрена Internet-система управления информацией для охраны окружающей среды и управления рисками стихийных бедствий (iMSEP)¹² с целью сделать систему ГИС широко доступной для заинтересованных сторон и иметь возможность использовать ее для сбора данных, хранения, анализа информации и принятия решений.

- разработанные инновационные обучающие курсы внедряются в учебный процесс центрально-азиатских партнерских университетов проекта ЕРСА (в КГУ им. И. Арабаева, ОшГУ, Ургенчском Государственном Университете и Каракалпакском Государственном Университете) с целью формирования навыков и заполнения пробелов в знаниях студентов. А возможность обучения дистанционно даст преимущества также студентам с ограниченными возможностями (ЛОВЗ). Затем выпускники, как квалифицированные специалисты потенциально могут быть наняты соответствующими заинтересованными сторонами для разработки и улучшения применения пространственных методов;

¹² Information Management System for Environmental Protection and disaster risk management (iMSEP) - информационная система управления охраной окружающей среды и рисками стихийных бедствий.

- объявлен и проведен конкурс среди студентов для прохождения предварительного пробного обучения в курсах проекта.

Библиографический список

1. Бедствие в Центральной Азии и на Кавказе (инициатива по управлению рисками (САС DRMI)). [Электронный ресурс]. https://www.unisdr.org/files/11641_CentralAsiaCaucasusDRManagementInit.pdf
2. Программа КР комплексного мониторинга и прогнозирования опасных природных процессов с учетом применения ГИС и ДЗ на 2015-17г.г. [Электронный ресурс] <http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/97517>
3. Environmental Protection in Central Asia (EPCA): Disaster Risk Management with Spatial Methods. [Электронный ресурс]. <http://eu-epca.eu/>

Токторалиев Э.Т.

*Кыргызский государственный университет им. И.Арабаева, г. Бишкек,
Кыргызстан*

ПРОБЛЕМЫ И ТЕНДЕНЦИИ СПРОСА ТУРИСТОВ В РАЗВИТИИ РЕКРЕАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ КЫРГЫСТАНА

Статья рассматривает современные условия рекреационной деятельности на территории Кыргызской республики. Изучены факторы, влияющие на развития рекреации. Выявлены основные причины, воздействия на рост рекреационной деятельности.

Ключевые слова: рекреация, природные условия, ресурсы туризма и рекреации, спрос, проблемы, поток туристов, конкурентоспособность.

Toktoraliyev E.T.

Kyrgyz State University. Named after I. Arabaev, Bishkek, Kyrgyztan

PROBLEMS AND TENDENCIES OF DEMAND OF TOURISTS BY THE DEVELOPMENT OF RECREATIONAL ACTIVITY IN THE TERRITORY OF KYRGYSTAN

The article considers the current conditions of recreational activities in the territory of the Kyrgyz Republic. Studied factors affecting the development of recreation. Identified are the main reasons for the impact on the growth of recreational activities.

Key words: recreation, natural conditions, tourism and recreation resources, demand, problems, tourist flow, competitiveness.

Введение

В мировых масштабах туризм является активно развивающейся отраслью, которая имеет большое значение для развития экономики многих регионов мира. Туристская отрасль одна из самых динамичных в современном мире. Темпы ее роста опережают темпы развития большинство иных отраслей мирового хозяйства. По данным Всемирного совета по туризму и путешествиям (WTTC) в период 2006-2015 гг. среднегодовое увеличение спроса составит около 4,6%. В ее обороте около 6 триллионов долларов, каждый 8 занятый в мире трудится в туристской сфере. Из 50 триллионов долл. США мирового валового продукта 1,5 триллиона туристских (или 3%). Такой же вклад в мировую экономику от целых государств, таких как Великобритания, или Италия, или Франция, чуть больше России или Бразилии, или на один процентный пункт меньше, чем от всего мирового сельского хозяйства [1].

В настоящее время (по данным Всемирного совета по туризму и путешествиям (WTTC)) число путешествий в мире стало практически сопоставимо с числом жителей планеты: почти 5 миллиардов человек. Из этого числа без малого миллиард путешествий с пересечением границ и около 4 миллиардов в границах своих государств. Для трети стран участников

туристского рынка поступления от путешествующих составляют основную статью дохода, а в 80 странах они входят в первую пятерку источников, формирующих бюджет.

Материалы и методы исследований

В связи с вышесказанным материалами исследования стали природные условия и спрос в них.

В развитии международного туризма Кыргызская Республика имеет целый ряд преимуществ по сравнению с другими государствами Центрально-Азиатского региона. Страна обладает значительным рекреационным потенциалом, разнообразным в региональном отношении, и туризм оценивается в качестве одной из приоритетных отраслей ее экономики. Уже сегодня в республике развивается инфраструктура, необходимая для развития туристического сектора. Вместе с тем, в сфере туризма имеются определенные проблемы. Важнейшим способом дальнейшего развития регионального туризма может стать кластерная модель. Кластерные структуры более адекватны новым экономическим условиям, способствуют повышению конкурентоспособности региона, обеспечивают его инновационное развитие. В Кыргызстане разработан проект «Горнолыжный кластер», который обеспечит комплексное развитие инфраструктуры прилегающих территорий. Курортно-рекреационный туризм в районе озера Иссык-Куль, кроме горнолыжного, должен быть дополнен иными видами туризма. Самыми многочисленными потребителями туристических услуг Кыргызстана будут и в перспективе останутся граждане сопредельных стран, что обеспечивается и целями Стратегии развития сотрудничества стран СНГ в области туризма до 2020 г. [3].

Рекреационные ресурсы оказывают влияние на территориальную организацию рекреационной деятельности, на формирование рекреационных районов и центров, на их специализацию и экономическую эффективность. Но это влияние не прямое. Оно опосредуется социально-экономическими факторами и, прежде всего, объемом и структурой рекреационных потребностей.

В качестве природных предпосылок рекреации выступают, прежде всего, природно-территориальные и аквальные комплексы различных рангов, их компоненты и отдельные свойства, в том числе такие, как аттрактивность, контрастность и ритм ландшафтов, возможность преодоления препятствий, географическая специфика, экзотичность, уникальность или, наоборот, типичность, размеры и формы природных объектов и их визуально-географическое положение.

Ежегодно нашу страну посещают около 4 млн туристов. 70% из них составляют граждане стран СНГ, которые предпочитают пляжный отдых на Иссык-Куле. Туристам из дальнего зарубежья больше интересен активный вид туризма. В 2017 году страну посетили более 4.5 млн человек, в то время как в 2012-м эта цифра достигала всего 3 млн. На данный момент доля ВВП от туризма составляет около 5% [5].

Природные рекреационные ресурсы, с одной стороны, входят в состав природной среды в качестве ее компонентов (водные ресурсы – часть гидросферы, минеральные ресурсы – часть литосферы), с другой стороны они – составная часть социально-экономической жизни общества. При этом, природные тела, явления, процессы и отдельные элементы рельефа часто выступают то как условия рекреационной деятельности, то как ресурсы. Это имеет решающее значение для понимания механизма превращения природных условий в ресурсы.

При организации отдыха природные факторы выступают и как условия, и как ресурсы отдыха. Каждое рекреационное занятие, каждый цикл рекреационных занятий требуют для своего осуществления соответствующих комфортных условий природной среды (природных факторов). Наличие их в пределах какой-то территории в определенное время достаточно для оценки возможностей ее использования интересах одного отдыхающего. Если же возникает задача организации отдыха для некоторого множества отдыхающих, то, прежде всего, необходимо найти достаточно просторную (для заданного контингента отдыхающих) территорию, обладающую комфортными условиями. При этом она должна отвечать требованиям стационарных учреждений отдыха, а именно обладать комфортными свойствами в течение максимально большого (или, по меньшей мере, в течение заданного) периода времени. Только в этом случае мы вправе считать, что перешли от анализа условий рекреационной деятельности к анализу рекреационных ресурсов (запасов).

В качестве методики применены аналитические исследования, статистические сравнения, анкетирование.

По функциональному признаку выявлены туристские ресурсы - оздоровительные, познавательные и спортивные. Важное значение при этом имеет природно-эстетическая ценность территории, которая усиливает или, наоборот, снижает функциональные качества.

Познавательные свойства территории обусловлены наличием природных и социально-культурных объектов (памятников истории и культуры, музеев, национальных особенностей и традиций населения, уникальных объектов природы, культуры, промышленности и др.).

Важно выделить комплекс туристских ресурсов:

- **природные:** климат, водные ресурсы, минеральные источники и лечебные грязи, рельеф, пещеры, растительный и животный мир, природные памятники и заповедники, живописные ландшафты, уникальные природные объекты и другие;
- **культурно-исторические:** музеи, выставки, театры, археологические, исторические, архитектурные памятники, этнографические особенности, фольклор, центры прикладного искусства и т. д.;
- **социально-экономические:** экономико-географическое положение, транспортная доступность территории, уровень ее экономического развития, современная и перспективная территориальная организация, уровень

обеспечения обслуживания населения, трудовые ресурсы, особенности населения, уровень развития транспортной сети.

Представлением об условных температурах связано понятие "**зона комфорта**", которая для многих людей лежит в пределах от 17 до 23°C. Вне ее человек ощущает охлаждение или перегревание. Зона комфорта для активных рекреантов лежит в пределах 12-16° ЭЭТ.

Комфортное состояние – наиболее приятное тепловое ощущение, когда человек не чувствует ни жары, ни холода – возникает при средневзвешенной температуре кожи 31-33°. При жаркой погоде напряжение терморегуляторных механизмов организма характеризуется величиной потоотделения, а при холодной погоде – величиной средневзвешенной температуры кожи. Используется также метод опроса группы испытуемых об их субъективной оценке различных климатических факторов.

Кыргызская Республика обладает богатым историческим и культурным наследием, а в отдельных регионах - нетронутой, дикой природой, что является предпосылкой развития различных форм туризма:

- летнего и зимнего,
- культурно-познавательного,
- экологического,
- сельского,
- экстремального туризма,
- охоты и рыбной ловли,
- бизнес-туризма и пр.

Для санаторно-курортного лечения и отдыха наиболее благоприятные условия обеспечиваются в среднегорном (до 2000 м) поясе республики, где размещены почти все курортно-оздоровительные учреждения (Иссык-Ата, Ак-Суу, Чолпон-Ата, "Кыргызстан". " Иссык-Куль", Тамга, Арслан-Боб и др.). Иссык-Кульский курортный район представляет собой уникальную климатическую местность, что обусловлено внутриматериковым ее положением в зоне пустынь умеренного пояса, приподнятостью над уровнем моря (1607,5 м), изолированностью горными хребтами Кунгей и Терской Ала-Тоо, наличием очень глубокого (702 м) и незамерзающего озера. Радиационные, циркуляционные и орографические факторы формируют на побережье оз. Иссык-Куль климат с чертами горного и морского. Важной особенностью климата Иссык-Кульской котловины является малая величина изменчивости метеорологических элементов ото дня ко дню и в течение года, что резко снижает вероятность возникновения метео-патологических реакций у больного человека [5].

На больших высотах температура никогда не бывает очень высокой, а снег возможен круглый год. Лето может быть приятным, с средней июльской температурой 17 ° С в Нарыне. Несмотря на это, снег может выпасть в любое время, а ночи могут быть довольно холодными, поэтому туристам рекомендуется брать с собой теплую одежду. В некоторых регионах Кыргызстана температура снижается до -27 ° С, а иногда и ниже. Толстый слой

снега делает многие дороги непроходимыми, поэтому до некоторых пунктов назначения можно добраться только в летние месяцы. Погода Кыргызстана в горах довольно непредсказуема, с внезапными изменениями, которые могут оставить неподготовленных путешественников замерзшими, промокшими и подвергнуть серьёзной опасности.

Важнейшей регулятивной функцией государства является решение следующих проблем туристического бизнеса:

- тенденция к установлению монополии;
- неравномерность распространения информации на рынке;
- неспособность производителя турпродукта обеспечить общественные блага;
- неспособность соблюдать социально-приемлемые границы неравенства в распределении доходов;
- неспособность рынка устранить внешние эффекты (экстерналии);
- неспособность рынка контролировать качество предлагаемого турпродукта.

Таким образом, государственное регулирование должно распространяться на ту область, где рыночный механизм саморегулирования туристического рынка имеет изъяны. Поэтому приоритетными направлениями государственного регулирования деятельности рынка туризма считаются следующие [3,4]:

- ёмкость туристского рынка;
- направления туристских потоков;
- процесс производства туристского продукта;
- качество и безопасность туристских услуг.

Развитие национального туризма:

- формирование стратегии развития национального туризма;
- планирование бюджетных расходов для финансирования программ развития туризма;
- стимулирование притока прямых иностранных инвестиций в туристическую индустрию;
- проведение мероприятий, стимулирующих развитие национального туризма.

Применение налоговых рычагов для стимулирования повышения экспортной конкурентоспособности национального туристского продукта. Налоговые инструменты отражаются в варьировании налоговых ставок, налогооблагаемой базы, налоговых скидок и льгот.

Использование бюджетных инструментов в государственном финансировании и инвестировании отдельных видов туристической деятельности или предприятий туристической индустрии.

Влияние государства на механизмы туристического рынка с помощью кредитно-денежных инструментов регулирования через учётную политику и политику минимальных резервов центрального банка страны, а также через варьирование денежной эмиссией.

Исходя из вышеизложенного негосударственное саморегулирование на туристическом рынке должно состоять из:

- разработки корпоративной системы правил и стандартов;
- мониторинга соблюдения этих стандартов и правил; введения системы санкций за нарушение правил;
- корпоративной системы разрешения споров в туристическом сообществе.

Государственное вмешательство должно быть ограничено следующими направлениями деятельности:

- получение картины о состоянии туристического рынка и социального положения населения;
- прогнозирование тенденций развития туристической индустрии и туристического рынка;
- согласование целей предприятий сферы туризма и государственных органов — субъектов регулирования туристической индустрии.

Развитие туризма сдерживается низким уровнем внимания со стороны государства, а точнее:

- Низкий уровень безопасности для иностранных туристов, что связано с событиями 2005, 2010 года, когда поток туристов резко упал.
- Практически отсутствуют госинвестиции в туристическую инфраструктуру: дороги, паркинги, туалеты, указатели, информация и т.п.
- Государством не уделяется внимание для развития профессионально-технического образования по подготовке специалистов для туристического сектора.
- Отсутствует продвижение туристического сектора Кыргызстана на внешних рынках со стороны государства.
- Низкий уровень защиты прав собственности.
- Политическая нестабильность.
- Отсутствие у государства последовательности в улучшении инвестиционного климата.
- Коррупционность и забюрократизированность государственных органов.

Принимая во внимание, что право на отдых признается во всем мире, положения Хартии рекомендуют государствам разрабатывать и проводить политику внутреннего и международного туризма, состоящую из следующих компонентов:

- обеспечение доступности туризма;
- защита туристической среды;
- обеспечение свободы передвижения и безопасности туристов;
- создание условий свободного доступа к службам здравоохранения, административным и юридическим службам.

Выявлено, что поток туристов из России составляют 57% от общего числа опрошенных туристов СНГ. На втором месте Казахстан – 26%. Далее по

количеству опрошенных идет Узбекистан – 8,7%, Таджикистан – 5,3%. Доля опрошенных туристов из остальных стран СНГ не превысила 2%.

Лидирующими странами Европы по количеству туристов, посещающих Кыргызстан, являются Германия (16%) и Франция (14,2%). Стоит отметить также немалый поток туристов из США (9,6%), который занимает третье место в списке стран туристов, приезжих из дальнего зарубежья. Необходимо отметить, что данные соотношения внешних туристов отражают количество туристов.

Большая доля опрошенных иностранных туристов приехала в Кыргызстан с целью

1) отдыха, 2) визит к друзьям или родственникам.

Деловой туризм и посещение страны с целью развития бизнеса не сильно развиты. Подавляющее большинство опрошенных приезжих туристов использовало воздушные пути сообщения (75%). 5% приезжих использовали железнодорожный вид транспорта, остальные 20% опрошенных – автомобильный вид транспорта. Так как большинство опрошенных приезжих туристов использовало воздушные пути сообщения, встает вопрос о необходимости акцентирования внимания на инфраструктуре международных аэропортов страны, качестве и объеме предоставляемого в них сервиса.

Чуть менее половины опрошенных респондентов (48%) в первый раз приехали в Кыргызстан. Остальные (52%) уже посещали до этого Кыргызстан, большинство из которых посетило Кыргызстан более 2-х раз. Это говорит о том, что у Кыргызстана, как у туристического рынка, имеются постоянные потребители услуг.

Туристы из дальнего зарубежья больше предпочитают приключенческий туризм, как знакомство с местным традиционным фольклором, альпинизм, треккинг (пешие туры), участие в конных турах. Туристы из СНГ больше предпочитают рекреационный вид отдыха, проводя время на озере Иссык-Куль с применением различных народных лечебных процедур (кумысолечение, грязевое лечение и т.д.), а также прохождением по Великому Шелковому Пути и посещением святых и культовых мест.

Иностранные туристы предпочитают самостоятельно подготовленные поездки, нежели поездки по турпакету. Однако, туристы из стран СНГ меньше, чем туристы из дальнего зарубежья предпочитают поездку в Кыргызстан по турпакету или в группе.

Большинство иностранных туристов (57%) прибыло в Кыргызстан на 6-20 суток. Около трети пребывали в стране от 6 до 12 суток. Чуть менее 10% пребывали в Кыргызстане более 1 месяца. Больших различий во времени пребывания в Кыргызстане между туристами из СНГ и туристами из дальнего зарубежья нет.

В основном сумма, потраченная иностранным туристом за один день своего пребывания в Кыргызстане, составила не выше 75 долларов США. Каждый пятый опрошенный иностранный турист, как из СНГ, так и из дальнего зарубежья, потратил до 150 долларов в день. Каждый десятый иностранный

турист потратил до 250 долларов за день. При подсчете выявляется, что в среднем, расходы иностранного туриста составляют 86 долларов.

Выводы

В целом природные условия Кыргызстана благоприятны для развития всех видов рекреационной деятельности. Как показывают данные сформировались постоянные потоки отдыхающих из дальнего и ближнего зарубежья. Проблему вызывают некоторые нестабильные обстановки в стране. При создании надлежащей инфраструктуры данная отрасль может быть одним из приоритетных отраслей, оказывающий вклад в социальное состояние нашей республики.

Библиографический список:

1. Гуляев В.Г. Организация туристской деятельности. М.,1996. -16 с.
2. Данилова Н.П. Климатические ресурсы//Рекреационные ресурсы СССР-М., 1990 с.
3. Колотова Е.В. Рекреационные ресурсы М., 1998. 198 с.
4. Чижова В.П. Методика организации учебных троп в зонах отдыха//Географические аспекты исследования рекреационных систем М., 1979 с.99-109
5. КиберЛенинка: <https://cyberleninka.ru/article/n/klasternyy-podhod-pri-razrabotke-strategii-razvitiya-turizma-na-postsovetskom-prostranstve-na-primere-respubliki-kyrgyzstan>

Хильченко Н.В.
Институт экономики УрО РАН

К ВОПРОСУ ОБЪЕКТИВНОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

В статье дан критический анализ изменения качества атмосферного воздуха, представленный в Государственных докладах об охране окружающей среды и докладах о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения в 2018 г. в РФ и Свердловской области. Приведены аргументы, которые позволяют усомниться в достоверности некоторых оценок в части загрязнения атмосферного воздуха в данных Госдокладах. Обоснована необходимость подготовки итогового документа(резюме) на основании данных этих двух видов Госдокладов.

Ключевые слова: качество атмосферного воздуха, выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, стационарные и передвижные источники выбросов, приоритетное загрязняющее вещество.

Hkilchenko N.V.
Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences

TO THE PROVIATING ENVIRONMENTAL INFORMATION

The article provides a critical analysis of changes in air quality, presented in state reports on environmental protection and reports on the health and epidemiological well-being of the population in 2018 in Russia and The Sverdlovsk region. Arguments are presented that allow to doubt the reliability of some estimates in terms of air pollution in these State reports. The need to prepare a final document (summary) based on the data.these two types of reports are substantiated.

Key words: atmospheric air quality, atmospheric pollutant emissions, stationary and mobile emission sources, priority pollutant.

Важнейшим фактором достижения экологически устойчивого развития является наличие достоверной и полной информации по качеству окружающей среды, источникам и причинам ее загрязнения, о влиянии факторов среды обитания на здоровье населения, а также о затратах на природоохранные мероприятия и многое другое. Это необходимо для получения объективной картины сложившейся ситуации в стране в целом и на отдельных территориях, и, главное, выявление причин обусловивших ту, или иную информацию.

Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года №204 «О национальных целях и приоритетных задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»[1] определены 9 национальных целей развития государства. Во исполнение национальных целей развития Российской Федерации утверждены основные направления деятельности Правительства Российской Федерации на период до 2024 года, которыми определена система приоритетов и целевых ориентиров деятельности на среднесрочный период.

С 1 октября 2018 года в стране начата реализация Национального проекта «Экология», Федерального проекта «Чистый воздух», направленного на

кардинальное снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха в крупных промышленных центрах и предусматривающего снижение к 2024 году количества городов с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха, создание эффективной системы мониторинга и контроля качества атмосферного воздуха Реализация мероприятий Федерального проекта «Чистый воздух» запланирована на 6 лет (1 октября 2018г. –31 декабря 2024г.). План мероприятий по реализации Федерального проекта «Чистый воздух» включает комплекс работ по снижению уровня загрязнения атмосферного воздуха и мониторингу уровня его загрязнения, снижение совокупного объема выбросов загрязняющих атмосферу веществ за 6 лет (2018-2024 гг) на 22%, снижение числа городов с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферы с 8 (2018 г.) до нуля(2024 г.), а также в качестве дополнительных показателей: 1)увеличение объема потребления природного газа в качестве моторного топлива за указанный период в 5 раз. 2) «Доля граждан, удовлетворенных качеством атмосферного воздуха в крупных промышленных центрах, %». (90% в 2024 г.)[2]. Данный показатель определяется на основе результатов социологических опросов. На наш взгляд, данный показатель очень субъективный, тем более имеются официальные показатели качества атмосферного воздуха в населенных пунктах, которые фиксируются на соответствующих постах мониторинга состояния атмосферы двумя ведомствами: Росгидромет и Роспотребнадзор. Результаты наблюдений обобщаются и представлены в виде ряда показателей, включенных в ежегодные Госдоклады: 1) «О состоянии окружающей среды и влиянии факторов среды обитания на здоровье населения в РФ в 2018 г.»[3](далее – Госдоклад ОС РФ); 2) «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения в РФ в 2018»[4] (далее – Госдоклад о здоровье РФ).

Кроме Госдокладов по РФ в целом ежегодно подготавливаются аналогичные Госдоклады по субъектам федерации. Наиболее распространенный показатель – это «доля населения, проживающего в городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха (ИЗА> 7)(далее – показатель ИЗА)». В разделе Госдоклада, посвященном влиянию факторов среды обитания на здоровье населения для оценки качества атмосферного воздуха используется показатель - $K_{\text{сум}}$. Выделяется 3 градации уровня загрязнения атмосферы: $K_{\text{сум}}$ от 1,0 до 2,0 (допустимый уровень комплексного загрязнения атмосферы); от 2,0 до 5,0 (высокий уровень загрязнения) и $K_{\text{сум}}$ более 5,0 соответствует очень высокому уровню загрязнения атмосферы. Поэтому выводы по приоритетным загрязняющим веществам и степени загрязнения атмосферы в данном населенном пункте могут отличаться от тех, которые приводятся в разделе Госдоклада, посвященном загрязнению атмосферы, который базируется на данных Росгидромета. По данному показателю ежегодно представляется информация по всем субъектом федерации в Госдокладах по ОС в РФ.

Большое внимание в федеральном проекте «Чистый воздух» уделяется получению объективной информации загрязнении окружающей среды для чего предусмотрено «Внедрение информационной системы анализа качества

атмосферного воздуха, использующей данные автоматизированного онлайн контроля выбросов, национальной систем мониторинга и социально-гигиенического мониторинга, а также данных системы расчетного мониторинга состояния атмосферного воздуха (сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха)» [2]. Пока же имеющаяся в этих двух Госдокладах[3,4] информация не дает ясной картины о тенденции изменения состояния атмосферного воздуха в РФ и на отдельных территориях в последние три года(2015-2018гг.), когда в 2014 г. были утверждены новые(повышенные) ПДК по формальдегиду. Порой оптимистичные выводы идут в разрез с иной, представленной в них информацией.

Как констатируется в Госдокладе по ОС РФ в 2018 г.[3, с.53]., по показателю ИЗА ситуация заметно изменилась в лучшую сторону по многим субъектам федерации т.к. он равен нулю. По РФ в целом данный показатель снизился с 19% в 2015 г. до 12% в 2018 г. В целом не столь значительно. При этом выбросы в атмосферу от стационарных и передвижных источников в целом по стране выросли: «С 2014 г. наблюдается непрерывный рост общего объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (на 3,5 %), а с 2012 г. произошло перераспределение выбросов: объем выбросов от стационарных источников сократился на 13,1 %, от передвижных источников вырос на 18,9 %.» [3]. Причем следует иметь в виду, что опасность выбросов от автотранспорта выше как минимум в 5 раз по сравнению с выбросами аналогичных веществ от стационарных источников, т.к. они происходят на уровне органов дыхания человека и хуже рассеиваются по сравнению с аналогичными выбросами от стационарных источников.

Как и в предыдущем Госдокладе по ОС РФ говорится о том, что улучшение качества атмосферы не связано со снижением загрязнения атмосферного воздуха в этих городах, а явилось преимущественно результатом изменения ПДКс.с. формальдегида (в 2014 г.), что привело к занижению оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха формальдегидом и, соответственно, комплексного ИЗА. Однако «количество городов, в которых уровень загрязнения атмосферы оценивается (по показателю ИЗА) как высокий и очень высокий, в 2018 г.составило 46 единиц, что на 4,5 % выше значения 2017 г.» [3]. Также количество городов, где средние за год концентрации какой-либо примеси превышают 1 ПДК, по данным Росгидромета, составило 143 единицы, что на 2,9 % (или 4 города) выше показателя 2017 г» Следовательно по сравнению с 2017 г. ситуация с атмосферным воздухом в целом по стране несколько ухудшилась. При этом «по сравнению с 2017 г. объемы выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников значительно снизились....Определяющими факторами в данном случае в значительной степени являлись модернизация производственных процессов с уменьшением количества образующихся загрязняющих веществ, использование более «чистых» в экологическом плане видов топлива и/или иных сырьевых продуктов и т.п» [3]. Не ясно, чем тогда объясняется более, чем двукратное(234,8%) увеличение выбросов бенз(о)пирена от стационарных источников, если, как сказано в Госдокладе « в наибольших количествах он

поступает в воздух в результате сжигания твердого топлива» [3]. В результате средняя за год концентрация бенз(а)пирена в атмосферном воздухе городов РФ в 2018 г. превысила ПДК в 1,9 раза. Анализа столь резкого увеличения выбросов этого вещества первого класса опасности в Госдокладе не приводится. Кроме того бенз(о)пирен является приоритетным загрязняющим веществом для многих загрязненных городов.

По данным Госдоклада по здоровью в РФ за 2018 г.[4] загрязнение атмосферного воздуха является одним из приоритетных факторов риска здоровью населения, связанного с окружающей средой. По данным ВОЗ 4,2 млн случаев смерти(инсульты, болезни сердца, злокачественные, новообразования легких, хронические респираторные заболевания) ассоциированы с негативным воздействием загрязненного атмосферного воздуха [4]. Здесь приведено ранжирование субъектов Российской Федерации по доле (%) проб атмосферного воздуха городских и сельских поселений с превышением ПДК_{мр}. Первый ранг соответствует наиболее экологически благополучным регионам. Наихудший 59 ый ранг. Республика Крым имеет 57 ранг, Свердловская область 24. В тоже время в Крыму удельный вес населения, проживающего в городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха(ИЗА> 7) также равен нулю. Аналогичная странная ситуация имеет место и в других регионах (Смоленская, Курская области, Якутия и др.). В перечисленных регионах ранги высокие(соответственно 46, 45, 31), а УВН равен нулю. Астраханская область также имеет ранг 24, как и Свердловская область, однако УВН в ней равен 78%, Аналогично в Новосибирской области (24 ранг и 75% - УВН). Следовательно положение регионов по остроте проблемы загрязнения атмосферы в двух разных докладах различается и порой весьма существенно, хотя эти два индикатора имеют прямую связь между собой.

В Уральском федеральном округе(УрФО) во всех субъектах кроме Челябинской области(20%) удельный вес населения, проживающего в городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха(ИЗА> 7)(далее –УВН) оказался равным нулю в 2018 г. В среднем по округу - 6%, что в два раза меньше(лучше), чем в целом по РФ (12%). В частности, по Свердловской области данный показатель снизился с 93% в 2015 г. до нуля в 2018 г.[5] За счет чего – не ясно. В Челябинской области с 59% до 20% [3]. Столь оптимистичные цифры не могут не удивлять тем более, что за этот же период выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных и передвижных источников на душу населения незначительно выросли в Свердловской области(с 0,32 до 0,33т/чел) и незначительно снизились в Челябинской области (с 0,27 до 0,24).

В Свердловской области в 2018 г увеличилась доля проб воздуха, превышающих более 5 ПДК. и 2,1-5 ПДК, а также увеличился индекс загрязнения атмосферы в 4 городах области. Приводятся данные о факторах риска на здоровье населения в связи с загрязнением атмосферы тем или иным веществом в разрезе муниципальных образований и соответственно прогнозируется количество заболеваний. Неудовлетворительное качество

атмосферного воздуха остается главным фактором риска здоровью населения области. Отмечается, что в 2018 г. на 40,4% выросли выбросы ЛОС.

Противоречивые оценки изменения состояния атмосферного воздуха в 2018 г. имеются и в Госдокладе ОС по Свердловской области[5]. Так в разделе о качестве атмосферного воздуха по комплексным показателям (СИ, НП, ИЗА) уровень загрязнения атмосферы в Екатеринбурге в 2018 г. характеризуется как «повышенный», а в Нижнем Тагиле, как «низкий» (данные Росгидромета). В разделе о влиянии факторов среды обитания на здоровье населения применяется иной критерий оценки: - $K_{\text{сум}}$. В результате Нижний Тагил «соответствует очень высокому уровню загрязнения воздушного бассейна, вызывая опасное влияние на состояние здоровья населения, что требует принятия первоочередных мер по оценке и управлению охраной атмосферного воздуха и здоровья населения муниципальных образований» ($K_{\text{сум}} = 5,65$). Екатеринбург же «соответствует высокому уровню загрязнения атмосферного воздуха и является причиной дополнительного риска здоровью населения, требует активного управления охраной воздушного бассейна селитебных территорий в муниципальных образованиях» »($K_{\text{сум}} = 3,76$)[5]. По другим городам области оценки качества атмосферы в городах также различаются в этих разделах.

Тем не менее формулировки выводов об изменении состояния атмосферного воздуха в разных разделах Госдоклада по ОС РФ и Госдоклада о здоровье РФ за 2018г. . от сдержанно оптимистичных до оптимистичных. Например, по данным Роспотребнадзора: «относительная стабилизация санитарно-эпидемиологической обстановки в Российской Федерации»[3, гл.10] и «стабильное улучшение качества атмосферного воздуха городских территорий, расположенных в зонах влияния автомагистралей»[4]. Однако территориальные различия весьма существенные.

На основании проведенного анализа можно сделать следующие выводы:

1) В Госдокладах по ОС и Госдокладах о здоровье населения в РФ и Свердловской области отсутствует однозначная оценка изменения состояния атмосферного воздуха, как в целом по стране, так и в территориальном разрезе.

2) Отсутствует анализ причин резкого роста в 2018 г. в 2,3 раза по сравнению с 2017 г. выбросов бенз(о)пирена в атмосферу.

4) В виду некоторого различия в итоговых оценках об изменении состояния атмосферного воздуха Роспотребнадзора и Росгидромета считаем целесообразным подготовить общие однозначные выводы(резюме)

5)Необходима информационная система анализа качества атмосферного воздуха, использующей данные автоматизированного онлайн-контроля выбросов, национальной системы мониторинга и социально-гигиенического мониторинга, чтобы итоговые оценки более адекватно отражали ситуацию на данной территории. Данная система должна быть единой для всех субъектов федерации и не должна корректироваться на протяжении хотя бы пяти лет, чтобы была сопоставимость анализируемой информации за какой-то период времени

б) Особое внимание в Госдокладах ОС и здоровью населения следует уделить анализу негативных тенденций в части загрязнения окружающей среды и, в частности, атмосферного воздуха, как важнейшего эколого-социального приоритета, установлению причин и виновников загрязнения окружающей среды. Это необходимо для выработки научно-обоснованной федеральной и региональной экологической политики, разработке различного рода экологических программ, выполнению национальных экологических проектов.

Библиографический список

1. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года №204 «О национальных целях и приоритетных задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»[Электронный ресурс] http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_297432. (дата обращения 01.02.2020).
2. Паспорт федерального проекта "Чистый воздух/" Приложение к протоколу заседания проектного комитета по национальному проекту "Экология" от 21 декабря 2018 г. №3[Электронный ресурс] <https://project.rkomi.ru/system/attachments/uploads/000/164/718/original.pdf> (дата обращения 01.02.2020).
3. «О состоянии и об охране окружающей среды в Российской Федерации» в 2018 г.: Государственный доклад. М.: МПР РФ, 2019. [Электронный ресурс] URL: http://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/ (дата обращения 03.02.2020).
4. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в РФ в 2018 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2019. [Электронный ресурс] URL: http://rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=8345 (дата обращения 05.02.2020).
5. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Свердловской области в 2018 году».- Екатеринбург, 2019. - 311 с.
6. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Свердловской области в 2018 году: Государственный доклад. - Екатеринбург. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Свердловской области, 2019. – 315 с.

УДК 504.06;551.2;550.4

Чередниченко А.В., Чередниченко Ал.В., Чередниченко В.С.
НИИ биологии и биотехнологий КазНУ им. аль-Фараби г. Алматы, Казахстан

ТЯЖЁЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В ЖИДКИХ ОСАДКАХ ГОРНЫХ И ПРЕДГОРНЫХ РАЙОНОВ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

Активное развитие промышленности, в первую очередь горнодобывающей и металлургической, а также энергетики, сопровождается значительными выбросами загрязняющих веществ в атмосферу. Мы собрали данные и проанализировали поступление тяжелых металлов свинца (Pb), меди (Cu) и мышьяка (As), кадмия (Cd) содержащихся в осадках (wet deposition) на основе данных наблюдений за период 2011-2016 годы. Получено, что средние величины суммарных осадений в горных и предгорных районах юго-востока Казахстана для Pb, Cu, As b Cd составили 4.4 ± 1.28 , 20.6 ± 1.43 , 3.23 ± 0.81 и 1.03 ± 0.47 mcg/l.

Ключевые слова: межгодовая изменчивость, концентраций тяжелых металлов, отбор проб, переноса частиц, осадки, предприятия.

Cherednichenko A.V., Cherednichenko Al.V., Cherednichenko V.S.
Research Institute of Problems of Biology and Biotechnology of the Kazakh National University. al-Farabi. Alma-Ata, Kazakhstan.

HEAVY METALS IN LIQUID SEDIMENTS OF MOUNTAIN AND FOOTHILL REGIONS OF KAZAKHSTAN'S EAST

The intake of heavy metals of lead (Pb), copper (Cu) and arsenic (As), cadmium (Cd) contained in precipitation (wet deposition) was analyzed based on observational data for the period 2011-2016. We obtained that the average values of total depositions in the mountainous and foothill regions of the south-east of Kazakhstan for Pb, Cu, As b Cd were 4.8 ± 1.28 , 15.6 ± 1.43 , 0.5 ± 0.81 and 0.5 ± 0.47 mcg / l.

Keywords: interannual variability, heavy metal concentrations, sampling, particle transport, precipitation, enterprises

Введение

Естественные экосистемы, включая горные массивы, находятся под значительным воздействием различных загрязняющих веществ, выпадающих с осадками, в первую очередь тяжелых металлов. Загрязняющие вещества распространяются на значительные расстояния от источников выбросов, проникая в горные массивы и поднимаясь высоко в горы. Несмотря на меры, принимаемые для уменьшения выбросов загрязняющих веществ, их поступление в атмосферу, а затем выпадение на почву остаётся значительным. Основными источниками поступления тяжёлых металлов в атмосферу являются промышленные предприятия [1, 2], хотя возможно их поступление в результате вулканической деятельности или эрозии почв и последующего переноса частиц ветром. Однако это нерегулярные источники тяжёлых металлов. Сами тяжёлые металлы, особенно их растворимая фаза, являются

вредными для растений, животныхи человека, ускоряя метаболизм, угнетая рост, снижая продуктивность [7, 9, 12]. Значительная доля естественных экосистем находится в зоне риска из-за того, что подвергаются долговременному интенсивному загрязнению выпадающими с осадками тяжелыми металлами и осаждению их на почву. [2, 3, 8, 13].

Методы

Наши исследования выполнены на основе наблюдений регулярной метеорологической сети станций, отбирающих осадки для химического анализа, расположенных в предгорной и горной зоне юго-востока Казахстана, в основном Заилийского Алатау и Джунгарского Алатау.

Все работы выполнялись согласно Руководству по производству отбора проб и анализу атмосферных осадков [10, 11], которое находится в согласии с международными требованиями по отбору проб. Осадки собирались в пластиковые ёмкости, установленные на высоте 1.5 м над поверхностью земли. Образцы отбирались только в течение выпадения осадков и включали в себя растворимую и нерастворимую составляющие. Все осадки за месяц собирались в одну ёмкость и по его окончании отправлялись в химическую лабораторию на анализ.

Вообще-то имеется три способа сбора и анализа осадков на содержание тяжёлых металлов [5, 14]. Мы использовали метод растворения в кислоте для нефльтрованных осадков, а затем определяли общее содержание тяжёлых металлов в осадках [4, 6].

Важным показателем степени растворимости металлов является фактор рН, хотя зависимость от него для разных металлов разная. Однако [6] , что средняя растворимость в процентах в водных растворах Cr, Cd, and Pb составляет 80%, 87%, and 93%, соответственно. Pan and Wang [6, 4] показали, что концентрации кислотно-растворимых фракций, таких как Cd и As, сравнимы с их растворимостью в воде. Поэтому мы сочли возможным в данной работе рассматривать только общее содержание металлов в осадках, не выделяя растворимую составляющую.

Результаты

Нами вычислены средние годовые величины влажных выпадений тяжёлых металлов Pb, Cu, As and Cd по всем станциям за пятилетний период. Вычислена также межгодовая изменчивость и крайние значения концентраций этих металлов (Табл. 1). При этом влажные выпадения изменялись в широких пределах: Pb, Cd, As и Cd 0.06–5.80 mg l⁻¹ , 0.03–0.95 mg l⁻¹ , и 0.24–2.10 mg l⁻¹ соответственно.

Пространственное распределение выпадений существенно отличается от пространственного распределения концентраций в осадках. Повышенные величины выпадений имеют место вдоль предгорий и в горах на юге и юго-востоке, там, где выпадает значительное количество осадков. С удалением от гор они уменьшаются т.к. уменьшается количество осадков. Это характерно для всех тяжёлых металлов.

Таблица 1 - Средние концентрации тяжелых металлов в осадках (mcg/l) и величины их выпадений на почву за год (mcg m⁻²) их изменчивость в некоторых индустриальных экосистемах Казахстана (средние за месяц), mcg/l

Станции	Тяжелые металлы, mcg l ⁻¹ / mcg m ⁻²			
	Pb	Cu	As	Cd
Алматы	6.8/4441	18.2/11820	0.5/324.6	0.3/194.8
Мынжилки	2.2/1520	11.2/7720	0.4/275.9	0.3/206.9
Капчагай	4.5/750	17.0/2840	0.6/100.1	0.2/33.4
Есик	3.4/1730	12.3/6260	0.3/152.6	0.2/101.8
Текели	3.7/1950	15.2/8000	0.2/105.3	1.0/526.7
Чимкент	9.2/4530	21.3/10490	0.9/443.4	0.9/443.4
Казыгурт	4.9/1700	14.6/5070	0.7/243.1	0.2/69.5

Основными источниками выбросов тяжёлых металлов являются горнодобывающие и металлургические предприятия по переработке руд цветных металлов, энергетические предприятия и автотранспорт. Возможен также дальний и трансграничный перенос на территорию республики. Выделить вклад конкретного источника выбросов за пределами конкретной индустриальной экосистемы, а часто и внутри неё довольно сложно. Нам удалось оценить вклад автотранспорта на концентрации свинца в осадках в районе северных склонов Заилийского Алатау. В этом регионе промышленное горнодобывающее и перерабатывающее производство расположено на крайнем северо-северо-востоке примерно в 250 км от Алматы и в 200км от Капчагая. Его влияние в районе этих городов оказалось слабым. Рядом с Алматы (около 30 км к северу) расположены две крупных тепловых электростанции, работающие на угле, и ещё одна станция расположена непосредственно в городе, которая работает на природном газе и обеспечивает теплом город в холодный период года, летом её нагрузка минимальна. В то же время Алматы- крупнейший город республики, более 1,5 млн. жителей, 740-1200 м на уровне моря. Поэтому из 4 млн. автомобилей, имеющих в стране, более 750 тыс. (20%) находятся в Алматы. При этом примерно 500тыс. автомобилей принадлежат частным владельцам и интенсивно эксплуатируются только в тёплую часть года, хотя это характерно для большей части автопарка. Поэтому оказалось возможным оценить выбросы тяжёлых металлов, по крайней мере свинца, от автотранспорта. На рис.7 представлен график годового хода концентраций свинца на станциях Алматы, Капчагай и Мынжилки. Капчагай расположен в 60 км к северу от Алматы и 25-30 км от тепловых станций, обслуживающих Алматы, 452м над уровнем моря. Мынжилки расположены в 35-40 км к югу от Алматы в горах, 3014м над уровнем моря.

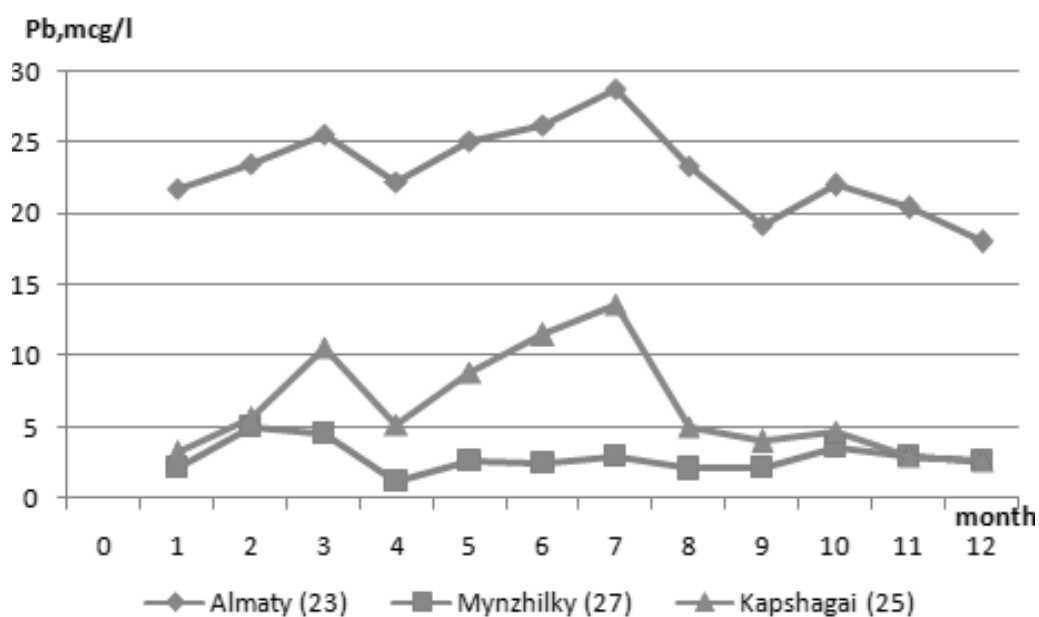


Рис. 1 Годовой ход концентраций свинца на станциях Алматы, Капчагай и Мынжилки.

В то же время ближайший металлургический завод, в выбросах которого содержится свинец, расположен в 300 км к северо-северо-востоку от Алматы, т.е. в направлении Капчагая. Естественно ожидать, что в Капчагае такие выбросы регистрировались бы тоже и в большем количестве, чем в Алматы. Мы, однако видим, что самые высокие концентрации свинца имеют место в Алматы. В Капчагае годовой концентраций свинца повторяет его годовой ход в Алматы, однако сами величины меньше. Этот факт позволяет считать, что основной источник выбросов находится в Алматы. Годовой ход концентраций свинца в Мынжилки в зимнее время повторяет его ход в Алматы, однако летний максимум концентраций отсутствует. Мы объясняем это тем, что летом основным источником свинца является автотранспорт, выбросы которого происходят в самом нижнем слое атмосферы. Поступление этих выбросов в высокие слои атмосферы, где находятся Мынжилки, затруднено. Зимой, когда основным источником выбросов являются энергетические предприятия, выбросы которых происходят на высотах 100м и более, их перенос на высоту Мынжилки облегчен. Таким образом, если принять, что влияние выбросов тепловых станций на районы Алматы и Капчагая примерно одинаковы, то влияние выбросов автотранспорта Алматы можно оценить, как среднюю за год разность в концентрациях Алматы и Капчагая, она составляет около 17 мкг/л. Летом она увеличивается до 22мкг/л (разность концентраций в Алматы и Мынжилки). Общее влияние автотранспорта на концентрации свинца можно оценить, как среднюю за год разность между концентрациями свинца в осадках Алматы и Мынжилки (где автотранспорта нет), она равна 20 мкг/л. Следовательно, в данном регионе на 100тыс. автомобилей приходится 5 мкг/л выбросов свинца, регистрируемого в жидких осадках.

Обсуждение

Величины влажных выпадений тяжелых металлов в горных и предгорных районах юго-востока Казахстана велики. Они сравнимы с самыми загрязнёнными районами, о которых имеются данные [5]. Данные измерений на северо-западе Франции (Marais Vernier) видимо являются минимальными из известных [5]. Этот район защищён от влияния выбросов промышленных предприятий, это болотистая местность почти на берегу океана, где поступление взвешенных веществ от подстилающей поверхности отсутствует. И тем не менее загрязняющие вещества, включая тяжёлые металлы, в осадках присутствуют [5]. На примере станции Мынжилки можно видеть, что высокогорье тоже подвержено влиянию загрязняющих веществ, содержащихся в осадках. Выбросы тяжёлых металлов автотранспортом, несмотря на меры по улучшению качества топлива, тоже значительны, возможна их оценка на фоне других источников выбросов. Мы это сделали для г. Алматы, в котором сосредоточено почти 20% автомобилей из имеющихся в республике.

Количество влажных осадений тяжелых металлов растёт с увеличением количества осадков, что естественно, поскольку вымывается только часть взвешенных веществ, содержащихся в воздухе даже при самых сильных дождях [5].

Выводы

В результате исследования пространственно-временного распределения концентраций тяжёлых металлов в осадках по горным и предгорным районам территории юго-востока Казахстана, величин из осаднения, и выявления связей с хозяйственной деятельностью нами получено следующее:

- средние многолетние величины концентраций Pb, Cu, As и Cd в жидких осадках значительны и достигают 10 мкг л^{-1} . Экстремальные величины концентраций могут изменяться от нуля до двукратной величины среднего и даже более;

- количество влажных осадений тяжелых металлов растёт с увеличением количества осадков, что естественно, поскольку вымывается только часть взвешенных веществ, содержащихся в воздухе даже при самых сильных дождях, Этот рост имеет место во всём диапазоне осадков, наблюдающихся на рассматриваемой территории, он определяется увеличением влажной фракции с ростом количества осадков.

- общее влияние автотранспорта на концентрации свинца в данном регионе можно оценить в 5 мкг/л выбросов на 100тыс. автомобилей.

Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки Республики Казахстан, в рамках проекта АРО5131867

Библиографический список

1. Al-Momani, I.F., 2008. Wet and dry deposition fluxes of inorganic chemical pieces at a rural site in Northern Jordan. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 55, 558-565.
2. Bacardit, M., Camarero, L., 2009. Fluxes of Al, Fe, Ti, Mn, Pb, Cd, Zn, Ni, Cu, and As in monthly bulk deposition over the Pyrenees (SW Europe): the influence of meteorology on the atmospheric component of trace element cycles and its implications for high mountain lakes. *J. Geophys Res. Biogeo.* 114
3. Bian B., Zhou L.J., Li L., Lv L., Y.M. Fan Risk assessment of heavy metals in air, water, vegetables, grains, and related soils irrigated with biogas slurry in Taihu Basin, China *Environ. Sci. Pollut. Res.*, 22 (2015), pp. 7794-7807
4. Cong, Z.Y., Kang, S.C., Zhang, Y.L., Gao, S.P., Wang, Z.Y., Liu, B., Wan, X., 2015. New insights into trace element wet deposition in the Himalayas: amounts, seasonal patterns, and implications. *Environ. Sci. Pollut. R.* 22, 2735-2744.
5. Connan, O., Maro, D., Hebert, D., Rouspard, P., Goujon, R., Letellier, B., Le Cavelier, S., 2013. Wet and dry deposition of particles associated metals (Cd, Pb, Zn, Ni, Hg) in a rural wetland site, Marais Vernier, France. *Atmos. Environ.* 67, 394-403
6. Cizmecioglu S.C., Muezzinoglu A. Solubility of deposited airborne heavy metals *Atmos. Res.*, 89 (2008), pp. 396-404
7. Das P., Samantaray S., Rou G.R. Studies on cadmium toxicity in plants: a review. *Environ. Pollut.*, 98 (1997), pp. 29-36
8. Luo J.M., Yin X.R., Ya J., Wang Y.J., Zang S.Y., Zhou X. Pb and Cd bioaccumulations in the habitat and preys of red-crowned cranes (*Grus japonensis*) in Zhalong wetland, northeastern China. *Biol. Trace Elem. Res.*, 156 (2013), pp. 134-143
9. Nagajyoti P.C., Lee K.D., Sreekanth T.V. Heavy metals, occurrence and toxicity for plants: a review. *Environ. Chem. Lett.*, 8 (2010), pp. 199-216
10. RD 52.04.186-89 // Methodological guidelines for determining the chemical composition of precipitation. - M.: 1991. - 90 p. (rus)
11. Sanitary norms of permissible concentrations of chemicals in the soil: SanPiN 42-128-1433-87 / USSR Ministry of Health. M., 1988. (rus)
12. Singh H.P., Mahajan P., Kaur S., Batish D.R., Kohli R.K. Chromium toxicity and tolerance in plants. *Environ. Chem. Lett.*, 11 (2013), pp. 229-254
13. Shanker A.K., Cervantes C., Loza-Tavera H., Avudainayagam S. Chromium toxicity in plants. *Environ. Int.*, 31 (2005), pp. 739-753
14. Sakata M., Tani Y., Takagi T. Wet and dry deposition fluxes of trace elements in Tokyo Bay. *Atmos. Environ.*, 42 (2008), pp. 5913-5922
15. Sharma R.K., Agrawal M., Marshall F.M., 2008. Atmospheric deposition of heavy metals (Cu, Zn, Cd and Pb) in Varanasi City, India. *Environ. Monit. Assess.* 142, 269-278
16. Sternbeck, J., Sjodin, A., Andreasson, K., 2002. Metal emissions from road traffic and the influence of suspension - results from two tunnel studies. *Atmos. Environ.* 36, 4735-4744

УДК 504.05(252.2)

Чибилёв А.А., Левыкин С.В., Яковлев И.Г., Казачков Г.В.
Институт степи Оренбургского ФИЦ УрО РАН

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ СТЕПНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ: ВЫЯВЛЕНИЕ, КЛАССИФИКАЦИЯ И ПУТИ ПРЕОДОЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ОРЕНБУРГСКОГО РЕГИОНА)

В аграрном и промышленно развитом степном регионе выявлены и классифицированы основные экологические риски, влияющие на состояние земельных и биологических ресурсов степей. Разработано представление об «антиэкологическом» каркасе. Выделена и обсуждена система наиболее существенных рисков, предложены рекомендации по их минимизации.

Ключевые слова: экологические риски, Оренбургская область, степное природопользование, «антиэкологический» каркас

Chibilev A.A., Levykin S.V., Yakovlev I.G., Kazachkov G.V.
Institute of Steppe of Orenburg Federal Research Center of the Urals Branch of RAS

STEPPE NATURE USE ECOLOGICAL RISKS: DETECTION, CLASSIFICATION AND WAYS TO REDUCTION (WITH THE EXAMPLE OF ORENBURG REGION)

The main ecological risks making influence on the condition of steppe land and biological resources are detected and classified for an agrarian and industrially developed steppe region. The conception of “antiecological” framework is developed. The system of the most substantial risks is highlighted, recommendations to minimizing these risks are offered.

Keywords: ecological risks, Orenburgskaya oblast, steppe nature use, “antiecological” framework

Введение

Промышленно развитая Оренбургская область (124 тыс. км²), расположена в центральной части степной зоны Евразии и опоясывает Уральские горы с юга. Пересечение Уральской горно-равнинной страны и степной зоны обусловило широкий спектр и богатство природных ресурсов, в т.ч. земельных, что способствовало активному аграрному и промышленному освоению края начиная с середины XVIII в. На земледельчески освоенную территорию наложилась индустриализация 1930-1970 гг. [4]. К концу XX в. сложилась современная хозяйственная дифференциация: наиболее ценный по земельным ресурсам северо-запад с развитой нефтедобывающей промышленностью, средний по качеству земельных ресурсов центр области с развивающейся газо- и нефтедобывающей промышленностью; постцелинный восток области с наименьшим биоклиматическим потенциалом распаханых земель и развитой инфраструктурой горнодобывающей и обрабатывающей промышленности. В целом степная зона Заволжья, Южного Урала и Зауралья представляет собой сочетание аграрных и техногенных ландшафтов, где выделяются элеваторы, корпуса и трубы крупнейших промышленных

предприятий, и карьерно-отвалыные комплексы. При этом значительная часть территории занята квазинатуральными ландшафтами со степными холмисто-увалистыми и низкогорными пастбищами.

Несмотря на спад промышленного и аграрного производства в 1990-е годы, в целом объёмы сельскохозяйственного производства восстановлены: валовые сборы зерновых стабилизировались на уровне 3-3,5 млн. т. в год, посевы подсолнечника ежегодно возрастают и уже многократно превысили советский уровень. Соответственно, растёт уровень потребления населением, в т.ч. сельским, повышается доступность загородного отдыха, что влечёт за собой увеличение ежегодного выброса промышленных и бытовых отходов в агроландшафты. В последние годы растут инвестиции в добычу полезных ископаемых, в т.ч. открытым способом, растёт количество карьеров и отвалов.

В ходе разработки ландшафтно-экологических основ устойчивого развития степей России с обоснованием природоподобных технологий, нами выявлены и классифицированы экологические риски степного природопользования и разработан ряд путей их преодоления.

Материалы и методы исследования

Применены исторические и картографические методы, методы полевых ландшафтных исследований и ДЗЗ, авторская методика экспертной эколого-экономической оценки степных эталонов и вторичных степей, каркасный подход, логические методы.

Результаты

Под экологическими рисками промышленно развитого степного региона нами понимаются факторы, угрожающие трудно обратимыми негативными изменениями степных ландшафтов, их земельных и биологических ресурсов. В совокупности на территории региона сложилась система негативных антропогенных воздействий, в т.ч. приводящих к изменениям природных процессов, развивающаяся вследствие промышленного и аграрного производства и приводящая к деградации степных ландшафтов: нанесению ущерба, который не является неизбежным и может быть предотвращён путём целенаправленных инвестиций.

Предлагается классификация экологических рисков с выделением двух основных групп.

Риски природного характера: негативные погодные явления и неблагоприятные изменения климата, оказывающие существенное влияние на степное природопользование. Это учащение поздневесенних засух и малоснежность зим, повышающие рискованность богарного зернопроизводства; активизация эоловых процессов (в т.ч. зимние пыльные бури, активно наблюдавшиеся в зимний период 2017-2018 гг.).

Группа антропогенных рисков, которая подразделяется на несколько подгрупп.

1. Структурные агроэкологические риски.

- высокая доля официальной пашни в агроландшафте;

- отсутствие законодательства, регулирующего структурные преобразования в степных агроландшафтах, в т.ч. вследствие глубокой консервации позднесоветской антиэкологической структуры сельхозугодий в ходе земельной реформы;

- сложности перевода земель сельскохозяйственного назначения из пахотных угодий в разряд пастбищных и сенокосных;

- отсутствие баланса земледелия и животноводства как производителя органических удобрений;

- низкая фактическая урожайность зерновых в условиях минимального применения минеральных и органических удобрений;

- отсутствие мотивации сельхозтоваропроизводителей к сохранению и восстановлению степного биоразнообразия и биоресурсов, в т.ч. охотфауны;

- потеря сельхозугодий вследствие зарастания неиспользуемых земель низкокачественным редколесьем, в основном карагачом, прежде всего на супесчаных почвах на юге и юго-востоке области. Формирование специфических карагачово-степных саванноидов, либо непроходимых зарослей;

- развитие сельскохозяйственных агрохолдингов, зарегистрированных вне района землепользования;

- ужесточение требований к целевому использованию сельхозугодий, прежде всего пахотных, что способствует сохранению экстенсивности и почвозатратности земледелия.

2 Риски, связанные с аграрным производством.

2.1. Растениеводство.

- активизация распашки залежных земель, в т.ч. малопродуктивных;

- массовый рост посевов подсолнечника, в т.ч. на потенциально малопригодных для этой культуры землях, особенно в южных и восточных районах;

- развитие бахчеводства в Предуралье, которое постоянно требует вовлечения супесчаных целинных и залежных земель, расположенных в основном на речных террасах, повышения расхода водных ресурсов на полив, что катастрофически влияет на водность малых и средних рек. С развитием бахчеводства так же связано накопление в почве нитратов и захламление угодий полиэтиленовой плёнкой и бытовым мусором;

- развитие стихийной сети временных полевых дорог.

2.2. Животноводство.

- отсутствие оборудованных водопоев и бессистемное полосное использование малых рек под водопой;

- уничтожение прибрежной и водной растительности на необорудованных водопоях, приводящее к деградации малых рек;

- деградация кормовых угодий вследствие перевыпаса в окрестностях сельских населенных пунктов и недовыпаса отдалённых угодий, регулярно подвергающихся степным пожарам.

3. Риски, связанные с промышленной деятельностью.

- выброс твёрдых и жидких отходов и осмоморфное загрязнение в связи с развитием промышленного птицеводства, свиноводства, маслоэкстракции;
- интенсивная разработка горнорудных карьеров;
- стихийная разработка мелких карьеров общедоступных полезных ископаемых;
- экспансия нефтегазодобычи в аграрные ландшафты, на ООПТ и в приселитебные зоны;
- потеря ценных сельхозугодий вследствие развития альтернативной энергетики.

4. Селитебные риски.

- несанкционированная заготовка чернозёма для землевания приусадебных участков;
- изъятие сельхозугодий под пригородное строительство;
- ветровое распространение твёрдых бытовых отходов с сельских свалок на сельхозугодья;
- наличие несанкционированных свалок твердых бытовых отходов в карьерах, оврагах, на сельхозугодьях, в лесных массивах и лесополосах, в окрестностях населённых пунктов;
- степные пожары, связанные с жизнедеятельностью человека и накоплением степного войлока;
- стихийное сооружение и разрушение земляных плотин;
- несанкционированное использование биологических ресурсов, прежде всего охотничьих видов;
- негативное влияние бродячих собак и кошек на воспроизводство охотничьих ресурсов.

Источники рисков дифференцируются на точечные (относительно небольшие разрозненные объекты), линейные (протяжённые объекты сопряжённые с транспортной или промышленной инфраструктурой) и площадные (крупные единичные объекты или скопления). Характер пространственного распределения источников экологических рисков в аграрно-промышленном степном регионе позволяет ставить проблему формирования «антиэкологического» каркаса территории, в качестве ядер которого можно рассматривать площадные объекты, а коридоров – линейные. Территориальное планирование должно учитывать антагонистическое взаимодействие существующего «антиэкологического» каркаса и проектируемого экологического каркаса и природоохранных сетей.

Обсуждение

Одной из важнейших геоэкологических задач степного природопользования является разрушение «антиэкологического» каркаса, сохранение особо ценных земельных ресурсов, прежде всего пахотных земель, предотвращение их малообратимого разрушения. В качестве альтернативы экологическим рискам разработана система мер по оптимизации степного природопользования [3]. Специфика угроз степям и их преодоление актуальны и для промышленно развитых степных регионов Казахстана [5].

Основной угрозой степным агроландшафтам Оренбуржья, сопряжённой с потерей пахотных угодий, является развитие нефтегазового комплекса [6; 7]. Технологии добычи таковы, что многочисленные объекты инфраструктуры буквально пронизывают вертикально и фрагментируют степной агроландшафт горизонтально. Фрагментация и необратимость изменений настолько существенны, что уже имеются основания для выделения нового типа антропогенного ландшафта – агронафтоландшафта. Его своеобразие состоит в том, что сеть нефтегазодобычи накладывается на агроландшафты крупнейшего сельскохозяйственного региона страны. Распространение нефте- и газодобычи в восточном направлении привело к тому, что Оренбург оказался фактически окружён агронафтоландшафтом с характерными признаками, в т.ч. факелами по сжиганию попутного нефтяного газа, систематическими авариями на трубопроводах, техногенным уничтожением плодородных почв и биоты.

На востоке региона наблюдается активизация кратковременной эксплуатации карьеров без последующей рекультивации.

Развитие солнечной энергетики, для которой в Оренбуржье имеются благоприятные зонально-климатические условия, пока осуществляется на наиболее продуктивных степных угодьях. Пока чётко не соотнесена ценность «чистой» энергии и земельных затрат на её производства.

«Мусорная реформа» пока не привела к улучшению ситуации с бытовыми отходами в сельской местности: продолжается вывоз мусора на окраины сёл, откуда он переносится ветром на сельхозугодья.

В агропромышленном комплексе продолжается истощение земельных ресурсов, нарушены севообороты, практически не вносятся удобрения. Не выполнена программа консервации малопродуктивных пахотных земель [1; 2]. В связи с расширением посевов подсолнечника усиливается деградация почв, посевы этой культуры уже достигли 20% от общей площади пашни.

Заключение

По нашим оценкам основные экологические проблемы промышленно развитого степного Оренбуржья это: последствия развития нефтегазового комплекса, прежде всего в западной части и наиболее агропромышленно развитом центре области; интенсивное открытие новых кратковременных карьеров без рекультивации; свалки бытовых и промышленных отходов; почвозатратность земледелия. При этом сократились размеры экологических фондов, средства которых в основном направляются на решение наиболее острых социальных проблем. По нашим оценкам развитие «антиэкологического» каркаса превалирует над формированием экологического каркаса.

Рекомендации

Для снижения и предотвращения экологических рисков предлагается:

1) в полной мере восстановить экологические фонды и их специализацию;

2) повысить экологическую ответственность нефтегазового комплекса путём введения жёстких ограничений, перераспределения части прибыли на решение экологических проблем;

3) не допустить усиления влияния альтернативной энергетики на ландшафтно-биологическое разнообразие степей;

4) актуализировать свёрнутые программы консервации малопродуктивной пашни и развития адаптивного животноводства;

5) в рамках «мусорной реформы» реализовать проект по экологической ликвидации сельских свалок.

Практическая реализация этих рекомендаций вполне осуществима в рамках регионального компонента национального проекта «Экология».

Оценивая особую остроту экологических проблем в промышленно развитых степных аграрных регионах, предлагается признать потенциал степной зоны как региона опережающего развития, драйвера «зелёной экономики» и природоподобных технологий. Полную реализацию этого потенциала целесообразно осуществлять в рамках национального проекта «Степи России».

Работа выполнена по теме НИР ИС УрО РАН № ГР АААА-А17-117012610022-5.

Библиографический список

1. Русанов А.М. Концепция пахотопригодности земель: содержание и значение // Экономико-правовые и экологические проблемы землепользования в условиях рыночной экономики России и стран СНГ (методология, теория и практика хозяйствования). - Материалы международной научно-практической конференции. – Ч.2.- Оренбург: ОГАУ, 2003. – с. 114-118.

2. Часовских Н.П. Земледелие и растениеводство в Оренбургской области на рубеже тысячелетий (состояние и перспективы развития). – Оренбург: Изд. центр ОГАУ, 2017. – 196 с.

3. Чибилёв А.А. Экологическая оптимизация степных ландшафтов. Свердловск: УрО РАН, 1992. - 172 с.

4. Чибилёв А.А. (мл.), Семёнов Е.А. Очерки экономической географии Оренбургского края. Том I. Екатеринбург: ООО «УЦАО», 2014. – 182 с.

5. Kamp J., Koshkin M.A., Bragina T.M., Katzner T.E., Milner-Gulland E.J., Schreiber D., Sheldon R., Shmalenko A., Smelansky I., Terraube J., Urazaliev R. Persistent and novel threats to the biodiversity of Kazakhstan's steppes and semi-deserts // Biodiversity and Conservation. – 2016. – Volume 25, Issue 12. – pp 2521-2541. doi <https://doi.org/10.1007/s10531-015-1020-7>

6. Ksenya Mjachina, Zhiyong Hu, Alexander Chibilyev. Detection of damaged areas caused by the oil extraction in a steppe region using winter Landsat imagery /J. Appl. Remote Sens. 12 (1), 016017. 2018. <http://dx.doi.org/10.1117/1.JRS.12.016017>

7. Ksenya V. Mjachina, Chris W. Baynard, Alexander A. Chibilyev, Robert D. Richardson. Landscape disturbance caused by non-renewable energy production in a semi-arid region: a case study on the Russian steppe / International Journal of Sustainable Development and World Ecology. 2018. 1-13. <https://doi.org/10.1080/13504509.2018.1434569>

Чодураев Т.М., Абдырахманов Т.А.
Кыргызский Государственный университет им. И.Арабаева
г. Бишкек, Кыргызстан

ЗЕЛЕНАЯ ЭКОНОМИКА – ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ КЫРГЫЗСТАНА

В статье приведена ситуация разработки и реализация концепции «Зеленая экономика» в Кыргызской Республике. Проанализированы способы решения и реализации этой проблемы.

Ключевые слова: зеленая экономика, устойчивое развитие, экосистема, рост, экономика.

Choduraev T.M., Abdyrakhmanov T.A.
Kyrgyz State University named after I.Arabaev, Bishkek, Kyrgyzstan

GREEN ECONOMY - THE BASIS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF KYRGYZSTAN

The article presents the situation of the development and implementation of the concept of "Green Economy" in the Kyrgyz Republic. Analyzed ways to solve and implement this problem.

Keywords: green economy, sustainable development, ecosystem, growth, economy.

В последние годы в общественной, политической и экономической жизни Кыргызстана происходят важные изменения, определяющие будущее страны. Принятие новой Конституции, а также первые в истории независимого Кыргызстана свободные демократические выборы в последних лет возродили надежды граждан на справедливость и достойную жизнь.

В обществе сформировалась консолидированная позиция о необходимости разработки и реализации общенационального стратегического проекта устойчивого развития Кыргызской Республики. При этом решение наиболее острых общественно-политических, экономических, социальных, идеологических, региональных и межэтнических проблем неразрывно связано с задачами сохранения и укрепления кыргызской государственности, национальной безопасности страны [1].

Концептуальная основа устойчивого развития состоит в удовлетворении потребностей нынешних поколений, не ставя при этом под угрозу удовлетворение потребностей будущих поколений. Сегодня, очевидно, что страна может остаться в числе мирового развития только изменяясь сама, пересматривая старые подходы и методы решения экономических, политических, социальных, экологических проблем и формируя современную модель устойчивого развития страны, основанной на взаимосвязи и взаимозависимости этих составляющих.

Экосистемы Кыргызстана обеспечивают географическое пространство, которое позволяет развиваться биоразнообразию. Сегодня в условиях

увеличивающегося населения отмечается сильнейшее давление на естественные экосистемы. В основе этого растущего давления лежит высокий уровень бедности, ресурсопотребление, развитие инфраструктуры и демографический рост, усугубляемые нерациональным управлением природными ресурсами и загрязнением окружающей среды [2].

Экономический рост и структура экономики страны базируется, в основном на техногенном экстенсивном и природоёмком развитии. И в этом смысле страна полностью зависит от состояния природных экосистем. Создаются риски резкого ухудшения экономических показателей в случае истощения природных ресурсов и загрязнения окружающей среды.

Переход к устойчивому развитию делает необходимым включение экологического фактора в систему основных экономических показателей развития. Недооценка экологического фактора при принятии решений во многом связана с отсутствием в традиционных экономических показателях развития стоимостного отражения использования природного капитала, так называемого баланса природных ресурсов, отражающего их использование (выбытие) и экономическую оценку ущерба от деградации окружающей среды.

Кыргызская Республика является стороной 13 международных природоохранных договоров и конвенций, выполнение обязательств по которым способствует поддержанию экологической устойчивости и позволяет привлекать внешние грантовые средства для стабилизации и предотвращения деградационных процессов природных ресурсов [3].

Стратегия «зеленой» экономики учитывает все ценности природного капитала как фактора производства и предусматривает переход к ресурсо-эффективному и низкоуглеродному развитию, основанному на рациональном природопользовании и продвижении «безотходного» или малоотходного

подхода к производству и потреблению, а также растущем внедрении возобновляемых источников энергии: солнца, ветра, воды, геотермальных источников и биотоплива.

Нынешнюю модель экономики называют «коричневой» экономикой. Для выживания и развития человечества требуется переход к «зеленой» экономике. Что это? Это система экономической деятельности, которая повышает наше благосостояние, не подвергая будущие поколения воздействию экологических рисков.

Кыргызстан официально присоединился к всемирной инициативе перехода к устойчивому развитию. Уже в ноябре 2012 г. в Кыргызстане был создан Национальный совет по устойчивому развитию при президенте Кыргызской Республики. Учитывая, что наша страна обладает ограниченными ресурсами, но при этом по оценкам экспертов, суммарное давление экономики Кыргызстана на окружающую среду уже достигло среднего уровня, модель устойчивого развития была признана наиболее приемлемой на сегодняшний день. Этот факт неизбежно привел к необходимости измерения прогресса продвижения страны к зеленой экономике и устойчивому развитию. В конце 2013 г. был сформирован финальный проект пакета материалов зеленого роста, включающий:

- матрицу индикаторов зеленого роста;
- дорожную карту по мониторингу и оценке индикаторов зеленого роста;
- руководство по национальным индикаторам мониторинга и оценке зеленого роста [3].

За основу для внедрения индикаторов зеленого роста в Кыргызстане были взяты набор показателей и методология, разработанные ОЭСР, в результате межправительственного сотрудничества экологического, экономического и статистического сообществ. Для продвижения к зеленому росту необходимы соответствующая информация и сопоставимые данные для помощи в анализе политики и отслеживании прогресса, в том числе, и на международном уровне. Этот набор стал основой для организации разработки национальной системы оценки зеленого роста, адаптированной к национальным особенностям.

Сбором, обработкой, хранением и распространением значительной части показателей матрицы национальных индикаторов зеленого роста (47 показателей из 65) занимается Национальный статистический комитет Кыргызской Республики. Индикаторы зеленого роста Кыргызской Республики могут быть представлены на трех уровнях: (I) национальный, (II) региональный (областной) и (III) местный (районный). Вместе с тем, в зависимости от уровня, индикаторы могут существенно различаться. Так, национальная статистика рассчитывает такой важнейший показатель, как уровень бедности только на уровне страны и областей. На местном уровне данный тип индикатора не рассчитывается.

В целом, субъекты хозяйствования зеленой экономики позволят нам на новых принципах отстроить экономику страны.

Осуществление проектов «зеленой экономики вполне реалистично в Кыргызстане. По мнению специалистов, для успешного становления новой концепции развивающиеся страны будут прежде всего инвестировать в сельскохозяйственное производство, в укрепление систем управления водными ресурсами, а также в развитие автономной энергетики».

Правительством определены три направления в «зеленой» экономике: вода, энергетика и экологическая чистая продукция сельского хозяйства. Отдельные эксперты предлагают рассматривать четыре направления: сельское хозяйство, туризм, энергетика и перерабатывающий сектор. В качестве предложений предлагалось немало инициатив. Но масштабного распространения они пока не получили. В современной ситуации, для того чтобы «зеленая» экономика стала реальностью, необходимы три составляющих: масштабная помощь государства, активное участие частных инвесторов и участие потребителей.

Для успешного существования и развития «зеленой» экономики необходимо, чтобы дальнейшие реформы и государственные решения по формированию экономической политики рассматривались через призму «зеленой» экономики. Ведь все ее преимущества налицо.

Повышение роли экологической стратегии в обеспечении устойчивости социально-культурного развития, прежде всего, происходит в тесном

взаимодействии с общественными структурами и интеллектуальным потенциалом социумов.

В устойчивом социокультурном развитии страны система выработанных и используемых парадигм, принципов, целевых установок и ценностных ориентаций экологической стратегии государства с учетом современной реалии Кыргызстана в совокупности становятся важнейшим фактором сохранения и развития устойчивости социально-культурного развития нашей страны в системе субъектов мирового сообщества.

Однако за 28 лет независимости Кыргызстана мы видим, что естественных экосистем в стране стало меньше на 20%, нас беспокоит этот факт.

Таким образом, так как природа – это сложная структурированная система, и если нарушить существующие закономерные пределы, существующий баланс, которые недопустимо переступить – то будет нарушена экологическая система. Кыргызстан приближается к этой предельной черте, когда уже ничего невозможно будет что-либо исправить. Прежде всего, это проявляется в разрушениях, оползнях и исчезающих лесах, пастбищах, полях, не говоря о таких хищных животных, как снежный барс, горные архары и т.д. Но если мы хотя бы восстановим 60% разрушенных экосистем, то мы вернем баланс, который необходим для нормального развития, процветания культурной природы и дикой природы Кыргызстана.

Библиографический список

1. Абдырахманов Т.А., Амердинова М.М., Дуйшеналиев Ч.Д., Чодураев Т.М. Экологическая политика Кыргызской Республики: Историко-философские и политико-правовые аспекты. Бишкек, 2016;
2. Концепция экологической безопасности Кыргызской Республики
3. Национальная стратегия устойчивого развития Кыргызской Республики на период 2013-2017 годы. Указ президента Кыргызской Республики от 21 января 2013.

Чодураев Т.М., Абдырахманов Т.А., Эргешов А.А.
Кыргызский Государственный университет им. И.Арабаева
г. Бишкек, Кыргызстан

ОБРАЗОВАНИЕ И ВОСПИТАНИЕ В УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

В статье рассматриваются проблемы образования и воспитания в условиях устойчивого развития Кыргызстана. Проанализированы способы решения этих проблем.

Ключевые слова: экообразование, эковоспитание, охрана окружающей среды, общество, устойчивое развитие, тенденция, просвещение.

Choduraev T.M., Abdyrakhmanov T.A., Ergeshov A.A.
Kyrgyz State University named after I.Arabaev, Bishkek, Kyrgyzstan

EDUCATION AND EDUCATION IN SUSTAINABLE DEVELOPMENT KYRGYZ REPUBLIC

The article deals with the problems of education and upbringing in the conditions of sustainable development of Kyrgyzstan. Analyzed ways to solve these problems.

Key words: eco-education, eco-education, environmental protection, society, sustainable development, trend, education.

В современном мире идут два глобальных процесса: всеобщая экономико-экологическая интеграция (глобализация) и национально-цивилизированная самоидентификация. В этой связи в «Идеологической программе» Кыргызстана («Хартии будущего») специально подчеркивается, что жизнь неумолимо диктует нам дальнейшие внутренние перемены обуславливает необходимость энергичнее менять многие взгляды на суть явлений и процессов, подходов к себе и к окружающему миру как на государственном, так и на личностном уровнях. Вместе с тем мы должны зеницу ока беречь вековые гуманитарные, морально-этические ценности, составившие духовный и нравственный стержень нашего национального бытия в течение тысячелетий [1].

Это особенно важно тогда, когда быстро меняющийся мир в третьем тысячелетии выдвинул перед человеческой цивилизацией проблемы невиданных до того масштабов. Среди них особую значимость имеют чрезвычайно обострившиеся экологические проблемы, которые переросли этнические, национальные и региональные рамки, приобретая общепланетарный характер и отражаясь во всех плоскостях бытия человека [2].

Поэтому необходима новая стратегия человечества, основанная на новом типе мышления, на таком воззрении, которое обеспечило бы глубинную перестройку самого духа и смысла всей культуры. Без кардинального изменения в сознании людей картины мира и системы ценностей, без

возрождения истинных нравственных начал в человеке невозможно положить разрушительному процессу нисхождения человеческой цивилизации к гибели.

В связи с этим возрастает актуальность совершенствования экологического образования.

Проблема экологического образования в настоящее время, является одной из самых актуальных и трудноразрешимых проблем. Экологическое образование должно стать непрерывным и обязательным, так как, оно является жизненно необходимым фактором существования самого человека.

Специфика экологического образования заключается в том, что экологическая стратегия должна базироваться на принципе «опережающего отображения» процессов в системе «общество - природа».

Следует отметить, что целенаправленное, последовательное экологическое образование осуществляет процесс экологического воспитательных знаний, но и определенных убеждений, духовно-нравственных принципов, которые определяют его жизненную позицию и ценностно-ориентированное поведение в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов, особенности развития экологической культуры отдельных граждан и всего общества в целом.

В системе экологического образования и воспитания, выражающей аксиологическое содержание экологической стратегии, которое способствует обеспечению устойчивого развития Кыргызстана, можно выделить следующие направления:

1. Политическое направление. Его важным методологическим принципом является положение о соответствии социально-политических отношений между людьми и отношений человека к природе, которое вытекает из основного закона развития общей и социальной экологии.

2. Правовое направление. Экологические знания, перерастая в убеждение и действия конкретного человека, людей, должны тесно совмещаться с активным участием личности (субъекта) в соблюдении им сами окружающими норм природоохранного законодательства.

Это направление тесно связано с формированием экологической ответственности и экологического идеала в контексте особенностей социокультурного развития общества, в частности, Кыргызстана [2].

3. Морально-эстетическое направление. Современная экологическая ситуация в мире, в частности, в Кыргызстане требует новой духовно-нравственной ориентации в отношениях с природой, пересмотра определенных норм поведения человека в окружающей среде.

4. Естественно-научное направление. В его основе лежит научное понимание неразрывного единства общества и природы.

5. Мировоззренческое направление. Экологическое образование и воспитание не может быть эффективным, не формируя соответствующим образом основы мировоззрения, в частности, экологического мировоззрения.

Важно подчеркнуть, что социально-экологические ценности, вырабатываемые в процессе экологического образования и воспитания, значимы для экологической стратегии в обеспечении устойчивости социально-

культурного развития, а также в процессе гармонизации взаимоотношений общества и природы. Они являются выражением синтеза экологических, социально-культурных, политических и духовно-нравственных нормативно-гуманистических ценностей, результатом и основой повышения роли экологической стратегии в обеспечении социально-культурного развития нашей страны [3].

“Существует три основных тенденций в подходах к проблеме содержания экологического образования и воспитания.

Первая - тенденция связана с акцентированием внимания на формировании системы экологических представлений о природных объектах и явлениях природы, о взаимовлиянии мира природы и общества, мира природы и каждого человека, о правилах поведения в природной среде, что способствует углублению элементарных знаний, введению экологических аспектов на базе примеров нерационального использования природных богатств, усвоению некоторых научных фактов.

Вторая тенденция акцентирует внимание на формировании отношения к природе. Педагоги ориентируются на отборе такой экологической информации, на включение личности в такие виды деятельности создание таких педагогических ситуаций, которые оказывают наибольшее влияние на субъективное отношение к природе. Необходимо вырабатывать у школьников гармоническое сочетание любви к родной природе знания о ней, понимание ее тонкой красоты.

Третья - технологическая тенденция в экологическом образовании школьников и студентов связана с акцентированием их внимания на формировании стратегий и технологий взаимодействия с природой. В том случае мы ориентируемся на приобретение необходимых для реализации этого умений и навыков.

Экологическое образование выступает как интегратор современного воспитательного процесса, как важное и необходимое направление. Экологизация образования способна раскрывать гуманистический потенциал личности, воспитывающий патриотизм. Поэтому, помимо существующих в Кыргызстане учебных заведений, где готовят специалистов-экологов: например, есть специализация «экология» на факультете географии и экологии Кыргызского государственного университета имени И. Арабаева, необходимо, чтобы экология рассматривалась и с педагогической точки зрения.

Есть специализация «инженер-эколог» в Кыргызском государственном университете строительства, транспорта и архитектуры, специализация «экология» на факультете географии и экологии Кыргызского национального университета имени Ж. Баласагына, необходимо, чтобы экология рассматривалась и с точки зрения мировоззренческих аспектов. В настоящее время экология преподается как в средних, так и в учебных заведениях. Она выступает как необходимый по учебному предмет, но на практике мало меняет мышление учащихся.

Задача внедрения экологии в общую систему сегодняшнего образования очень актуальна. Необходим научный и педагогический поиск форм и содержания методов преподавания экологии для ее обогащения.

Большую роль в процессе освоения экологической культуры играет просвещение, которое имеет в своем арсенале разнообразные формы и средства воздействия. В связи с развитием средств массовой информации именно они стали в наше время основными проводниками экологического просвещения.

Во всем мире сейчас идет большая просветительская экологическая деятельность. Ею занимаются как государство, так и «зеленые» партии и движения, пресса, научные институты. Огромную роль в экологическом просвещении играют и такие авторитетные международные организации, как ООН и ее комиссии. Исследование Института Гэллага «Здоровье планеты» дало возможность дать оценку экологических настроений и мотиваций в различных странах мира и с учетом их строить политику в области окружающей среды. Однако пока мало глубоких аналитических материалов, направленных на формирование общественного мнения и экологического мышления, в результате чего информированность населения в экологических вопросах в целом недостаточна. Программы ГТРК на экологическую тему, в отличие от российских и других каналов СНГ, малоэффективны и проводятся во многих случаях формально, отсутствует целенаправленная деятельность по воспитанию экологического сознания.

Просвещение и образование в области экологии в конечном итоге должно опираться на солидную научную базу. Экология - признанная интегральная наука, совмещающая элементы политической, социальной, экономических, естественных и технических дисциплин, и ей необходим особый статус.

Реальное экологическое просвещение и образование должно быть действительно компетентным, и, следовательно, есть необходимость создания научного ядра этой науки в комплексе всех его аспектов. И отсюда возможна последовательность: экология - информированность и экологическое сознание - грамотная государственная политика - здоровая окружающая среда.

Таким образом, экологическое образование, развертываясь в цивилизованном пространстве и историческом времени в контексте трансформации кыргызского общества, является своеобразной ступенью познания закономерностей и тенденций движения системы «общество - природа», важным фактором формирования экологической культуры в Кыргызстане.

Библиографический список

1. Жумагулов М. Экологическое мышление в эпистемологическом измерении. Бишкек, 2005. - С. 114.
2. Чодураев Т.М., Дуйшеналиев Ч. Проблемы экологического образования воспитания на современном этапе: Международная конференция «Экологическая безопасность и сохранение биоразнообразия». Бишкек, 2006. – С. 18.
3. Абдырахманов Т.А., Амердинова М.М., Дуйшеналиев Ч.Д., Чодураев Т.М. Экологическая политика Кыргызской Республики: историко-философские и политико-правовые аспекты. Бишкек, 2016. 350 с.

ТУРИЗМ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В КЫРГЫЗСТАНЕ

В данной статье рассматриваются туризм и экологическая безопасность в Кыргызстане. В XXI веке охрана окружающей среды продолжает оставаться одной из самых острых, глобальных проблем человечества. Состояние экологии оказывает большое воздействие на систему туризма, так, как туристская отрасль сильнее всех остальных отраслей экономики зависит от целостности окружающей среды.

Ключевые слова: Кыргызстан, туризм, экология, экологическая безопасность, Концепция КР

Choduraev T.M., Zhantemirova K.K.

Kyrgyz State University named after I. Arabaev, Kyrgyzstan

TOURISM AND ENVIRONMENTAL SAFETY IN KYRGYZSTAN

This article discusses tourism and environmental safety in Kyrgyzstan. In the XXI century, environmental protection continues to be one of the most acute global problems of mankind. The state of ecology has a great impact on the tourism system, as the tourism industry is stronger than all other sectors of the economy depends on the integrity of the environment.

Keywords: Kyrgyzstan, tourism, ecology, environmental safety, Concept of the Kyrgyz Republic

Путешествия с целью посетить новые места, отдохнуть и насладиться природой, обогатиться общением с другими странами, народами, городами, памятниками многовековой культуры и искусства приобрели в наше время массовый характер. Феноменом двадцатого века нередко называют туризм, который вошел в быт современного человека.

Туризм его масштабами, массовостью, интернациональным и социальным характером оказывает влияние на социальные и экономические условия жизни общества, он становится все более важным социальным и экономическим явлением, заслуживающим пристального внимания науки. Это явление проникает все глубже в жизнь и экономику людей и поэтому привлекает взоры представителей многих отраслей знания.

Современный туризм в определенной мере наносит вред окружающей среде. Происходит изменение естественных условий, в особенности ухудшение жизненных условий людей, животного и растительного мира. [1]

В настоящее время, Кыргызстан сталкивается с серьезными проблемами окружающей среды и экологии, существует острая необходимость создать сильный голос, который обеспечит безопасность, справедливость и хорошо информированную экологическую политику.

В новой стратегии до 2040 года экологии уделена целая программа «Экологическая безопасность». Предполагается внедрить 5 целевых программ. Для создания условий по экологической устойчивости планируется

совершенствовать нормативную правовую базу, предложить механизм экологического аудита и страхования, меры по стимулированию зеленых технологий и льготные послабления для использующих их. Люди имеют доступ ко всем природным ресурсам земного шара, нередко вызывая своей деятельностью и нежелательные изменения в природе.

Поэтому охрана природы в нашей республике возведена в ранг государственной политики и является конституционной обязанностью каждого гражданина. [2]

Наша республика исключительно богата природными ресурсами. Ее природа уникальна. Мы должны охранять ее и быть в единении с природой.

От общения туристов с природой зависит многое в охране и развитии природных ресурсов. Некоторые туристы, которые во время своих походов сами нарушают правила поведения на природе, не умеют правильно пользоваться природными дарами, стремятся только получить спортивный разряд, упуская из виду сферу наблюдений интересных геологических объектов, исторических памятников, редких растений и т.д. Такие туристы, особенно неорганизованные, молча нарушают природоохранные правила, забывая об обязанности пресекать те действия, которые наносят ущерб природе. Всего 52% туристов считают, что загруженность ландшафта и природы в результате воздействия туризма представляет большую опасность для населения. Местные жители среди факторов, возникающих из-за вредного воздействия туризма, на первое место ставят загрязнение воздуха транспортом и использование земли.

Наша жизнь невозможна без плодородной земли, здорового воздуха, чистой воды, зеленых растений и животного мира. Причем обогащение природных ресурсов или, наоборот, их истощение и разрушение зависит только от человека. Мы же зачастую очень неразумно пользуемся благами природы, забывая о необходимости строгого соблюдения динамического равновесия в природе, которое очень неустойчиво и легко нарушается под нашим активным воздействием. Такое нарушение приводит к разрыву единой природной цепи, к пагубным для самого же человека последствиям.

Самая прямая и непосредственная связь туризма с внешней природной средой, ее охраной и экологией вполне очевидна: никто не станет любоваться безжизненной, отдыхать на выжженной земле с вырубленной рощей, купаться в загрязненном водоеме, не хочет дышать загазованным воздухом.

История туризма, его состояния и перспективы развития тесно взаимосвязаны с разработкой природных ресурсов, их охраной и использованием в практике туристско-экскурсионной деятельности.

Термин «экология» имеет корни от греческого слова *oikos*, что означает дом. И если мы решили поставить во главу угла развитие туризма и сохранение природы, то главной задачей общества сегодня должно стать воспитание молодого поколения именно с позиций дома, семьи, экологического, то есть домашнего, гуманизма. Иначе агрессивно-потребительская ориентация с ее стремлением взять у природы все, что хочется, может привести нашу страну не только к экологическому, но и к социальному кризису.

Развитие туристского бизнеса перспективно с эколого-экономической точки зрения и приоритетная поддержка этой отрасли выступает важным инструментом политики в экономико-экологической стабилизации в стране. [3]

В XXI веке охрана окружающей среды продолжает оставаться одной из самых острых, глобальных проблем человечества.

С момента принятия Концепции экологической безопасности Кыргызская Республика присоединилась к 11 международным природоохранным конвенциям и 3 протоколам к ним, выполнение обязательств по которым предусматривает пересмотр национального законодательства и в целом политику в области охраны окружающей среды и рационального природопользования.

Кыргызская Республика поддерживает принципы устойчивого развития, и на Саммите тысячелетия, как и все страны-члены ООН, подтвердила свою приверженность достижению Целей Развития Тысячелетия, что предопределяет необходимость пересмотра политики в области охраны окружающей среды [4].

Выводы

Перспективы развития туризма, особенно самостоятельного, делают эту проблему и для Кыргызстана остро злободневной. Об особой важности охраны природной среды, сохранения экологии на древней земле Ала-Тоо, сбереженной для нас многими предшествующими поколениями кыргызстанцев и необходимость сберечь ее для будущих поколений уже давно ставится вопрос.

Одним из приоритетов должно стать обеспечение устойчивого развития страны. Необходимы новые подходы в стратегическом планировании с учетом ресурсного потенциала страны, экономических и социальных аспектов развития.

1. На индивидуальном уровне — необходимость сохранения окружающей среды должно сознаваться каждым путешественником и соответственно должно быть изменено его отношение к этой среде.

2. На государственном уровне — должен получить развитие мягкий туризм. Это туризм, который стремится сохранить равновесие между окружающей средой, отдыхом и экономическим воспроизводством или между экологией, обществом и экономикой. Туризм, ориентирующийся на проблемы окружающего мира, — это такой тип туризма, при котором менеджмент систематически и целенаправленно культивирует критерий равновесия окружающего нас мира.

3. Процесс нового мышления должен коснуться также и лиц, ответственных за туристскую деятельность, ведь, чтобы туризм сохранился, задачи целенаправленной защиты окружающей среды должны стать важнее кратковременных интересов получения прибыли.

4. Политика должна содействовать сохранению окружающей среды.

Таким образом, состояние экологии оказывает большое воздействие на систему туризма, так как туристская отрасль сильнее всех остальных отраслей экономики зависит от целостности окружающей среды.

Библиографический список

1. Н.И.Кабушкин Менеджмент туризма Новое знание -2006 г.
2. Национальная стратегия развития Кыргызской Республики на 2018-2040годы
3. Т.А.Абдырахманов, М.М.Амердинова, Ч.А.Дуйшеналиев, Т.М.Чодураев-
Экологическая политика Кыргызской Республики историко-философские и политико-
правовые аспекты. Б-2016
4. Концепция экологической безопасности в КР от 23.10. 2007г. №506

Эргешов А.А., Абылгазиева М.Т.
*Кыргызский Государственный Университет им.И.Арабаева, г.Бишкек,
Кыргызстан*

СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ПОЧВ ЧУЙСКОЙ ДОЛИНЫ.

В этой статье описаны состояние изученности почв территории Чуйской долины. Почвенные ресурсы являются одним из основных богатств человечества.

Ключевые слова: Чуйская долина, почва, эрозия почв, вертикальная поясность, почвенные типы.

Ergeshov A.A., Abylgazieva M.T.
Kyrgyz State University named after I.Arabaev”, Bishkek, Kyrgyzstan

CONDITION OF STUDY OF SOILS OF CHUI VALLEY

This article describes the state of exploration of soils in the territory of the Chui Valley. Soil resources are one of the main wealth of mankind.

Keywords: Chui Valley, soil, soil erosion, vertical zonality, soil types

Чуйская долина – один из оригинальных в физико-географическом отношении в Северном Тянь-Шане.

Чуйская долина в почвенно-географическом отношении являются одним из хорошо изученных районов республики. Большой вклад изучения почвенного покрова долины и ее горного обрамления внесли А.Н.Розанов(1957), А.Джунушбаев (1964,1972), Р.Р.Криницкая, Г.Н.Федичкин (1964), В.Ф.Самусенко (1970), А.М.Мамытов (1976, 1996) и др.

В почвенном отношении Чуйской долина находится в составе Северо-Кыргызской почвенной провинции, которая делится на три почвенных округа: Чуйский, Таласский, Кеминский. Чуйский почвенный округ включает Чуйскую долину и северный склон Кыргызского хребта. Почвы этой долины имеют резко выраженную высотную поясность в структуре которой наблюдается большая мозаичность.

Они формируются в условиях горного рельефа и гидрометрического режима, обусловленного расположением между сухими и субтропическими среднеазиатской почвенно-климатической фациями и резко континентальным климатом Центрально-Казахской фации. [4].

В 20-годах Институтом почвоведения и геоботаники Среднеазиатского государственного университета были проведены почвенно-геоботанические обследования отдельных районов Северного Тянь-Шаня.

В 1926 г. Чуйском кантоне геоботаническим и почвенно-географическое исследования проводились М.М.Советкиной и С.М.Остроуховым. В условиях горной долины они отметили пустынный и пустынно – степной характер

почвообразования и впервые выделили здесь перегнойно-карбонатные почвы под кобрезиевыми пустошами.

Л.И.Аболин, изучая основные черты геоморфологических условий горной системы Тянь-Шаня и расположения почвенных зон, на основании проведенных в течение 1925-1926 гг. почвенно-геоботанических обследований установил схемы почвенных поясов по вертикали.

1933г. при Управления землеустройства Наркомзема Кыргызстана был организовано почвенная группа для обследования земель колхозов и совхозов в целях землеустройства и мелиорации.

Эти исследования имели большое теоретическое и практическое значение. Они послужили научной предпосылкой для изучения эрозии почв в дальнейшем. [3].

В 1948-1958 гг. почвенные исследования Кыргызстана, в том числе Северного Тянь-Шаня носили преимущественно географической характер. В этот период разворачиваются большие научно-исследовательские работы по географии и картографии почв в Северном Тянь-Шане, в связи со слабой изученностью почвенного покрова данного региона. Большинство межгорных впадин Чуйской долины не было охвачено даже маршрутными почвенными исследованиями. Кроме этого, нужды народного хозяйства в целом по Кыргызстане и особенно в Чуйском долине требовали глубокого изучения почв. Этого требовала необходимость разработки дифференцированных мероприятий по увеличению урожайности полей и созданию прочной кормовой базы для развития животноводства в Тянь-Шане.

Плановое и систематическое изучение почв Кыргызстана стало возможным с организацией (1947г) сектора почвоведения при Киргизском филиале АН СССР, который 1953 г. был преобразован в Отдел почвоведения. С этого времени его руководителем стал А.М.Мамытов.

Научные исследования проводились в трех направлениях: генезис, география и картография почв; эрозия почв и меры борьбы с нею; засоленные почвы и их мелиорация.

В связи с недостаточной изученностью почвенного покрова республики предстояла большая работа по изучению закономерностей географического распространения, свойств почв, по разработке номенклатуры, систематики и классификации, составлению почвенных карт по отдельным районам, так по республике в целом.

С 1954 г. были начаты работы по изучению почвенного покрова Талаской и Чуйской долин Северного Тянь-Шаня (А.М.Мамытов, 1958). Были изучена вертикальная поясность почв и их географическое распространение, и даны характеристика физико-химических свойств основных типов почв и рекомендации по рациональному использованию. Составлена почвенная карта по Талаской и равнинной части Чуйской долины.

В пределах Чуйской долины А.М.Мамытовым, в соответствии с растительными поясами выделены следующие почвенные типы и подтипы:

1. Горные светло-каштановые почвы под полынно-типчаковой степью;

2. Горные темно-каштановые почвы под типчаковым- ковылковой степью;
3. Горно- лугово- степные почвы под субальпийской луго-степью;
4. Горно-луговые дерновые полуторфянистые почвы под кобрезиевым лугом.

Среди интразональных почв охарактеризованы аллювиальные и луговые, лугово-болотные почвы, а также солончаки. Надо отметить, что данная статья является впервые опубликованный научной работой по почвам описываемого района [5].

В 1953-1954 гг. А.Джунушбаевым и Г.И.Ройченко изучались почвы Суусамырской долины. В результате исследований выделены основные типы и подтипы почв, дана аналитическая характеристика и намечены рациональные приемы их использования в сельском хозяйстве. Составлено почвенная карта.

В 1955-1960 гг. были проведены маршрутные обследования всей территории Северного Тянь-Шаня, составлены среднемасштабные почвенные карты.

Обширные работы, проведенные по географии почв Северного Тянь-Шаня, а также других районов Киргизии, позволили в 1960 году составить и издать «Почвенную карту Киргизской ССР».

В данной карте в пределах Чуйской долины выделяются горно-равнинные светло-и темно-каштановые, горно-лугово-степные субальпийские почвы и высокогорные дерново-полуторфянистые почвы кобрезиевых пустошей и комплекс интразональных почв равнинной части района.

Вообще в дальнейшем вышеуказанная карта послужила основой для составления специальных карт, таких как: почвенно-мелиоративная; почвенно-эрозионная, почвенно-агрохимическая, карта механического состава, водопроницаемости почвогрунтов, почвообразующих пород, карты почвенно-географического и почвенно-мелиоративного районирования Кыргызстана.

В 1961 году А.М.Мамытовым и Г.И.Ройченко было проведено почвенные районирование Киргизии. Опираясь на особенности фациального и провинциального изменения почвенного покрова республики, выделены 3 почвенная провинция, 5 подпровинции и 26 округов.

В последнее время (после 1970 года), в области генезиса и географии почв составлен ряд средне и крупномасштабных почвенных карт по отдельным регионом Северного Тянь-Шаня, которые переданы заинтересованным организациям для практического использования [2].

В целом составлено около 30 тематических карт на которых отражены разные аспекты природных ресурсов.

Как видно из приведенного обзора, почвоведцами республики проделана значительная работа.

Проблемы генезиса, диагностика и классификации горных почв Тянь-Шаня, несмотря на появившиеся за последние годы монографические и многочисленные научные публикации, остается крайне дискуссионным.

В них нередко утверждается различные или недоказанные гипотезы и положения об оригинальности, самобытности и автономности горных почв, где

особое значение придается роли денудационных и эрозионных процессов над аккумулятивными процессами почвообразования и т.д.

По нашему мнению, все эти и многое другое нерешенные проблемы генезиса и хозяйственного использования почвенного и растительного покрова горных территорий республики связаны слабым знанием и недостаточным учетом истории и эволюции гор Тянь-Шаня, сущности интегрированных функций факторов почвообразования, почвенно-геохимических особенностей их в сравнении с другими горными системами [1].

Нерешённость и слабая разработанность генетических и классификационных положений как в отношении крупных типов и подтипов почв Северного Тянь-Шаня, так и более низких таксономических их единиц, обусловлены также отсутствием надежных диагностических критериев для этих целей, попыткой решения этих вопросов на основе ландшафтно-географического принципа и подхода при явной недооценке важности и информированности профилно-генетических комплексов взаимосвязанных природно-экологических, почвенных и других фундаментальных параметров.

Назрела крайняя необходимость, учитывая экологическую обстановку горных, предгорных и равнинных территорий Северного Тянь-Шаня, как единого экологического комплекса, разобраться в причинах и последствиях экологических нагрузок и для начала составить карту-схему экологического районирования Чуйской долины.

Библиографический список

1. Алиев З.А., Байгуттиев С.Б., Ниязов Т.З., Усубалиева С.Ж. Чуйская долина (природные условия, геоэкологическое состояние и требования к охране и рациональному использованию природных ресурсов) Б. 2002.
2. Мамытов А. "Горные территории и их освоение", Ф – 1985. (ст 84-97)
3. Мамытов А. "Классификация и плодородие почв Киргизии"Ф- 1976стр 48-67
4. Михайлов Д.Я. "Эрозия почв в Киргизии", 1957стр 75-83
5. Мамытов А.М." Почвенные ресурсы и вопросы земельного кадастра Кыргызской ССР", Ф-1974стр 54-62

WATER QUALITY OF THE TALAS RIVER BASIN, KYRGYZSTAN

Since the water of the Talas River is very important for supplying for local industry, agriculture and drinking consumes Talas valley, where live more then 247 200 people, we studied hydrochemistry components of this river and analyzed 5 of its tributaries. We defined the main determinative factors of the natural water pollution of studied area and gave recommendations related to water protection.

We analyzed samples of water from 12 points, taken from 5 tributaries including the main Talas River, Kyrgyzstan. We found that pH index significantly decreased from upper side to down side along all tested river points. The water hardness had the same trend: this index decreased from upper to down side along all tested river points. This phenomenon likely related to dilution effect of water concentration, with increasing its discharge at lower points than in the top sides of the river. However, Mg concentration from the upper points to the lower tested points conversely significantly increased.

According to our results the hydro chemical contents of the Talas River waters and its tributaries are not significantly polluted and water's microbiological content within norms of high water quality for people drinking.

Key words: Hydrochemistry, Talas River Basin, water quality.

Introduction

In natural conditions, chemically pure water is almost absent. In natural sources, the water can contact with rocks and soils, water dissolves substances contained in ground substrate, transforming them into solution. Mineralization of river waters and contain of dissolved elements depends on several factors, including content of soils and rocks, biological processes, climatic and other factors.

The supply by water in many cities and villages of Kyrgyzstan occurs usually from rivers, the quality of which reduces year by year due to human economic activities [2]. Therefore, the importance of high-quality drinking water rises as vital necessary natural resource. Considerable portion of the pollutions, the Talas River Basin receives from human economic activities.

The water quality of the most river resources were not studied well over the past decade years. Nevertheless, there are some excess of water quality standards several tributaries of the Talas River Basin. Most of these rivers flow through near large settlements. They are main sources of agricultural, industries, touristic objects and household uses [1]. The main basic factor that influence the quality of water resources is economic activity and unsatisfactory condition of sanitary in water protection zones.

Infiltrated water contain pollutions (mineral salts, surfactants, heavy metals and phenols), falling into rivers and lakes, poisoning ecosystems and environment [9,10]. The most cultivated lands due to large and longtime irrigations became soil salinity, which decrease in crop yields and they need remove soils from agricultural usage [14,15].

Study area

The Talas River and its main tributaries (Kara-Buura, Kumushtag, Kalba and Besh-Tash) start from glaciers of the Talas Ala-Too and Kyrgyz Ala-Too mountains [2]. The Talas River lost its waters into sands of the Moyunkum Desert, in Kazakhstan [2]. Total square of the basin is 52, 7 thousand km², and 21, 7% of them are located within the Kyrgyzstan territory and 41, 27 thousand km² are situated in the Kazakhstan territory. The Talas River length is 661 km, and 217 km is within Kyrgyzstan territory and 444 km of them within Kazakhstan. To the forming of the river stream and hydrologic regime of Talas river Basin's zone impact on high zone belt and longitude climate zone. [2]. There are totally 3632 small rivers and 1405 lakes, which cover 23 km² in the Talas River Basin. In addition, many large and small water reservoirs, irrigation canals take water from this basin [2,11]. The water of this river has significant meaning in supplying of the industry, agriculture and drinking consumes of 92 settlements of 4 administrative districts, where live more than 247 200 people (2015), most of them are villagers [12].

Methods and materials

The water samples were collected into special bottles for laboratory analyses; other physical parameters like pH, DO, t⁰ and Conductivity detected by «Clean» and «Hanna» equipment. The concentration of other chemical elements were analyzed by laboratory of Xingjian Institute of Ecology and Geography, CAS, China.

The points where samples were collected mapped in the ArcGIS soft. The water samples, which were collected upper side of the settlements along the river, were marked as «1»; samples collected downstream from settlements were marked as «2».

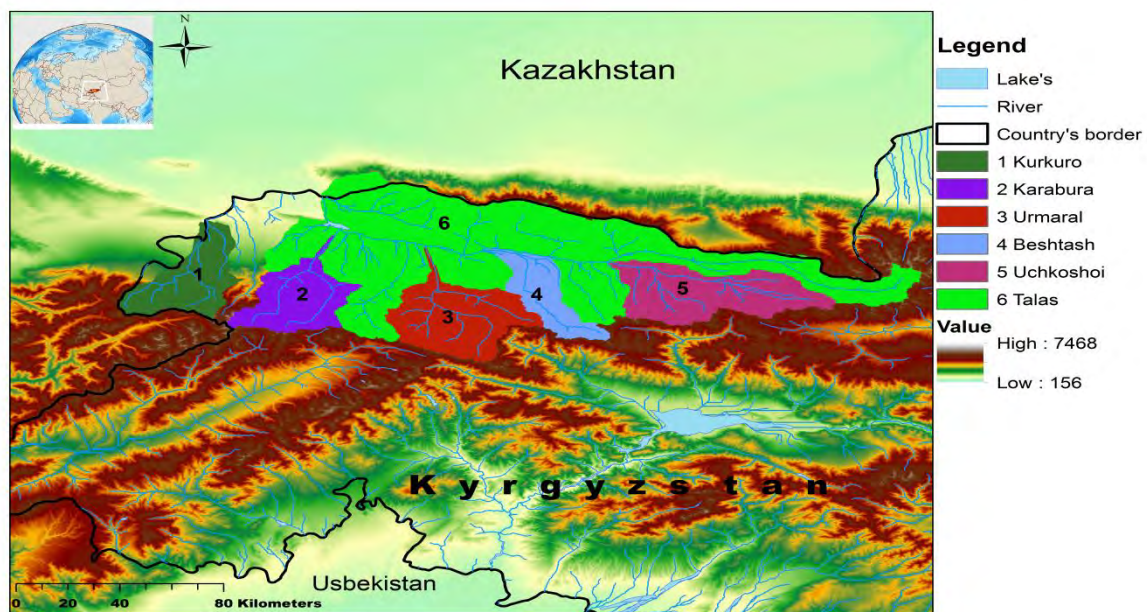


Fig 1. Map of the water sampling points of the Talas river basin

Results

The main results of the water analyses from collected samples, taken from the Talas River Basin showed that concentration of chemical elements are within norm of the State Standard for drinking water quality of the Republic.

According to the pH measurement, the waters of the Talas River had various pH: from 8, 07 pH (Kara-Buura 2) to 9, 05 pH in the upper reaches Kurkuroo-1 (Fig. 2).

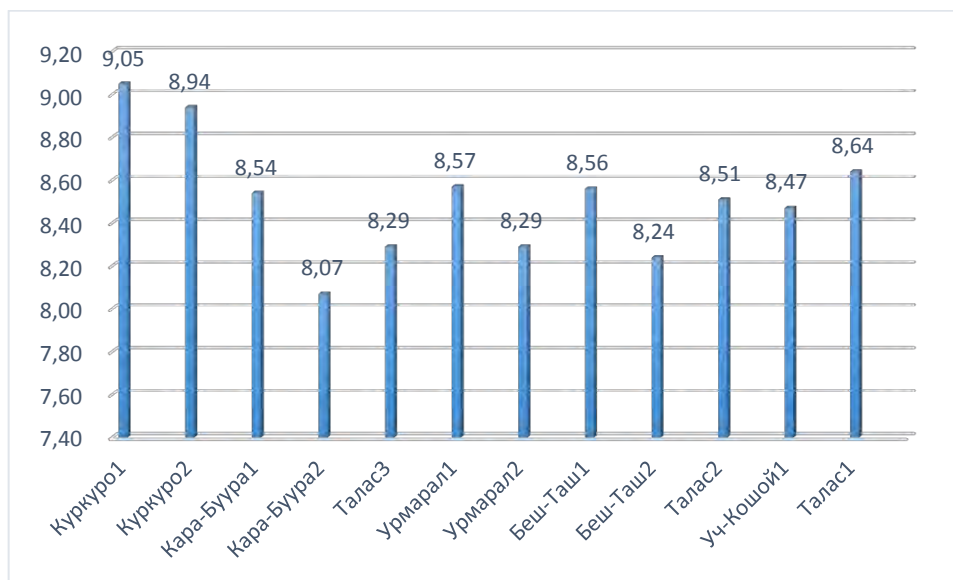


Fig. 2. pH indexes in the rivers of the Talas River Basin

During monitoring period, the water temperature in rivers fluctuated between 0, 1 °C and 10, 2. The water chemical content of rivers in the Talas River Basin belongs to the Hydro carbonate class of first type calcium group. Among cation group it was greatest amounts of calcium (23, 56 mg/l upper reaches of the Talas River and 59, 48 mg/l below point of the Besh-Tash 2 River) (fig. 3), but concentration of magnesium was fluctuated from 2, 19 mg/l (Talas 1) to 24, 47 mg/l (Kara-Buura 2) (fig. 4).

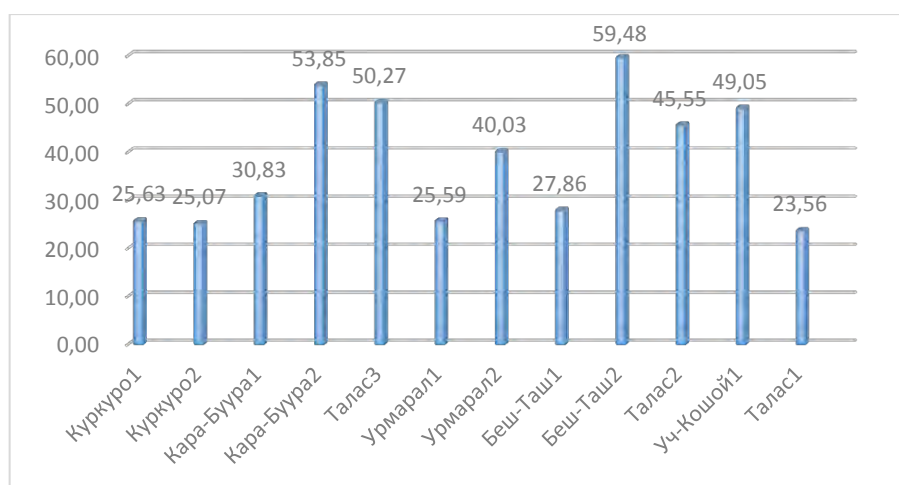


Fig.3. The concentration of Calcium in the Talas River (mg/l)

The water hardness in the Talas River Basin are very changeable. According to our results, waters are soft and fluctuated from 1, 97 mg/l up to 2, 94 mg/l . It could be because the basin has a high content of limestone (camstone), which includes great amounts of Ca²⁺ and Mg² ions.

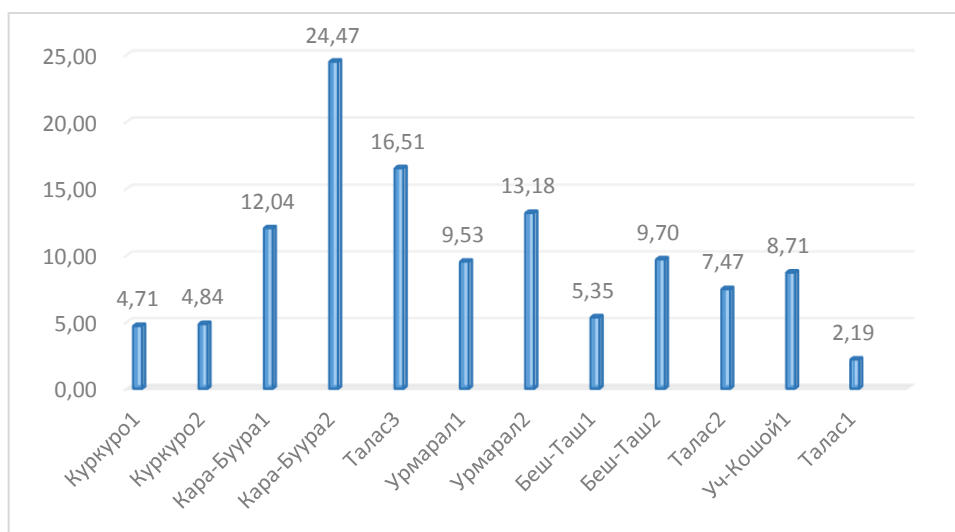


Fig.4. The concentration of Magnesium in rivers of the Talas Basin. (mg/l)

Also anion Hydrocarbonates had high content: sulfates fluctuated from 7,47-45,93 mg/l to 249,8 mg/l, chlorids - from 0,74 to 4,91 mg/l. (fig. 5), which meet established norms of the State Standard for clean drinking water. The conductivity of the water samples in the Talas River Basin changed from 143 μ s/cm (Talas 1) up to 433 μ s/cm (Kara-Buura 2) (fig.6).

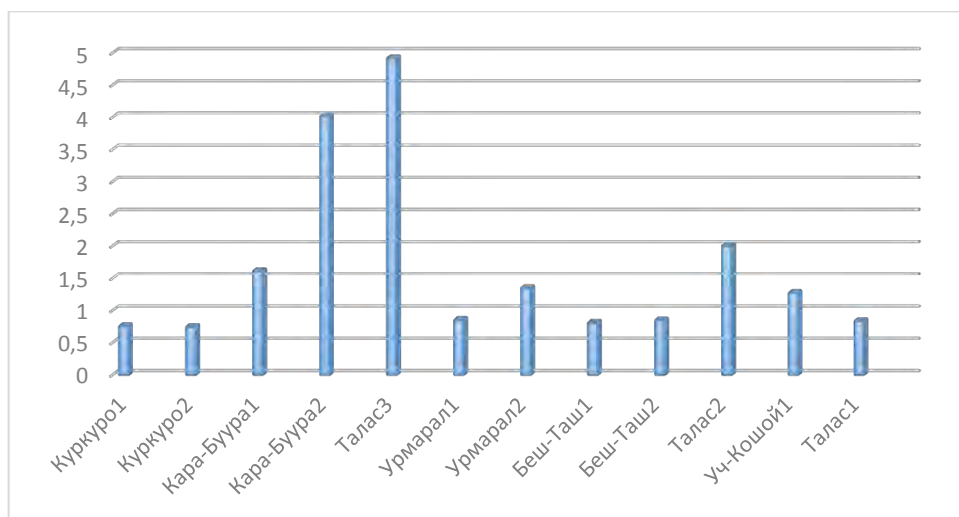


Fig. 5. The concentration of chlorides in Talas River (mg/l)

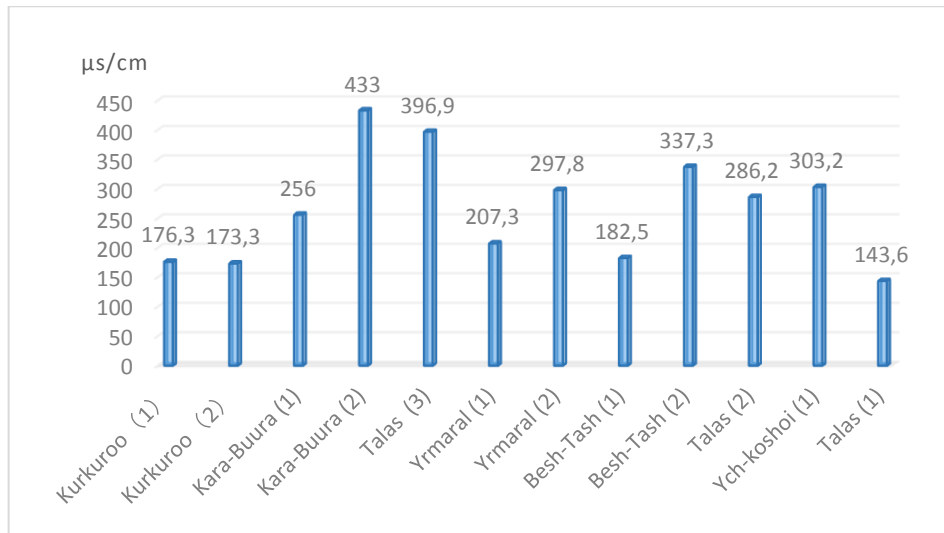


Fig. 6 The conductivity of water samples in the Talas River Basin (μS)

The concentration of Do were high in all samples but within the permissible values of MPC. This high concentration of the Do likely related to decreasing of water quantity for population what consuming oxygen and increasing of the water's what producing O_2 which lead increasing oxidation of organic substances. The content of the Nitrogen groups (nitrites and nitrates) in water samples were within the permissible values of MPC excepting nitrates. Insignificant content of the nitrates is related to limited using in agriculture of fertilizers. Determination of the Chemical Oxygen Demand analyzed according to Biological Oxygen Demand and it reaches up to 35 mg/l.

Discussions

The Chemical Oxygen Demand in the Eastern upper reaches of the Talas Basin exceeded twice compared to western downstream reaches side of the Talas valley.

For demonstration of the water quality may be considered various indices, but some indices were chosen because of significant influencing them on the human health.

With decrease of the altitude along the river, intensity of water flow decreases and water mineralization changes: carbonate type of water changes into sulfates and after that to chloride type.

There are three sources of surface water ammonia: biodegradable waste, and plant and animal [4,5], production of various agricultural wastes and increased production activity in the Talas river Basin [7]. In addition, excessive use of fertilizers, manure and pesticides used for better production and protection of crops can be harmful for drinking water quality and then to human health , [6-8].

According to our results, the hydro chemical content of the river waters in the Talas River Basin polluted insignificantly, as well as the microbiological content in the basin within norms for using these rivers as source of drinking water [16-18].

We found that pH indices significantly decreased from upper reaches toward downstream along all tested river points. The water hardness had the same trend: it decreased from upper reaches to lower reaches of all tested river points. This phenomenon occurred likely because of dilution effect when the water discharge

increase considerably in the lower reaches compared to upper reaches of a river. However, Mg concentration conversely significantly increased, from the upper reaches to lower ones.

Conclusion

The main research results of tested samples taken from the Talas River and its tributaries in the Basin that water quality is within norms for drinking water. The content of most microelements in waters of the Basin meet to drinking water quality State Standard of the Kyrgyz Republic. Ammonium nitrogen (NH₃, NH₄⁺), petroleum products, surfactants (surfactants), and coli bacteria (E. coli) were not detected.

The water supply should be centralized and were built water installations to ensure the surface waters quality in pasture areas and is necessary to control a river source. In addition, post-treatment processes are required to remove nitrogen from surface water by adding carbon resources, allowing people from mountain pasture zone to have less impact of harmful chemical elements through drinking water.

This study was funded by “Main Service Project of Characteristic Institute, Chinese Academy of Sciences (TSS-2015-014-FW-1-2)” and National Natural Science Foundation of China (41471173).

Literature

1. Abdyzhapar uulu Salamat, Nargiza Shaidyldaeva (2014) Impact of climate change on water level fluctuation of Issyk-Kul Lake. Arabian Journal of Geoscience (Springer), DOI 10.1007/s12517-014-1516-6.
2. Alamanov S.K., Chen Xi. (2013) Physical geography of Kyrgyzstan. p. 259 Bishkek (in Russ)
3. Alyokin O.A. Fundamentals of hydrochemistry. Gidrometizdat, L. 1953.
4. Chu L, Wang J. Nitrogen removal using biodegradable polymers as carbon source and biofilm carriers in a moving bed biofilm reactor [J]. Chemical Engineering Journal. 2011, 170(1):220- 225.
5. Cong Z, Yang D, Gao Betc. Hydrological trend analysis in the Yellow River basin using a distributed hydrological model[J]. Water Resources Research. 2009, 45.
6. Darko G, Akoto O, Oppong C. Persistent organochlorine pesticide residues in fish, sediments and water from Lake Bosomtwi, Ghana[J]. Chemosphere. 2008, 72(1):21-24.
7. Development of cooperation for the adaptation to climate change in the Chuy and Talas basins. Main report of Kazakhstan and Kyrgyzstan, 2014 г. file:///C:/Users/Administrator/Downloads/Chu-Talas_bigReport-13feb2014.pdf
8. Guidelines for drinking-water quality, Second Edition, World Health Organisation, Geneva. 1993.
9. Guerrero J, Taya C, Guisasola Aetc. Glycerol as a sole carbon source for enhanced biological phosphorus removal [J]. Water Res. 2012, 46(9):2983-2991.
10. Hu Z, Wang L, Wang Zetc. Quantitative assessment of climate and human impacts on surface water resources in a typical semi-arid watershed in the middle reaches of the Yellow River from 1985 to 2006[J]. International Journal of Climatology. 2015, 35(1):97-113.
11. Kireychieva L.V., Mustafaev J.S., Tursynbaev N.A. Transboundary Problems Of Nature Management in The Talas River Basin. International Research Journal 2015 №11 (42) Part 3, Pp. 107-110. Doi.Org/10.18454/Irj.2015.42.167
12. Kyrgyz Statistical Committee. 2016.

13. Law of the Kyrgyz Republic dated May 30, 2011 "Technical regulations" On the safety of drinking water "in the edition of April 28, 2017.
14. Li P, Li M, Zhang Y etc. The treatment of surface water with enhanced membrane-aerated biofilm reactor (MABR)[J]. Chemical Engineering Science. 2016, 144:267-274.
15. Liu H, Hu Y, Qi Setc. Organochlorine pesticide residues in surface water from Sichuan Basin to Aba Prefecture profile, east of the Tibetan Plateau[J]. Frontiers of Earth Science. 2014, 9(2):248-258.
16. Shaidyldaeva N. M. 2011. Water resources of Talas Valley and their uses. [J] Vestnik of KNU by J. Balasagyn, Bishkek, ISBN 9967-21533x, 95-98 (Russ).
17. Shaidyldaeva N. M., Chen Y., Abdyzhapar u. S. 2014. Climate change and its impact on the hydrological processes of the Talas River in Central Asia. [J] Fresenius Environmental Bulletin: 23, 6, 1423-1432.
18. Shaidyldaeva Nargiza Myktybekovna, Abdyzhapar uulu Salamat, Chen Yaning. (2016) "Talas River water flow variations for last five-six decades, Kyrgyz Republic" Bishkek, IUK "Vestnik" №1(29), ISSN 1694-6324, УДК: 551.583(575.2) (04), pp. 67-69.

ECOLOGY AND RESILIENCE FACTORS OF URAL RESIDENTS

We are proud when our Ural is called “Basic edge of the State”. It is known that ecology in the Urals is unfavorable for habitation of people. And it makes you think about increasing environmental self-awareness of the population. In modern scientific literature the resilience of the individual, society and state problem is discussed. It is necessary to maintain factors of the population resilience at the genetic, educational, and specialized levels.

Key words: ecology, pollution, resilience, genes, education.

We are proud when our Urals is called «The basic region of the State”. This symbol reflects an important role of the Ural region in economy, science and education of Russia. The Urals remain one of the most amazing Russian regions and it is not similar to others at all. The Ural Mountains impress with its rich natural resources and it is considered really underground store of our country. Here about one thousand various minerals are found and over 10 thousand mineral deposits are met here [10, 11].

The Urals are the unique geographical region which is famous for its beauty, its magnificent natural area for flora, fauna and people. Everything seems to be remarkable, however due to anthropogenic activity the flora and fauna; human health is under negative impact of our region ecology. We understand the territory problems caused by its geographical location, climate and also historical and economic development originality as the Ural ecology.

The Ural ecology is known to be unfavorable for human habitation. Many cities of the Ural region are officially recognized as harmful to habitation. The Ural ecology is extremely contaminated as there are objects of fuel industry, ferrous and nonferrous metallurgy, the timber-chemical industry, power industry and mechanical engineering. The most enterprises function on the outdated technologies which are not suitable to modern environmental standards. The ecology of Chelyabinsk and Sverdlovsk regions suffer from air pollution problems where toxic wastes are released by stationary sources, where the industrial enterprises provide more than 10% of harmful emissions of total amount of the atmosphere pollutants of the Ural region. The considerable gas contamination, air and water pollution is observed in all cities and industrial settlements [10,11].

One of the most important environmental problems of the Urals is a radiation situation. Emergency emissions of radioactive materials, radioactive waste storages are potentially hazardous to the population.

Nowadays the environmental problems related with disposal of recyclable resources and complex raw materials processing especially at the ferrous and nonferrous metallurgy enterprises are particularly acute. Utilization allows reducing consumption of primary natural raw materials and ecological damage concerned with soil disturbance [10,11].

Thus, the ecological situation in the Urals can be considered adverse. From year to year our region takes the last places not only on atmospheric but also on the general ecological indicators in our country. And it makes to think of increase in ecological consciousness of the population. The person is a being biosocial as there are two beginnings as natural and social. For some reason people do not think that polluting the nature they harm first of all themselves. In the Ural region reliable increase in mortality from malignant new growths of respiratory organs and digestion in relatively young (30-39 years) and average (40 - 49 years) age is statistically established.

In modern scientific literature resilience of the personality, society and the state problems is discussed. “Resilience” is a necessary resource reflecting the level of physiological, physical, psychological and spiritual and moral safety of a person allowing working successfully in diverse difficult life and professional situations.

The resilience depends on numerous factors:

1. Gene origin and influence of family. The person who was born and lives in the Urals adapted not only to beauty and richness of the territory but also to an unfavorable ecological situation. The resilience of such person can be considered satisfactory. The situation when people moved from more favorable ecological areas to the permanent residence was worse [4].

2. Organization of ecological education of the population. Environmentalization of the population is a formation of relations, views, values system when problems’ understanding becomes essential and natural needs of each citizen and society as a whole. It is possible on the basis of wide ecological, spiritual and moral education and upbringing [2, 3, 9]. It requires the revision of content of ecological education, technologies, training and education methods. Effective methods of resilience development of are following the art engineering, ecological video records viewing and discussion, movies, exercises, games, brainstorming, reflection, etc. Art engineering causes positive emotions, help to overcome apathy to natural phenomena and lack of initiative in its maintenance in a safe state, form active living position, increase resilience. The brainstorming method stimulates creative activity, allows finding the solution of complex problems by application of special discussion.

“The person who understands, realizes his/her interrelation with the biosphere, the nature who loves, appreciates and relates with respect to any living being such person will not be able and will not be capable to allow for any material remunerations and profits to work such technology which results in destruction of the most primitive life. For this purpose it is necessary to form new ideology in relation to all living organisms, to life – the most valuable benefit”[137].

3. Special preparation for ecological activity. “It is necessary to include professional skills of work with GIS-technologies in student’s educational activity, to create conditions on formation of the values-based attitude to the nature, life as to the most unique phenomenon on our planet. Connection of these competences in a uniform complex is created by opportunities competently and with heavy responsibility to approach the environmental problems solution in future professional activity [1, p 138,7,8].

Thus, the unfavorable ecological situation in the Urals requires the observance of factors of population resilience at the gene, educational and special levels.

Literature

1. Badyina T.A., Moiseyev L.V., Shirshov V. D. Formation of ecological outlook at students geologists. (Monograph). Yekaterinburg: Ural state pedagogical university. - 2018. - 181 p.
2. Danilyuk A. Ya., Kontakov A. M., Tishkov V. A. Concept of spiritual and moral development and education of the citizen identity of Russia. / A.Ya. Danilyuk, A.M. Kondakov, V.A. Tishkov. Moscow: Education, 2009. 20 p.
3. Dolgorukova S. V. Use of local history material in the course of “Geography of Sverdlovsk region”.//Geographical researches in the Urals and problems of geography training method: collection of scientific works / Public Educational Institution of Higher Professional Training Urals. state. ped. un-ty. – Yekaterinburg: 2009. – P. 240-243
4. Maklakov A.G. Personal adaptation potential: its mobilization and forecasting in extreme conditions// Psychological magazine. – 2001. – T. 22. – No. 1. – P. 16 – 24.
5. Mukhina S.A. Nonconventional pedagogical technologies in training / S.A. Mukhina, A.A. Solovyova. - Rostov-on-Don: Phoenix publishing house, 2004. – 245 p.
6. Sikorskaya G.P. Humanistic model of ecological and pedagogical education / G.P. Sikorskaya. – Yekaterinburg: UGPU, 1998.
7. Tsipileva T. A. Geographic information systems: Manual – Tomsk: Tomsk interuniversity center of remote education, 2004. – 162 p.
8. Schweitzer A. Adoration of life / Trans. from Ger. by A.A. Guseynova, M.G. Seleznyova. – M.: Progress, 1992.
9. Shirshov V. D. Spiritual and moral education. Manual; FSBEI HPE “Urals. State. ped. un-ty”. Yekaterinburg, 2013. – 222 p, with 158.
10. <https://ecoportal.info/ekologicheskie-problemy-urala/>
11. <http://uralpress.ru/reviews/ekologiya-yuzhnogo-urala-vyzov-bez-otveta>

Umanova N.D., Omurov J.M
*Kyrgyz State Technical University named after
I.Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Kyrgyz Republic*

INFLUENCE TO THE ECOSYSTEM OF PROCESS OF INCREASED AREAS OF THE WILD BUSH KARAGANA (ALTYGANA) IN THE SUUSAMYR VALLEY

The value of pasture areas and their influence on the agriculture, as well as the problem in the Suusamyр valley related to the wide spread of karagana wild shrub on these natural rangelands are discussed in this article.

Definitions for useless, non-eatable and harmful plants made by the scientists are briefly described in the article. The article also contains information on the wide spread of the karagana wild shrub along the mountain downhill of the Suusamyр valley is starting a sharp displace of small forage crops and by affecting the agriculture, human and livestock is also affecting the state of the ecosystems of this valley. Also, it is described the percentage of the volume of karagana in various sites according to frequency in the valley. Information on the removal of unnecessary shrubs on the pasture lands, increasing of productivity of useful plants as well as duly usage of the pasture areas is given. It is noted the importance of organization of efficient measures addressed to the reduction and eradication of the karagana wild shrub.

Key words: ecosystem, ecology, karagana, strip, contagious ecthyma, properties, rare, pasture grass.

Rational and efficient use of the pasture resources are one of the dominant factors for provision of material financing of Kyrgyzstan and depend on the pastures. Natural pastures are the source of cheap forage, but currently their conditions are not satisfactory. At present it is observed that the widescale destruction of ecosystem is taking place on the pasture ecosystem. [3; 10]

The Suusamyр valley which is rich of the natural pastures is one of the centers for livestock breeding in the Republic. The Suusamyр valley is located in the distance of 120-125 km away from Bishkek, and through Too-Ashuu pass one can get there, at the same time one can see 2-3 kinds of seasons there.

After the long-lasting winter season the livestock breeders are the first residents of the Suusamyр valley who move to the pastures to use the plants of the valley as the main fodder crop for livestock. Keeping the livestock on the pastures has good influence on the livestock as it improves appetite and metabolism, enhances the resistance to various diseases and increases reproductive capacity. But inefficient and irrational use of pastures leads to the displacing of useful crops by non-useful weed crops there. [5; 6; 8]

Non-useful and non-eatable harmful plants are called as weed plants in general. Depending on the harmful effects levels of various sorts of weed plants several definitions were given to them and each of them are considered as correct based on the specific meaning.[4]

For example, S.A. Kott, Doctor of agricultural sciences, noted in his report the following: “Weeds plants are the plants that can adapt to crops and grow along with

them, and cause damage to humans during processing and planting, but they cannot be grown and reproduced". [2]

And in the scientific works of N.V. Sklyadneva and V.F. Yegorov the following definition is given: "In crop production, while it is growing along with the crops and can cause a damage to agricultural production, reduces a huge number of products, affects productivity and product quality, then this is defined as weed plants". [9]

And also, the following definition was given by the scientist E. Corsmo: "Plants that take away the areas of useful plants, along with their displacement and reducing productivity, and damaging the agricultural production - are called weed plants.". [1]

Based on the above stated opinions of scientists and on the basis of the impact of the karagana wild shrub on pastures and valuable forage plants growing on these pastures, we can classify them as not useful, not eatable and harmful weed plants.

Useless and non-eatable wild shrub karagana is wide spreading in the Suusamyrla valley and its increase from year to year is leading to decrease of the natural pastures productivity and resulting the damage to the livestock breeding sector. Based on observations of the distribution of shrubs in the Suusamyrla valley, it was found that the density of distribution of the shrub is different at various sites. This process can be observed in the ranges from 146-148 km, 151-153 km, 155 km, 158-159 km and 167-168 km. Mass distribution is observed in the area from 178 km to 198 km. Spread of the karagana shrubs along the river valley is given in the Fig. 1.



Fig. 1. The growth of the karagana shrub along the river.

This indicator is rising every year and leading to the decrease of the agricultural lands and leads to great difficulties to livestock and people moving through the bushes.

Because the karagana shrubs trunk is prickly and has a dense row of prickly thorns, it easily sticks into the body of the animal, and often because of this leads to the threat of an increase in the disease of animals by contagious ecthyma. Moreover,

while passing through this shrub the livestock leaves from 0.5 to 1.5 kilograms of their wool per each 1 hectare of shrub area. [6].

Along with the fact that these shrubs lead to decrease of forage crops on pastures, another negative feature of this shrubs are the fact that they are become the places of accumulation of harmful insects. Insects also create conditions for reducing pasture yields, as well as harm to livestock. In addition, the wild karagana shrubs taking away moisture, nutrients and sunlight from useful plants, causing negative effects on these plants. The results of the above reasons lead to changes in the ecological status of the entire valley. This fact is shown in the fig. 2.



Fig. 2. The frequency of growth of karagana shrubs.

For proper use of pastures in the Suusamyр Valley, as well as for the destruction of wild plants, the following methods can be considered:

- Rational use of pastures;
- Regulation of water regime (drainage, irrigation);
- Protection of forage crops, and prevention of increase in the number of non-useful weed plants;
- Possibility of improvement of the surface layer.

The first method – implementation of pasture rotation (keeping of livestock on sheep stables or grazing on the certain pasture sites). Temporary reduction of pasture load (or withdrawal of a certain plot from the total area from circulation), rotation of pasture plots from 1 to 3 years (pasture restoration). [7]

The second method – drainage, sowing of moisture-loving plants on pasture areas rich in humidity, and irrigation of fields and meadows with low productivity.

The third method – environmental protection measures – protection of endangered, medicinal and rare plant species.

- Increase of useful types of plants in protected areas (medicinal, technical, ornamental plants);
- Careful use of pastures with low loads and hay fields;

- One of the simplest measures to improve natural pastures is the destruction of wild weeds - mowing or digging.

The fourth method – when there are valuable forage crops among the grass, and also if they are in poor condition, improvement of the upper layer is recommended.

- Grass seeding;
- Stone cleaning;
- Soil processing (disking, harrowing, chalking).

General conclusions

Unfortunately, in recent years, weed control on pastures is not effective. If, in the near future, the measures to reduce the spread of karagana and destroy it are not taken, there is a problem of reducing the areas of pasture lands. Depending on the ecological regime of pastures, it is necessary to use pasture plots depending on the productivity possibilities of forage resources. In order to develop the methods for improving pastures, it is necessary to determine the condition of forage plants and the condition of pastures, as well as to evaluate the shrub plant of karagana, which is not considered a forage plant. To solve the above indicated important problems, it is necessary to implement and fulfill the relevant and necessary measures.

Literature

1. Korsmo E. Weed plants of modern agriculture [Text] / E.Korsmo. - M.-L.: Selhozgiz, 1933. – 416 p.
2. Kott, S.A. Weed plants and the fight against them [Text] / S.A. Kott. - M.: Kolos, 1969. – 365 p.
3. Turdubaev Taalaibek Jeenbekovich, Kilyazova Natalya Vasilevna, Grishina Lidia Aleksandrovna, Samsaliev Kanat Amantaevich, Karybekov Altynbek Ybyraimkunovich, Abdyraimov Abdygul Abdyrahmanovich. Development of elements for pasture improvement in the Lachol model farm. UDK: 633.2.03.631.2017.-16-23p.
4. Ksykin Ivan Valerievich. Harmfulness of weeds and measures to combat them in crops of grain crops on the light chestnut soils of the Volga-Don Interfluvium, Volgograd -2015.-p.
5. Imanakunov O. «Demonstrating sustainable mountain pasture management in the Suusamyr valley, Kyrgyzstan», 2010-10 p.
6. Imanberdieva N.A. Weedy plants of the pastures of the At-Bashi valley of the inner Tien-Shan of Kyrgyzstan // Science yesterday, today, tomorrow: collection of articles based on the XLIII international scientific-practical conference № 2(36). – Novosibirsk: SibAK, 2017. – P. 7-15.
7. United Nations Development Programme in the Kyrgyz Republic «Inventory and evaluation of pastures of the Suusamyr Valley», 2008.
8. Recommendations for the rational use of natural and improved pastures. - Almaty, 2011. – 34 p
9. Sklyadnev N.V. Weed plants and the fight against them [Text] / N.V. Sklyadnev, V.F. Egorov. – Krasnoyarsk: Book publishing, 1959. – 54 p.
10. <https://www.fergananews.com/articles/8311>

Научное издание

**Экологическая и техносферная безопасность горнопромышленных
регионов.**

Труды VIII Международной конференции

г. Екатеринбург

Компьютерная верстка
Кучин В.В.

Подписано к печати 2020
Формат 60x84 1/16. Уч.-изд. л. Бумага типографская
Усл. печ. л. 20,17 Тираж ____ экз.
Заказ №

620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева 30
ФГБОУ ВО УГГУ

Типография
г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, д. 30
Издательство УГГУ