



**Уральский государственный  
горный университет  
Кафедра Геологии и защиты в  
чрезвычайных ситуациях**

**VIII ВСЕРОССИЙСКАЯ  
КОНФЕРЕНЦИЯ СТУДЕНТОВ И  
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ  
«Гражданская безопасность в  
условиях современного  
высокотехнологичного  
общества»**

**Точка кипения - Екатеринбург  
Президентский центр Б. Н. Ельцина  
4-5 октября 2022 г.**

г. Екатеринбург  
2022

Уральский государственный горный университет  
Кафедра Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях

**VIII ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
СТУДЕНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ  
«Гражданская безопасность в условиях  
современного высокотехнологичного общества»**

4-5 октября 2022 г.

Точка кипения - Екатеринбург  
Президентский центр Б. Н. Ельцина  
«Зал URAL»

г. Екатеринбург  
2022

**Гражданская безопасность в условиях современного высокотехнологичного общества** / Материалы VIII конференции студентов и молодых ученых, Екатеринбург, 4-5 октября 2022 г. – Екатеринбург: Кафедра ГлЗЧС, ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», 2022. – 113 с.

**Редакционная коллегия:**

Л.А. Стороженко

Е.В. Михеева

А.А. Прокопьева

М.М. Шайхутдинова

Т.С. Бобина

С.А. Дегтярев

В.В. Кучин

М.В. Архипов

Сборник содержит материалы докладов студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых, представленных на VIII Всероссийской конференции студентов и молодых ученых «Гражданская безопасность в условиях современного высокотехнологичного общества». Материалы публикуются в авторской редакции.

Тематика конференции:

1. Техногенные чрезвычайные ситуации и катастрофы: способы предотвращения и ликвидации последствий
2. Природные чрезвычайные ситуации и катастрофы: способы предотвращения и ликвидации последствий
3. Инженерная безопасность зданий и сооружений
4. Проблемы безопасности современных мегаполисов
5. Аварийно-спасательное оборудование
6. Мониторинг и прогнозирование чрезвычайных ситуаций и катастроф
7. Способы утилизации техногенных (в т.ч. радиоактивных) отходов
8. Актуальные проблемы педагогики безопасности
9. Культура безопасности
10. Экологическая безопасность
11. Транспортная безопасность
12. Промышленная безопасность
13. Цифровые инструменты обеспечения безопасности.

Ежегодно в рамках конференции проводится конкурс студенческих стендовых докладов «Актуальные проблемы гражданской безопасности».

© Уральский государственный горный университет, 2022

© Главное управление МЧС России по Свердловской области

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. <u>АНДРЕЙЧЕНКО Н.А.</u> ВЛИЯНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ. ПРОБЛЕМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕХНОЛОГИЙ ОЧИСТКИ ВЫБРОСОВ .....	7
2. <u>БЕЗРУКОВ С.С., МИХЕЕВА Е.В.</u> МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ (БПЛА) 9	
3. <u>БЕМБЕЕВ Э.А., УБУШЕЕВ А.Ю.</u> ВОЗМОЖНОСТЬ УТИЛИЗАЦИИ И ХРАНЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ В КАЛМЫКИИ.....	11
4. <u>БОРИСОВА Ю.П., САФОНОВА К.Д., ГИЗЗАТУЛЛИНА О.И.</u> РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО РЕГУЛИРОВАНИЮ ВЫБРОСОВ В СЛЕДСТВИИ УВЕЛИЧЕНИЯ РАСХОДА ТОПЛИВА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОТЕЛЬНЫХ Г. ЕКАТЕРИНБУРГА.....	13
5. <u>ВЕЙДЕ Д.И.</u> ОТРАВЛЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИМИ СОЕДИНЕНИЯМИ РТУТИ. БОЛЕЗНЬ МИНАМАТЫ .....	17
6. <u>ГАЙНУЛЛИН Т.Ф.</u> АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ В УРАЛЬСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ ЗА 2017 – 2021 ГОД.....	19
7. <u>ГАРЬКУША А.А., ШИРОКОВА Е.Е., ШИРОКОВ С.Е.</u> ПРОГНОЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В РОССИИ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ О СОСТОЯНИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В 2018-2020 ГГ .....	23
8. <u>ГОЛОВНЯ Н.Д., ШИТИКОВ А.В.</u> ВЛИЯНИЕ СВЕТОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА НАСЕКОМЫХ .....	25
9. <u>ГОРДЕЕВА О.А., МАКСИМОВА А.С.</u> ПРОБЛЕМА ЗАХОРОНЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ В ОКРЕСТНОСТЯХ Г. НОВОУРАЛЬСК ....	27
10. <u>ЗОЛЬНИКОВА П.Н.</u> ОСОБЕННОСТИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ Г. НОВОКУЗНЕЦК .....	29
11. <u>ЗОРИНА А.А., ТАБУРКИН А.А.</u> ИЗМЕНЕНИЯ В ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ ПАСПОРТА БЕЗОПАСНОСТИ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНОГО ОБЪЕКТА .....	31
12. <u>ИВАНОВ Д.А., СТЕПАНОВА А.А.</u> ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВЫ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ. ОПАСНОСТЬ РТУТИ .....	35
13. <u>ИВАНОВА М.И., ЮРОВСКИХ В.А.</u> ВЛИЯНИЕ СВАЛКИ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ НА АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЧВ Г.БОЛХОВ 37	
14. <u>КОВАЛЕВСКИЙ Р.С.</u> СПОСОБЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ПРИ ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД.....	39

15. <u>КРУТАКОВА А.М., КОРОЛЕВА А.С., ХОХЛОВА Е.Д., АЛЕКСАНДРОВА Э.И. МЕТОДИКА ПОЛУЧЕНИЯ СЛЕДОВЫХ КАРТРИДЖЕЙ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ВИДОВ ПО СЛЕДАМ</u>	41
16. <u>КУЗНЕЦОВА Е.Ю. АЗОТНОЕ ПОЖАРОТУШЕНИЕ. ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ СПОСОБА</u>	43
17. <u>КУРМАЧЕВА В.С., СОЛониЦыНА Д.А., СОЛУНИН С.А. ЗАГРЯЗНЕНИЕ МИРОВОГО ОКЕАНА: ПРИЧИНЫ, ПОСЛЕДСТВИЯ И ПУТИ РЕШЕНИЯ</u>	45
18. <u>ЛУНЕГОВА П.А., МОСМАН А.Э., САВИНА Д.А., ХОЗЯИНОВА Е.Г. КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В ГОРОДЕ ЕКАТЕРИНБУРГЕ: ПРОБЛЕМА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЧЕЛОВЕКА</u>	47
19. <u>МАКАРОВ Я.А. ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ПРИРОДООХРАННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПО МЕТОДИКЕ М.С. СТИШОВА НА ОСНОВЕ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ RUTRON</u>	50
20. <u>МАЛЫШЕВ А.Н. МЕТОДЫ КАЧЕСТВЕННОГО И КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ МИКРОПЛАСТИКА В ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ: ОБЗОР</u>	53
21. <u>МАНСУРОВА И.Н. ДЕГРАДАЦИЯ ПОЧВ КАК ПОСЛЕДСТВИЕ ВОЕННЫХ КОНФЛИКТОВ</u>	56
22. <u>МЕЗИНИНА Е.А., СТОРОЖЕНКО Л.А. УПРАВЛЕНИЕ МЕРОПРИЯТИЯМИ ПО СНИЖЕНИЮ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ОПАСНОМ ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ОБЪЕКТЕ «СКЛАД ХЛОРА ГОЛОВНЫХ СООРУЖЕНИЙ ВОДОПРОВОДА»</u>	59
23. <u>МЕЛЬНИКОВА В.А. ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНОЙ СИСТЕМЫ ЕКАТЕРИНБУРГА</u>	61
24. <u>НАУМОВ С.Е., СТОРОЖЕНКО Л.А. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОХРАНЫ ТРУДА В ОРГАНИЗАЦИЯХ В ПЕРИОД РАСПРОСТРАНЕНИЯ COVID-19</u>	64
25. <u>НЕВЕРОВ Д.М. ВОЗМОЖНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПОЖАРА НА БОЛЬШОЕ КОЛИЧЕСТВО ЛЮДЕЙ И КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЯ</u>	67
26. <u>ПЕННЕР М.Д. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. ПРОБЛЕМА НЕХВАТКИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ В ГОРОДАХ</u>	69
27. <u>ПЕЧЕНКИН Д.В., ШИРОКОВА Е.Е. СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ</u>	72

28. ПОПОВ С.В. ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ И РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА НА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ  
75

29. ПОПОВ С.В. ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА РАДИОСВЯЗИ КАК ИННОВАЦИОННОЕ РЕШЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА НА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ..... 78

30. ПРОКОПЬЕВА А.А., ШАЙХУТДИНОВА М.М. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЗАРУБЕЖНЫХ И ОТЕЧЕСТВЕННЫХ МЕТОДОВ ЛИКВИДАЦИИ НАКОПЛЕННОГО ВРЕДА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ ..... 82

31. СИДОРОВА А.А. НОВЫЙ ПОДХОД В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ НЕФТЕГАЗОВЫХ КОМПЛЕКСОВ ..... 86

32. СУЛТАНОВА А.А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССОВОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ АММИАКА СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИМ СПОСОБОМ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ПОЖАРОВ ..... 89

33. ТАБУРКИН А.А. ЗОРИНА А.А. РАСЧЁТ НЕОБХОДИМЫХ СИЛ И СРЕДСТВ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРА И ПРОВЕДЕНИЯ АСР, В МАЗУТНОМ ХОЗЯЙСТВЕ АРТЁМОВСКОЙ ТЭЦ, Г. АРТЁМОВСКИЙ ..... 91

34. ФОКИНА Н.В., БЕЛЫШЕВА М.Ю. ПРОГНОЗ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ОСНОВЕ РЕТРОСПЕКТИВНЫХ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ..... 96

35. ЦАТХЛАНГОВА Э.А. ПОЖАРЫ: ПРИРОДНЫЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ В КАЛМЫКИИ ..... 98

36. ЦЕДЕНОВА А.Б., АНДРУШКАЕВА А.С. ИНЖЕНЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ СЛОЖНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОНАХ КАЛМЫКИИ..... 100

37. ШАЙХУТДИНОВА М.М., ПРОКОПЬЕВА А.А. АНАЛИЗ ЕСТЕСТВЕННЫХ ГЕОХИМИЧЕСКИХ АНОМАЛИЙ, КАК ФАКТОРОВ ВЛИЯНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА ..... 102

38. ШИРОКОВА Е.Е., ГАРЬКУША А.А., ШИРОКОВ С.Е. ПРОЕКТ ИЗМЕНЕНИЙ В ЗАКОНОДАТЕЛЬНО-НОРМАТИВНЫЕ АКТЫ В ОТНОШЕНИИ САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫХ ЗОН ДЛЯ ДЕЙСТВУЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ПРИМЕРЕ АО «САЯНСКХИМПЛАСТ» И АО «ВМК «КРАСНЫЙ ОКТЯБРЬ»..... 106

39. ЯРЫГИНА Е.И. АНАЛИЗ ВРЕДНЫХ (ОПАСНЫХ) ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ И ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА НА ПАО «МЗИК» 108

40. <u>ЧУГАЕВ Н.М., РАЧКОВАН А.И., МУРАТОВ Ю.А. ПЕРЕРАБОТКА</u> <u>ЛИТИЙ-ИОННЫХ АККУМУЛЯТОРОВ</u> .....	112
--	-----

## **ВЛИЯНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ. ПРОБЛЕМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕХНОЛОГИЙ ОЧИСТКИ ВЫБРОСОВ**

**Андрейченко Н.А.**

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Развитие промышленности несет за собой непрерывное расширение круга используемых химических веществ. Многие десятилетия происходят необдуманные сбросы химических отходов производства в окружающую среду, сточных вод в водные объекты без очистки, бесконтрольное использование пестицидов и удобрений. Все это ведет к накоплению экотоксикантов в природной среде.

Экотоксиканты – это устойчивые в природных условиях загрязнители окружающей среды, способные накапливаться в концентрациях, превышающих естественный уровень, мигрировать на значительные расстояния в атмосфере, гидросфере и почве, а также оказывать токсическое воздействие на организмы, находящиеся в этих средах. К числу наиболее опасных загрязняющих природную среду компонентов относятся тяжелые металлы (ТМ). Это прежде всего Hg, Cd, Pb, Bi, Tl, Sb и др.

Ионы ТМ химически модифицируют кислотные группы белков, образуют дисульфиды, не обладающие биологической активностью, что может быть причиной возникновения устойчивой патологии в организме. ТМ способны вытеснять эссенциальные металлы из металлосодержащих комплексов, что приводит к потере биологической активности субстратов. Некоторые комплексные соединения металлов с органическими лигандами могут проявлять так называемый эффект мимикрии, подменяя аминокислоты, гормоны и нейромедиаторы [3]. ТМ обычно накапливаются в живых организмах совместно, устанавливая синергизм и антагонизм. При синергизме эффект действия многократно усиливается (токсичность Pb усугубляется недостатком Ca). При антагонизме избыток Zn приводит к уменьшению Cd.

Для ТМ не существует надежных механизмов самоочищения. Эти экотоксиканты лишь перераспределяются из одного природного резервуара в другой, мигрируя по пищевым цепям [3]. В случае обнаружения токсичных металлов в организме человека в количествах, превышающих допустимые дозы, используют специальные препараты для их выведения. Поэтому так важно предотвратить или значительно уменьшить объемы выбросов экотоксикантов.

Уровень загрязнения атмосферы определяется выбросами загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников (автотранспорт). Основной вклад в суммарные выбросы загрязняющих веществ несут стационарные источники. Наиболее значимо предотвратить попадание ТМ в атмосферу, так как при циркуляции атмосферы вещества способны мигрировать



на значительные расстояния, а также попадать в другие геосферы и значительно увеличивать свой токсичный потенциал.

Существуют различные технологии и методы очистки выбросов для стационарных источников загрязнения: технология циклона, рукавного фильтра, электрофильтра, мокрого скруббера и т.д. Для каждой из технологий существуют свои недостатки. Основным недостатком наиболее распространённой технологии циклонов – низкая степень очистки при улавливании мелких частиц и относительно высокое гидравлическое сопротивление. Для фильтров необходимо постоянно менять фильтрующую перегородку, а для мокрых скрубберов дополнительная очистка нового жидкого состояния веществ [2]. Наиболее эффективны электрофильтры (ЭФ), они обладают возможностью самой высокой степени очистки газов (до 99,9 %), низкие затраты энергии (до 0,8 кВт на 1000 м<sup>3</sup> газа), эксплуатация даже при высоких температурах (до 450°С), автоматизация процесса очистки [1]. Возможность использования ЭФ затрудняется отсутствием общепринятой методики определения удельного электрического сопротивления [2]. Технологию ЭФ возможно улучшить для более эффективного очищения выбросов, следует рассматривать модернизацию ЭФ в таких направлениях как применение электромагнитных и магнитных полей и самонастраивающихся газораспределительных решеток, периодизация встряхивающих импульсов различной величины и т.д.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:**

1. Николаев М. Ю., Есимов А. М., Леонов В. В. Электрофильтры: принцип работы и основные достоинства // Технические науки – от теории к практике. - 2014. №41. С. 7-8.
2. Санаев Ю.И. Охрана воздушного бассейна с помощью электрофильтров // Биосфера. 2011. №4 том 3. С. 462-472.
3. Улахович Н.А., Кутырева М.П., Медянцева Э.П., Бабкина С.С. Экоотоксиканты: Учебно-методическое пособие для лекционного курса «Химия в экологии» // Казань: Издательство Казанского государственного университета, 2010. с. 56.

## **МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ (БПЛА)**

**Безруков С.С., Михеева Е.В.**

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Анализ состояния и прогноз развития экологической ситуации является основанием для управления качеством окружающей среды. В этой связи особое внимание необходимо уделить техническому развитию системы экологического мониторинга. Одним из перспективных направлений в данной сфере является применение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для определения и исследования загрязненных территорий.

Экологический мониторинг – это организованный мониторинг окружающей среды, при котором, обеспечивается постоянная оценка экологических условий среды обитания человека и биологических объектов [2].

Беспилотные летательные аппараты представляют собой автономные роботизированные системы, основной задачей которых является выполнение полёта, потенциально опасных для человека, по заранее заданной программе с возможностью автоматической или ручной корректировки полетного задания, а также оперативного принятия решений, в зависимости от меняющихся условий полета и окружающего пространства [1].

С 2017 года в ООО «Газпром трансгаз Югорск» проходит эксплуатация воздушного патрулирования объектов газотранспортной системы с применением БПЛА в плановом режиме на базе квадрокоптера DJI Phantom 4 Pro+. Воздушный патруль осуществляется в рамках проведения производственного экологического контроля (ПЭК), с целью соблюдения природоохранного законодательства.

Объектами контроля (мониторинга) являются:

1. Территории компрессорной станции и линейной части магистральных газопроводов включая их охранные зоны.
2. Объекты капитального и восстановительного ремонта.
3. Карьеры.

Показателем результативности проведенных обследований стало своевременное выявление и устранение нарушений природоохранного законодательства в области обращения с опасными отходами и захламления земель, а также минимизация штрафов со стороны государственных природоохранных органов. Воздушное патрулирование, как эффективный инструмент контроля, внедрено на постоянную эксплуатацию в составе группы ПЭК.

В целях усиления контроля и своевременного обнаружения утечек природного газа, а также недопущения техногенных событий различных уровней, предлагается установка лазерного детектора LaserMethanemini (LMm)

дистанционного детектирования метана на базе БПЛА типа квадрокоптер DJIMatriceM200 для проведения воздушного патрулирования в рамках инспекционного экологического контроля на объектах газотранспортной системы.

Lasermeanmini (LMm) - инновационный портативный лазерный детектор, предназначенный для дистанционного детектирования метана (CH<sub>4</sub>). Прибор позволяет быстро обнаружить утечки газа или накопившиеся объемы газов путем наведения лазерного луча на измеряемую область.

Установленный газоанализатор на БПЛА типа квадрокоптер DJIMatriceM200, путем модернизации аппарата позволяет обеспечить доступ в труднодоступные места, такие как линейная часть магистральных газопроводов, обеспечивая безопасность оператора вдали от возможных источников утечек.

Мониторинг объектов газотранспортной системы ООО «Газпром трансгаз Югорск» на предмет обнаружения утечек метана, осуществляемый одновременно с воздушным патрулированием на базе БПЛА, в рамках производственного экологического контроля, как эффективный инструмент контроля, выводит ПЭК на новый уровень. При использовании которого, будет достигнуты следующие характерные эффекты:

**Экологический эффект:**

1. Усиление производственного экологического инспекционного контроля в рамках дистанционного воздушного патрулирования (мониторинга) на объектах газотранспортной системы.
2. Обеспечение экологической безопасности и минимизации негативного воздействия на окружающую среду.

**Эффект технологической безопасности:**

1. Своевременное и оперативное обнаружение утечек природного газа, которое обеспечивает безопасность эксплуатации магистральных газопроводов.
2. Недопущения техногенных событий различных уровней (аварий, инцидентов).

**Энергосберегающий и экономический эффект:**

1. Снижение технологических потерь газа на объектах газотранспортной системы.
2. Снижение трудозатрат и затрат на аренду техники вертолетного типа.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

[1] – Дроны и беспилотные летательные аппараты // Государственное бюджетное учреждение города Москвы «Агентство промышленного развития города Москвы» (ГБУ «АПР»). – Москва, 2020.

[2] – Экологический мониторинг окружающей среды / Д. А. Припутнев, И. Н. Мальцев, В. И. Лукьяненко, А. М. Чуйков // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций : сборник статей по материалам IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 15–16 декабря 2015 г. : в 2 частях. – Воронеж, 2015. – Ч. 1. – С. 182–185.

## ВОЗМОЖНОСТЬ УТИЛИЗАЦИИ И ХРАНЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ В КАЛМЫКИИ

**Бембеев Э.А., Убушеев А.Ю.**

ФГБОУ ВПО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова»,

**Резюме.** Около четверти всей территории Калмыкии находится в полупустыне и пустыне. Эти земли почти не используются. Летом дуют сильные ветра, которые сопровождают пыльные бури. *Целью* исследований является вопрос возможности утилизации и захоронения радиоактивных отходов на неликвидных территориях республики. В работе *использованы* данные Интернет ресурсов, лабораторных и натуральных экспедиционных исследований, проводимых на территории региона. Использована система равновесия в природной среде. *Полученные* данные рекомендуется учитывать студентам для написания курсовых и выпускных работ.

**Ключевые слова:** Радиоактивность; пустыни; Калмыкия; скважины; Прикаспийская низменность; природная среда.

Около 23% всей территории Республики Калмыкии это полупустыни и пустыни. Большая их часть расположена в Черноземельском, Яшкульском, Юстинском районах республики [3]. Эти земли не используются в сельском хозяйстве. Тут только расположена заповедная зона. Это зона охраны стад сайгаков.

За более чем 60 лет на территории Калмыкии пробурено более 3000 скважин. Это поисковые, геолого-разведочные и добывающие нефть и ее составляющие скважин. Глубина этих скважин доходит до 5500 метров. Также много скважин для добычи и поиска пресной воды. Их глубины составляют от 10 до 300-500 метров. 90% от всех скважин, расположенных на изучаемой территории, законсервированы [4]. Сотрудниками Калмыцкого государственного университета ранее были рассмотрены вопросы по захоронению отходов атомной энергетики. В частности, в пустыне [1,2]. Проведена предварительная оценка по использованию неликвидных территорий в Калмыкии для захоронения отходов атомной энергетики [5].

В статье мы рассматриваем только вопросы захоронения радиоактивных отходов (РАО), т.е. использования в качестве подземных хранилищ неликвидных скважин и пустот в недрах земли (в основном это линзы, в которых когда-то была вода). Это как бы могильники хранилищ РАО, хотя этот способ не самый эффективный. Существуют другие системы по утилизации, например, прессование, цементирование и битумирование и другие.

В настоящее время в мире функционирует два пункта глубинного геологического захоронения, которые расположены в соляных формациях на

глубине 650 м и принимают на захоронение РАО с удельной активностью альфа-излучателей свыше 3700 Бк/г и периодом полураспада более 20 лет и пункт захоронения короткоживущих в Венгрии, сооруженный на глубине 250 м во вмещающих породах из гранита.

На основании выше названных причин можно *резюмировать*, на территории республики можно использовать бывшие скважины и линзы (пустоты) для захоронения в пустынных зонах.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Леджинов В.С., Сангаджиев М.М. Возможность использования территорий пустынь для захоронения отходов атомной энергетики // «Природно-ресурсный потенциал Прикаспия и сопредельных территорий: проблемы его рационального использования», III региональная заочная студенческая науч.-практ. конф. (2016; Элиста). III региональная заочная студенческая научно-практическая конференция «Природно-ресурсный потенциал Прикаспия и сопредельных территорий: проблемы его рационального использования», 20-21 апреля 2016 г. [Текст]: материалы / редкол.: В.А. Эвиев [и др.]. – Элиста: Изд-во Калм. ун-та, 2016. – 320 с.: ил. С. 75-79.
2. Манджиева А.И., Сангаджиев М.М., Муджикова А.Г. Использование пустынно зоны в Калмыкии для захоронения отходов атомной энергетики // В сборнике: Сборник научных трудов по материалам V Международной научной экологической конференции, посвященной 95-летию Кубанского ГАУ. 2017. С. 47-49.
3. Пустыни Калмыкии / Пустыни Калмыкии: / монография; М.М. Сангаджиев. Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова. СПб: Сциентиа, 2022 – 108с. ISBN 978-5-6045762-7-4
4. Сангаджиев М.М. Особенности недропользования на территории Республики Калмыкия. / М.М. Сангаджиев. - Элиста. Изд-во Калм. ун-та, 2015. 144 с.: ил.
5. Сангаджиев М.М. Оценка перспектив использования неликвидных территорий Республики Калмыкия для захоронения отходов атомной энергетики // Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях: Труды II Международной научно-практической конференции / отв. редактор В.А. Елохин. Уральский государственный горный университет. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2016. – 266 с. С. 157-163.

## РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО РЕГУЛИРОВАНИЮ ВЫБРОСОВ В СЛЕДСТВИИ УВЕЛИЧЕНИЯ РАСХОДА ТОПЛИВА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОТЕЛЬНЫХ Г. ЕКАТЕРИНБУРГА

**Борисова Ю.П., Сафонова К.Д., Гиззатуллина О.И.**  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Перед каждым регионом страны стоит задача максимизировать производство продукции. Это дает возможность субъектам развивать и модернизировать внутреннюю экономику, в зависимости от ее особенностей. Однако загрязнение окружающей среды, вызванное развитием промышленности и переработкой сырья, ставит под угрозу все аспекты жизни человека.

В самом крупном муниципальном образовании Свердловской области — г. Екатеринбурге проблема выбросов загрязняющих веществ стала наиболее острой, решение которой имеет приоритетное значение.

Весомый вклад в суммарный выброс загрязняющих веществ от стационарных источников вносят предприятия таких видов деятельности, как: производство и распределение электроэнергии, газа и воды, предоставление прочих коммунальных услуг, производство машин и оборудования [4].

По данным проекта государственного доклада "О состоянии и об охране окружающей среды на территории Свердловской области" в 2021 г. по сравнению с 2020 г. отмечается увеличение выбросов в атмосферный воздух от ряда предприятий города (рис. 1).

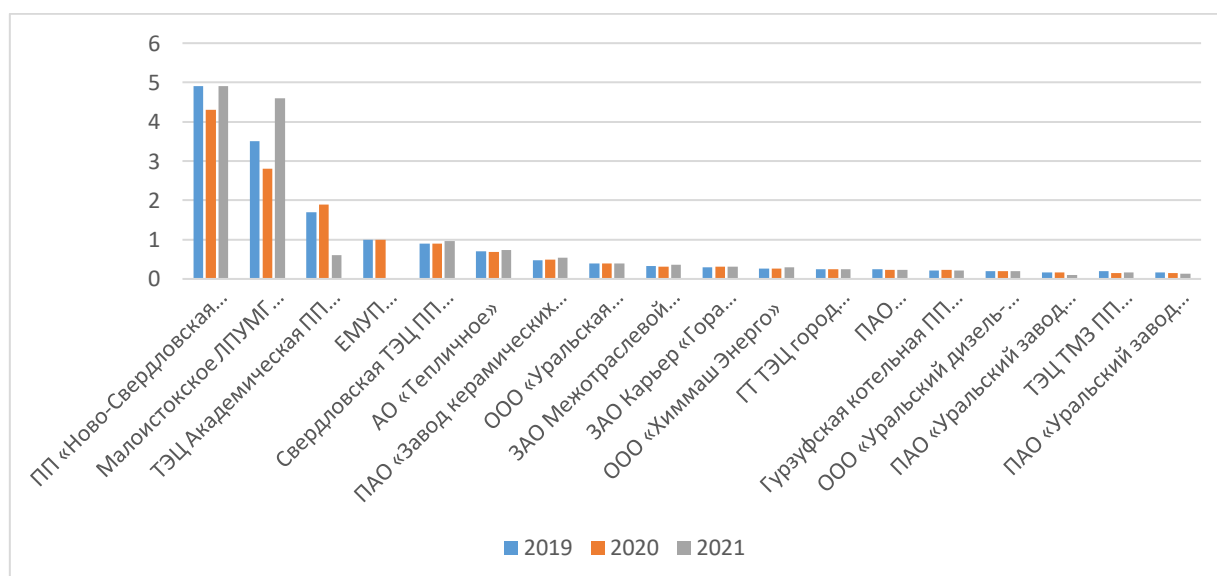


Рис.1. График динамики выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных предприятий г. Екатеринбург

Динамика показателей в основном связана с увеличением расхода топлива предприятий: ПП «Ново-Свердловская ТЭЦ» – на 0,6 тыс. т (на 14%);

Свердловская ТЭЦ ПП «Свердловская ТЭЦ, ТЭЦ ТМЗ» – на 0,06 тыс. т (на 6,7%), Котельная «Академэнерго» – на 0,03 тыс. т (на 60%), Кишиневская котельная ПП «Центральные котельные города Екатеринбурга» – на 0,015 тыс. т (на 16,7%), Котельная Кольцово ПП «Центральные котельные города Екатеринбурга» – на 0,014 тыс. т (на 16,5%), ТЭЦ ТМЗ ПП «Свердловская ТЭЦ, ТЭЦ ТМЗ» – на 0,01 тыс. т (на 6,7%), АО «Тепличное» – на 0,05 тыс. т (6,7%); ООО «Химмаш Энерго» – на 0,03 (11,1%); АО «Уральский завод транспортного машиностроения» 0,019 (30,2 %); ООО ТЭК «Чкаловский» – на 0,002 (1,3 %) [4].

За счет повышения времени работы технологического оборудования выбросы ПАО «Завод керамических изделий» увеличились на 0,05 тыс. т (на 10,2%), а ЗАО Межотраслевой концерн «Уралметпром» – на 0,04 тыс. т (на 12,5%) [4].

Отрицательная динамика показателей от Малоистокского ЛПУМГ филиала ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург» на 1,8 тыс. т (64,3%) вызвана увеличением объема ремонтных работ на линейных частях магистральных газопроводов [4]. Размер участка ремонтных работ был утвержден проектом производства работ, а объем выбросов спрогнозирован, поэтому предприятие не нуждается в мероприятиях по регулированию производственных выбросов.

В ходе анализа было выявлено, что основной проблемой увеличения объема выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников предприятий является повышение расхода топлива.

Основными причинами этого являются:

- Сезонная неравномерность потребления газа во время пиковых нагрузок [2];
- Износ оборудования [1];
- Подача топлива разного качества.

Предлагаются следующие мероприятия по регулированию производственных выбросов котельных в атмосферный воздух:

### **1. Проведение инвентаризации источников загрязнения атмосферного воздуха**

В целях постоянной оптимизации процессов очистки вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух и обеспечения стабильного и бесперебойного функционирования газоочистного оборудования применяется производственный контроль технологических процессов. В него входит инвентаризация источников негативного воздействия на окружающую среду, которая включает в себя аналитический контроль (лабораторный и преимущественно автоматический).

### **2. Оценка рисков при планировании деятельности**

### **3. Контроль за выполнением мероприятий по устранению несоответствий**

Внедрение корректирующих действий по устранению несоответствий в области управления окружающей средой являются более результативными, так как приводят к исключению или снижению до минимума вероятности появления несоответствий требованиям законодательных и иных нормативных документов.

#### **4. Контроль исправности оборудования**

В соответствии с законодательными требованиями в области охраны окружающей среды регулярно в сроки, предусмотренные графиком, должны выполняться плановые ремонты, ревизия и проверки исправности оборудования, что позволит установить реальную картину загрузки и контроля потребления топлива.

#### **5. Замена устаревшего оборудования**

Современные водогрейные котлы, позволяют качественно подготавливать смесь топлива и воздуха, благодаря этому обеспечивается полное сгорание топлива. Стоит отметить, что они обладают широким диапазоном регулирования режимами работы. А поддержание устойчивости факела при любом давлении газа обеспечивается за счёт современных усовершенствованных горелок, данные меры позволяют снизить удельные затраты природного газа на 5-10%, а электроэнергии до 20%. В результате чего, будет наблюдаться снижение уровня выбросов вредных веществ NO<sub>x</sub>; CO – за счет снижения потребления газа и повышения качества сгорания [1].

Еще одной мерой по уменьшению потребления природного газа и, как следствие, снижения вредных выбросов является внедрение регулируемого привода дымососа и вентилятора котла. Установка частотно-регулируемого привода позволит сэкономить до 25 % электроэнергии, расходуемой на собственные нужды котельной, автоматически разжигать котел, управлять нагрузкой, управлять режимом работы котла, осуществлять регулировку температуры сетевой воды на выходе из котла [1].

#### **6. Применение перспективной технологии очистки газов: системы рекуперации тепла отходящих газов промышленных выбросов**

Для снижения энергопотребления при обращении с газовыми выбросами используются системы рекуперации тепла экзотермических реакций путем контактного теплообмена рабочих сред различных температур и выработки пара низкого давления или других продуктов [3].

Меры по сокращению выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферу применимы на отдельных предприятиях и связаны с минимизацией потерь сырья, полупродуктов, продуктов и вспомогательных материалов, и реагентов [3].

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:**

1. Зацаринная Ю.Н., Хайбуллина А.Р., Шабиева Г.Р., Шамилов И.Р., Ахметова И.Г. Мероприятия по снижению экологического риска при эксплуатации котельных // Вестник Казанского технологического университета. 2016. №10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/meropriyatiya-po-snizheniyu-ekologicheskogo-riska-pri-ekspluatatsii-kotelnyh> (дата обращения: 10.09.2022).
2. Зубков С.В., Карякин Е.А. СУГ в качестве резервного топлива котельных [Электронный ресурс] URL: <https://gazovik-gaz.ru/> (дата обращения: 10.09.2022).



3. ИТС 22"Очистка выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух при производстве продукции (товаров), а также при проведении работ и оказании услуг на крупных предприятиях"

4. О состоянии и об охране окружающей среды Свердловской области в 2021 году: государственный доклад – Екатеринбург. – 2021. – URL: <https://mprso.midural.ru/> (дата обращения: 10.09.2022).

5. Официальный сайт муниципального образования «город Екатеринбург» [Электронный ресурс] URL: <https://екатеринбург.рф/дляработы/промышленность-предпринимательство/промышленность> (дата обращения: 10.09.2022)

## ОТРАВЛЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИМИ СОЕДИНЕНИЯМИ РТУТИ. БОЛЕЗНЬ МИНАМАТЫ

Вейде Д.И.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Ртуть – единственный металл, при комнатной температуре представляющий собой тяжелую серебристо-белую жидкость. Пары этой жидкости чрезвычайно ядовиты. Ртуть и ее соединения применяются во многих отраслях народного хозяйства: технике, химической и фармацевтической промышленности, в медицинской практике и многом другом.

Существует несколько форм ртути, различающихся по степени токсичности: природная ртуть, привычная всем - металлическая; неорганические соединения ртути, например, ее хлорид (сулема) или сульфид (киноварь); органическая ртуть – метилртуть и этилртуть [1].

Главным источником интоксикации органической ртутью является метилртуть. Заражение обычно происходит от частого употребления в пищу рыбы и морепродуктов.

При попадании внутрь организмом усваивается до 95 процентов метилртути. Она способна легко проникать в клетки, окисляться в клетках мозга, в результате чего накапливаться в организме. Также метилртуть легко преодолевает плацентарный барьер и аккумулируется в плоде. Часть метилртути преобразуется в неорганическую ртуть и выводится из организма. Период полураспада метилртути в организме человека является относительно долгим и, согласно оценкам, колеблется от 44 до 80 дней [2].

**Болезнь Минаматы.** Болезнь Минаматы – это токсическое нервное заболевание, вызванное употреблением в еду морепродуктов, загрязненных соединениями метилртути, вследствие загрязнения природной среды заводом города Минамата (Япония) компании «Chisso». Ее основные симптомы включают в себя сенсорные нарушения, атаксию, концентрическое сужение поля зрения и слуховые расстройства.

«Chisso» остановила производство ацетальдегида, который был причиной болезни Минаматы, в мае 1968 года, то есть через 12 лет после официального признания болезни (1956 г.) В соответствии с некоторыми оценками, количество ртути, выброшенное в этот период, составляло порядка 80 – 150 тонн. В результате этого появлялись новые жертвы.

Официально, по состоянию на 1979 год, 71 человек погиб, 1523 человека признаны больными. 1541 человек с симптомами болезни на врачебном освидетельствовании. 4400 человек, с такими же симптомами, ждущие врачебное освидетельствование [3].

Существует врожденная форма болезни Минаматы. Данный симптом получил название врожденная болезнь Минаматы. Похожие случаи были

выявлены в Ниигата (Япония), Нью-Мексико (США), в Швеции и Иране. Первые симптомы врожденной болезни Минаматы появлялись на шестом месяце жизни и проявлялись в ослаблении мышц шеи, судорогах, неспособности открыть глаза. Во всех случаях наблюдались нарушения умственной деятельности, появление примитивных рефлексов, мозжечковые симптомы, нарушения роста тела и питания, деформация конечностей [4].

Источниками загрязнения ртутью могут быть различные природные процессы - лесные пожары, извержения вулканов; и антропогенные процессы - сжигание угля, выветривание ртутьсодержащих пород или выбросы различных производств, что говорит об актуальности проблемы ртутных загрязнений.

Первым по значимости источником поступления ртути в организм людей являются рыба и морепродукты, определяющие порядка 80% поступления метилртути. Высокая миграционная активность металла в системе «вода – планктон – рыбы-планктофаги – хищные рыбы» приводит к его всё большей аккумуляции на высших трофических уровнях [4].

Органические соединения ртути являются наиболее токсичными среди остальных соединений ртути. Трагедия в Японии стала знаковым примером для всего мирового сообщества, более широко описывающим опасность ртути в природной среде. 10 октября 2013 года была составлена «Минаматская конвенция о ртути», согласно которой должно регулироваться и сокращаться использование ртути в приборах и технологических процессах.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:**

1. ФБУЗ «Центр гигиенического образования населения» Роспотребнадзора. Ртуть. URL: <http://cgon.rospotrebnadzor.ru/content/62/1950/> (дата обращения 13.05.2022г.)
2. Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде. Доклад, содержащий информацию о согласованных системах измерения содержания ртути в организме. URL: [https://www.mercuryconvention.org/sites/default/files/documents/working\\_document/INC2\\_6\\_r.pdf](https://www.mercuryconvention.org/sites/default/files/documents/working_document/INC2_6_r.pdf) Чиба, Япония. 2011 г. (дата обращения: 13.05.2022г.)
3. Министерство энергетики Российской Федерации. Уроки болезни Минаматы и утилизация ртути в Японии (Предварительный перевод) URL: <https://in.minenergo.gov.ru/upload/iblock/922/92212719e11c67d456455578a54befb0.pdf> (дата обращения: 13.05.2022г.)
4. Ракитский В.Н., Синицкая Т.А., Скупневский С.В. Современные проблемы загрязнения ртутью окружающей среды (обзор литературы) // Гигиена и санитария. 2020; 99 (5). с. 460-467.

## АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ В УРАЛЬСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ ЗА 2017 – 2021 ГОД

**Гайнуллин Т.Ф.**

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Ежедневно в мире происходит большое количество пожаров как техногенных, так и природных, которые влекут за собой тяжёлые последствия и человеческие жертвы. Нередки случаи героической работы пожарных, которая проявляется в спасённых жизнях, защищенном имуществе от огня.

Одной из наиболее актуальных проблем в мире является обеспечение пожарной безопасности и для ее решения необходимо тщательно изучать основные показатели характеризующие пожарную обстановку. [1]

Наиболее распространёнными и общепринятыми статистическими параметрами являются число произошедших пожаров, число погибших при пожаре и причиненный материальный ущерб. [2]

В среднем за последние пять лет в Российской Федерации ежедневно происходит 858 пожаров на которых гибнет 22 человека. Каждый час от последствий пожара в России гибнет один человек!!! По Уральскому Федеральному округу статистика, менее пугающая в среднем 366 пожаров в день на которых гибнет 2 человека (табл.1).

Стоит отметить, что рост показателей числа пожаров в 2019 году обусловлен изменением порядка статистического учета. С 1 января 2019 года все загорания, даже незначительные, как, например, загорание мусора на контейнерной площадке, отселённых и заброшенных строений и так далее, подлежат учету как пожары. Так же берутся на учет погибшие, смерть которых наступила не только на месте пожара, но и от его последствий в течении следующих 30 суток. [4]

В целом за анализируемый период на территории Уральского федерального округа относительное количество пожаров (на 100 тыс. населения) и их динамика были близкими к значениям в среднем по стране (табл.2). Однако в 2021 году наблюдается ухудшение показателя, то есть относительное количество пожаров превысило среднероссийский показатель на 50/100000 населения (рис.1). Предположительно причиной ухудшения показателей может являться повышение количества лесных пожаров на Урале в 2021 году из-за экстремальных погодных условий и относительно высокого количества площадей, покрытых лесом.

Наихудшая ситуация по анализируемым параметрам отмечена в отношении относительного количества погибших на пожарах на территории Уральского федерального округа по сравнению со среднероссийскими показателями (рис.2). Факторами гибели людей на пожарах могут быть: проблемы системы оповещения, плотная застройка, препятствующая

проникновению спасателей к месту пожара, проблемы системы профилактики, состав и квалификация спасателей, качество оснащения пожарно-спасательных подразделений, нарушение норм и требований пожарной безопасности при проектировании объектов. Существующая картина динамики относительного количества погибших на пожарах свидетельствует не в пользу системы управления пожарной безопасностью на территории Уральского федерального округа.

При анализе относительных показателей материального ущерба от пожаров (на 100 тыс. населения), выявлены следующие особенности (рис.3). На отрезке 2018 – 2020 гг. материальный ущерб на территории Уральского федерального округа превышал среднероссийские показатели, однако в 2021 году ситуация резко изменилась, то есть относительный ущерб на Урале оказался в два раза ниже среднероссийских показателей.

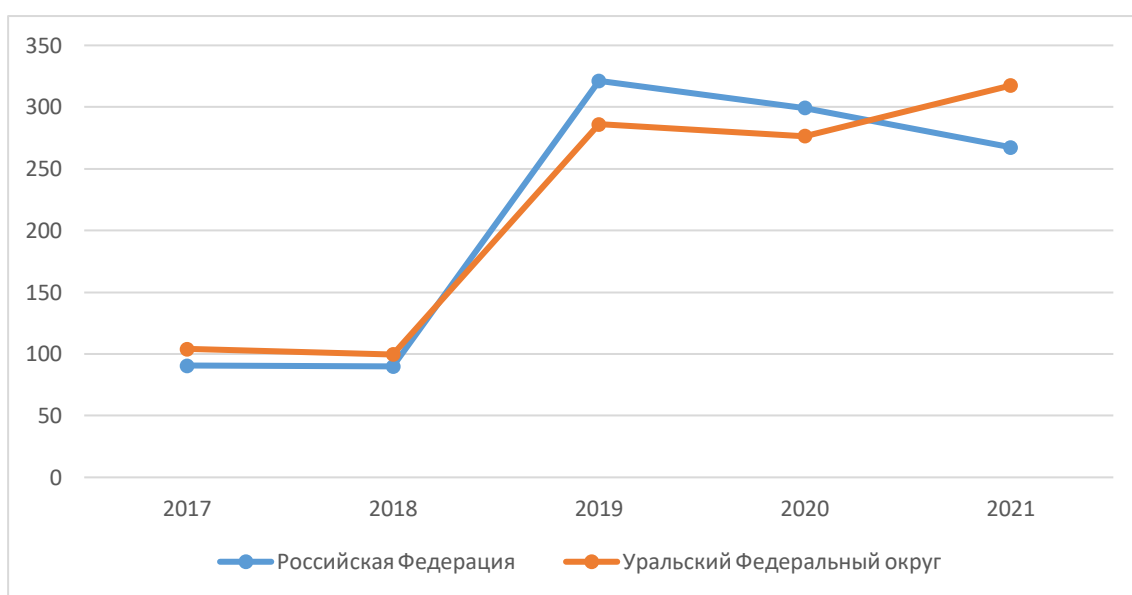


Рисунок 1 Количество пожаров на 100 тыс. населения

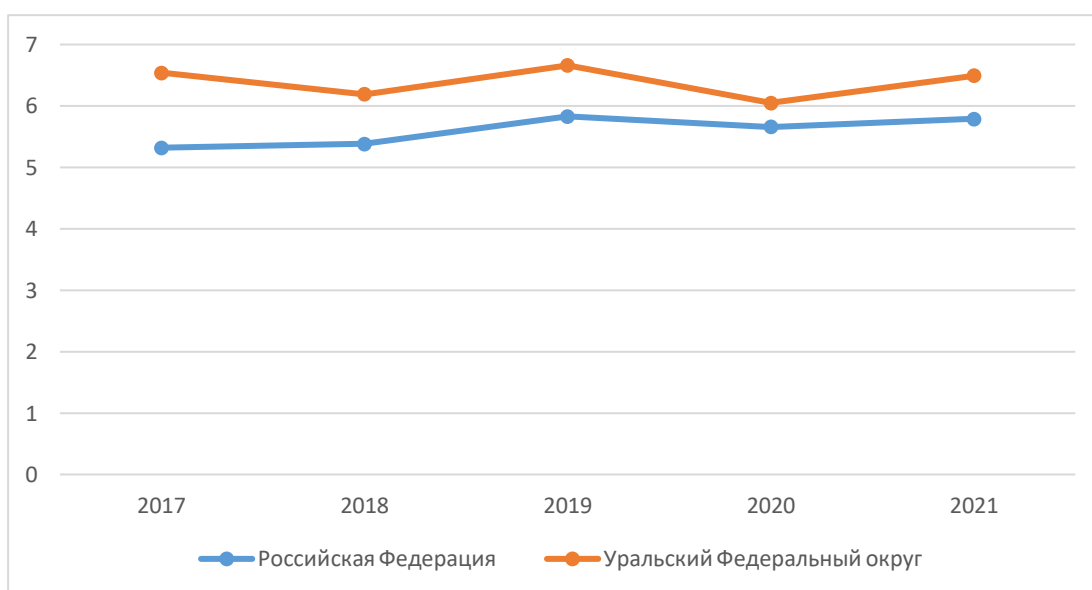


Рисунок 2 Количество погибших от пожаров на 100 тыс. населения

Табл.1 Количество пожаров и последствия от них [3]

Территория	Количество пожаров					Количество погибших при пожарах, чел					Нанесенный материальный ущерб, млн. руб.				
	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
Российская федерация	13307 7	13207 4	47153 7	43939 4	39085 9	782 4	791 3	856 7	831 3	847 3	14217, 2	15913, 5	18170, 3	20876, 3	16248, 7
Уральский федеральный округ	12840	12300	35338	34186	39135	808	766	823	748	801	985,2	1479	2398,2	2118,7	696,9

Табл.2 Коэффициент на 100 тыс. населения [3,5]

Территория	Количество пожаров на 100 тыс. населения					Количество погибших при пожарах на 100 тыс. населения					Нанесенный материальный ущерб при пожарах на 100 тыс. населения				
	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
Российская федерация	90,62	89,91	321,25	299,41	267,39	5,32	5,38	5,83	5,66	5,79	9,68	10,83	12,37	14,22	11,11
Уральский федеральный округ	103,95	99,54	286,13	276,56	317,4	6,54	6,19	6,66	6,05	6,49	7,97	11,96	19,4	17,14	5,65

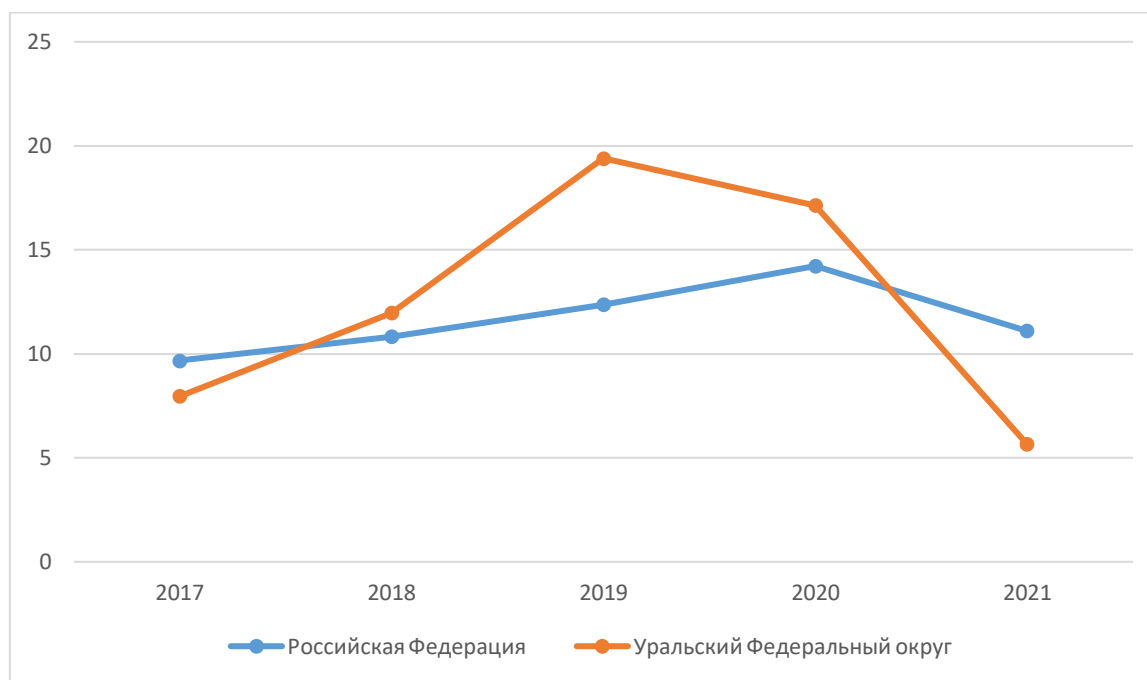


Рисунок 2 Количество материального ущерба от пожаров на 100 тыс. населения

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Есина, М. Г. Вероятностно-статистический анализ пожаров в Российской Федерации / М. Г. Есина, О. В. Хонгорова // Современные проблемы гражданской защиты. – 2020. – № 1(34). – С. 24-30;
2. Ефимов, Д. А. Мировая пожарная статистика. Влияние текущих параметров на обстановку с пожарами в России и за рубежом / Д. А. Ефимов, Г. И. Сметанкина // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. – 2018. – Т. 1. – С. 253-256;
3. Пожары и пожарная безопасность в 2021 году: статист. сб. Балашиха: ФГБОУ ВНИИПО МЧС России, 2022. 114с.;
4. Приказ МЧС РФ от 21 ноября 2008 г. N 714 «Об утверждении Порядка учета пожаров и их последствий» (с изменениями и дополнениями);
5. Статистический бюллетень «Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям на 1 января 2022 года». Федеральная служба государственной статистики. Москва 2022 год.

## **ПРОГНОЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В РОССИИ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ О СОСТОЯНИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В 2018-2020 ГГ**

**Гарькуша А.А., Широкова Е.Е., Широков С.Е.**

**ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»**

Экологическая обстановка – это совокупность факторов качества окружающей среды, влияющих на территориальную организацию социально-экономических условий жизни, эффективность производства и безопасность жизнедеятельности. [4,5,6,7]

Анализ обстановки позволяет определить объем возможного потенциального вреда окружающей среде при реализации проекта и выделять нужные средства государством для предотвращения этого вреда или смягчить его. Анализ проведен в трёх сферах: гидросфера, атмосфера, почва и земельные ресурсы.

В 2020 г. наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха проводились в 253 городах РФ на 684 станциях. Из них регулярные наблюдения за содержанием в атмосферном воздухе 57 загрязняющих веществ, в т. ч. 11 тяжелых металлов, выполнялись на 612 станциях. Согласно наблюдениям, в 34 городах Российской Федерации, что составляет 15% городов страны, уровень загрязнения воздуха является высоким и очень высоким. В 66% городов уровень загрязнения остается низким.

Анализ состояния атмосферного воздуха в Российской Федерации в 2020 г. показывает, что концентрации твердых веществ, диоксида серы, оксида углерода и оксидов азота находились на среднем для периода уровне. Объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников сократился на 2,0% с 2019 г. и на 11,3% с 2010 г., составив 16951,5 тыс. т.

Объем забора воды из природных источников составил 61790,93 млн м<sup>3</sup>, снизился на 9% в сравнении с 2019 (68298,9 млн м<sup>3</sup>) и 2018 (68033,63 млн м<sup>3</sup>) гг. При оценке потерь воды при транспортировке с 2018 г. наблюдается тенденция к снижению, в 2020 г. они составили 6564,6 млн м<sup>3</sup>, что на 4,6% меньше, чем в 2019 г. Объем сточных вод, сбрасываемых в природные поверхностные воды Российской Федерации в 2020 г., составил 34232,32 млн м<sup>3</sup>, сократившись на 10% в 2019 год и на 16% за 2018 год.

За период 2011–2020 гг. к опасной категории загрязнения почв отнесено 4%, к умеренно опасной категории – 10% населенных пунктов. Прослеживается динамика на снижение содержания комплекса ТМ в почвах обследованных территорий, а также общего количества населенных пунктов с опасной и умеренно опасной категорией загрязнения почв. По результатам обследования, проведенного в 2020 г. сетевыми подразделениями Росгидромета, доля почв, загрязненных пестицидами выше установленных гигиенических нормативов, составила весной 1,3% и осенью 2,1% от обследованной площади (в 2018 г.–



3,3% весной и 5,8% осенью). Пик загрязнения почв пестицидами как весной, так и осенью зарегистрирован в 2015 г.

Обследованная на негативные процессы площадь сельскохозяйственных угодий в 2020 г. составила 12912,63 тыс. га (в 2019 г. – 12773,25 тыс. га, в 2018 г. – 13822,14 тыс. га). Из них сельскохозяйственные угодья, подверженные ветровой эрозии, составили 1136,94 тыс. га (8,8% обследованной площади), подверженные засолению – 235,86 тыс. га (1,8%), переувлажнению – 830,73 тыс. га (6,4%), подверженные водной эрозии – 2467,92 тыс. га (19,3%).

В 2020 г. площадь нарушенных земель составила 1084,6 тыс. га, что на 7,7 тыс. га больше, чем в предыдущем году. Наибольшая часть нарушенных земель была обнаружена в категории земель промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земель для обеспечения космической деятельности, земель обороны, безопасности и земель иного специального назначения.

По данным Росприроднадзора, площадь рекультивированных земель составляет 124,155 тыс. га, в т.ч. (пашня – 9,6 тыс. га, другие сельхоз угодья – 20,458 тыс. га, под лесные насаждения – 65,027 тыс. га, под водоемы и другие цели – 28,551 тыс. га. [1,2,3]

В результате проведенного анализа выделяется общая тенденция к сокращению выбросов оксида углерода, диоксида серы и твердых веществ (не менее 5% по сравнению с 2020 годом). При этом наблюдается сокращение площади распространения карьеров на землях сельскохозяйственного назначения Российской Федерации. Помимо этого, предполагается незначительное сокращение площадей нарушенных земель, что в целом ведет к улучшению экологической обстановки в России.

Таким образом, прогноз изменения качества окружающей среды включает:

1. Площадь рекультивированных земель составит 124,155 тыс. га;
2. Количество выбросов оксида углерода, диоксида серы и твердых веществ сократится на 5%;
3. Показатель сброса сточных вод уменьшится на 7-8%;
4. Показатель загрязнённости почв уменьшится на 2-3%

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:**

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году» — М.: Минприроды России; НПП «Кадастр», 2019. 844 с.
  2. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2019 году» — М.: Минприроды России; МГУ имени М. В. Ломоносова, 2020. — 1000 с.
  3. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2020 году» — М.: Минприроды России; МГУ имени М. В. Ломоносова, 2021. — 864 с.
- Кочуров Б. И. География экологических ситуаций (экодиагностика территорий). — Т.: ИГ РАН, 1997. — 156 с.

## **ВЛИЯНИЕ СВЕТОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА НАСЕКОМЫХ**

**Головня Н.Д., Шитиков А.В.**

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Световое загрязнение складывается в основном из освещения городских улиц, зданий и рекламных щитов. Значительная часть излучаемого света отражается вверх, что создает над городами так называемые «световые купола», достигающие высоты 60 км. Аэрозольные частицы, взвешенные в воздухе, усиливают эффект осветления неба за счет рассеяния излучаемого света.

На животных световое загрязнение влияет по-разному, в зависимости от образа жизни – дневного, ночного и сумеречного. Животные с дневной активностью могут получать некоторые преимущества от удлинения светлого периода из-за светового загрязнения, такие как продление периода пицедобывательной активности, более раннее размножение, увеличение числа потомков в выводке и поколений за сезон. Ночные животные испытывают негативное влияние искусственного освещения ночью.

Наружное освещение может значительно сократить количество обитающих рядом насекомых. Недавние исследования показали, что в освещенных местах разнообразие насекомых и их численность быстро уменьшаются.

Свет используется насекомыми для ориентации в пространстве при поиске пищи, укрытий и партнеров, избегании хищников и при организации ритмов активности в соответствии со сменой дня и ночи. Представители почти всех отрядов насекомых с самыми разными особенностями образа жизни летят на свет. В большинстве своем это насекомые, активные ночью и в сумерки, но у источника света могут оказываться и типично дневные формы. Чувствительность фоторецепторов ночных насекомых, которые днем не прячутся в затененные места, днем снижается на порядки. Около трети насекомых, приближающихся к уличному фонарю, погибают. Мотыльки, летающие вокруг источников света, не реагируют на летучих мышей и становятся их легкой добычей.

Повышение освещенности в ночное время может вызывать непосредственные ответы, дезорганизующие естественное поведение. Насекомые, которые кормятся в темное время суток, откладывают питание, ожидая достаточно темных условий. И наоборот, освещение может продлить пицедобывательную активность дневных и сумеречных насекомых. Повышение освещенности в сумеречное время нарушает световую коммуникацию у светлячков, уменьшая количество вспышек примерно на 70%. Искусственный свет может нарушать и дальние перелеты насекомых. Искусственное освещение гладких темных поверхностей, таких как асфальт, имитирует поляризованный

свет, отраженный от воды, в результате чего некоторые водные насекомые могут отложить яйца на мостах и автодорогах.

Регулярное освещение в ночное время влияет на суточный ритм активности животных, а нерегулярное – вызывает непосредственные ответы, известные как «маскинг». Показано, что ночные животные становятся неактивными на свету в ночную фазу суточного цикла, а дневные – в дневную фазу при затемнении, показывая поведение, свойственное противоположной фазе суточного цикла при кратковременных изменениях освещенности. [1]

Уровень светового загрязнения зависит от ряда факторов: продолжительность воздействия, количества, месторасположения и характера светильников, их направленности, интенсивности воздействия и цветового спектра, а также площади территории и особенности ее планировки. Разработка комплексных мероприятий по снижению негативного воздействия от искусственных источников не может полностью исключить использование осветительных приборов, однако может способствовать максимальному снижению негативного воздействия от них. У света должна быть четкая цель. Перед установкой и заменой источника света необходимо определиться с целесообразностью его установки, а также определиться с оптимальным его расположением. По возможности использовать светоотражающую краску. Свет должен быть направлен только туда, куда это необходимо и быть не ярче, чем это необходимо. Свет следует использовать только тогда, когда он необходим. По возможности необходимо использовать лампы более теплого цвета. [2]

Сегодня световое загрязнение является большой проблемой большинства урбанизированных территорий, особенно в крупных городах. Оно крайне негативно влияет на популяции насекомых и других живых существ. Это решаемая проблема, но дело движется медленно.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Жуковская М.И., Северина И.Ю., Новикова Е.С./ Междисциплинарный научный и прикладной журнал «Биосфера» 2022, т. 14, № 2. С. 126-134
2. Курочкина, В. А. Световое загрязнение как фактор влияния на человека и окружающую среду / В. А. Курочкина, А. Е. Жирякова // Вестник евразийской науки. — 2022. — Т. 14. — № 1.

## **ПРОБЛЕМА ЗАХОРОНЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ В ОКРЕСТНОСТЯХ Г. НОВОУРАЛЬСК**

**Гордеева О.А., Максимова А.С.**

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

На территории Российской Федерации строится и функционирует всё большее количество АЭС. На начальном этапе развития во всем мире основным способом обращения с радиоактивными отходами был их сброс в открытую гидросеть в зависимости от уровня удельной активности. Затем осознание катастрофических последствий, которыми чревата такая технология, заставило изменить способ обращения с РАО.

Одним из способов финальной изоляции РАО является приповерхностное захоронение. Приповерхностное захоронение – это захоронение РАО в специализированных пунктах, размещаемых на поверхности земли и/или на глубине от нескольких до 100 м [1].

На сегодняшний день в городе Новоуральске Свердловской области осуществляет деятельность первый и пока единственный в России пункт окончательной (финальной) изоляции среднеактивных короткоживущих и низкоактивных отходов 3 и 4 классов опасности – пункт приповерхностного захоронения радиоактивных отходов (ППЗРО). Его эксплуатация ведется с 2016 года [2].

Площадка ППЗРО расположена в промышленной зоне г. Новоуральск. Ближайшие населенные пункты, к данному объекту: г. Новоуральск; поселок Белоречка, Верх-Нейвинский и Нейво-Рудянка.

Пункт состоит из хранилища для захоронения РАО, здания №1, комплексной трансформаторной подстанции и других сооружений.

На ППЗРО до 2021 года действовала карта №10 общим объемом в 15 тысяч куб.м., сейчас функционирует карта №11, объемом 16,3 тысяч куб.м. В год на объекте должны изолировать 4,5 тысячи куб.м. РАО [2].

Отходы принимаются на пункт в кондиционированной форме, упакованными в железобетонные или металлические контейнеры, предназначенные для захоронения. Затем происходит создание и эксплуатация специальных хранилищ, обладающих не менее чем шестью уровнями изоляции

Основной поставщик РАО на ППЗРО в Новоуральске – местный Уральский электрохимический комбинат. Отходы комбината должны заполнить 70% от общего объема хранилища. А также предприятия «Радон» (Московская область), «РосРАО» (Свердловская область), «Звездочка» (Северодвинск) и «Экомет-С» (Ленинградская область) [2].

Эксплуатация ППЗРО в Новоуральске рассчитана до 2036 года, а общий объем финальной изоляции РАО составит 55 тысяч куб.м. Это самый небольшой пункт в России [2].

Безопасность ППЗРО обеспечивается за счет последовательной реализации принципов глубокоэшелонированной защиты и многобарьерности, основанной на применении системы физических барьеров на пути распространения в окружающую среду радиоактивных веществ [2].

Содержание объемной альфа-, бета-активности радионуклидов, являющихся основными контролируруемыми параметрами, в пробах компонентов окружающей среды, не превышает допустимой объемной активности в окружающей среде [2].

Кроме того, при функционировании приповерхностный пункт захоронения РАО не оказывает значительного воздействия на окружающую среду, т.к. им не осуществляется забор воды из водных источников, сброс в открытую гидрографическую сеть и выбросы в атмосферной воздух [2].

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1) При функционировании ППЗРО в настоящее не осуществляется выбросов радиоактивных веществ в окружающую среду.

2) При сооружении пунктов захоронения происходит значительное воздействие на биоценоз.

3) Основными потенциальными опасностями при функционировании ППЗРО являются негативное влияние радиоактивных веществ на животных, растительность и человека, органическое использование почвенных ресурсов в сельскохозяйственных целях.

Захоронение в настоящее время признано наиболее эффективным подходом на финальной стадии обращения с РАО.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Федеральный закон от 1 ноября 2006 г. № 1 "Приповерхностное захоронение радиоактивных отходов. Требования безопасности" НП 069-06 (с изм. и доп. От 22 ноября 2018г.)
2. Отчет по экологической безопасности за 2021 год. РОС РАО/РОСАТОМ.

## ОСОБЕННОСТИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ Г. НОВОКУЗНЕЦК

**Зольникова П.Н.**

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

В настоящее время существует глобальный кризис, обусловленный недостаточно развитой системой водоснабжения, которая столь необходима для удовлетворения основных человеческих потребностей. Проблема усугубляется также ростом спроса на воду как для бытового использования, так и для коммерческой и сельскохозяйственной деятельности.

Сегодня 2,2 миллиарда человек не имеют доступа к чистой воде, то есть каждый четвёртый из десяти людей в мире живёт в регионе с острым недостатком воды. Дефицит воды является следствием углубляющегося загрязнения окружающей среды, и ему, как правило, сопутствует низкое качество питьевой воды.

Что же делается в г. Новокузнецк для снабжения населения качественной питьевой водой?

Для централизованного водоснабжения города используются подземные воды и поверхностные воды р. Томь. В эксплуатации ООО «Водоканал» находится единая централизованная система водоснабжения, включающая в себя 4 водозабора (1 поверхностной и 3 подземной воды), станции водоподготовки, насосные станции, резервуары чистой воды, водоводы и трубопроводы разного диаметра, закольцованные в единую систему распределения воды по районам города. [1]

Среднесуточное потребление воды питьевого назначения населением и организациями города составляет 210-270 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

Забор поверхностной воды осуществляется из р. Томь ковшевым водозабором Драгунского цеха водоснабжения. Доля поверхностных вод в водоснабжении города составляет 60%.

Забор подземной воды осуществляется двумя способами:

1. Скважинами (Безруковский водозабор). Вода добывается из скважин глубиной 15-20 м;

2. Инфильтрационными галереями (Драгунская и Левобережная). Инфильтрационные галереи с системами искусственного восполнения запасов подземных вод представляют собой трубопроводы диаметрами от 700 до 1800 мм с отверстиями в верхней полусфере. Вода фильтруется через грунт и поступает в галерею через отверстия.

Поскольку инфильтрационные водозаборы располагаются в области активной связи подземных и поверхностных вод, они функционируют в основном за счёт привлечения поверхностных вод. То есть фактически почти вся вода, используемая для водоснабжения г. Новокузнецка отбирается из р. Томь.

Река является основным источником водоснабжения, за состоянием

поверхностных вод ведётся постоянное наблюдение. Основные наименования загрязняющих веществ: азот аммонийный, БПК<sub>5</sub>, водородный показатель, запах (20 °С), запах (60 °С), кислород растворенный, мутность, азот нитратный, азот нитритный, окисляемость перманганатная, фосфор общий, ХПК, цветность, дрожжи, плесневые грибы, общие колиформные бактерии, термотолерантные колиформные бактерии.

Наибольшую долю в общую загрязнённость реки вносят термотолерантные колиформные бактерии, общие колиформные бактерии, БПК<sub>5</sub>.

Вода р. Томь выше г. Новокузнецка не соответствует требованиям СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания" и свидетельствует о наличии сбросов неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод, расположенных выше г. Новокузнецка. [2]

Пути решения данной ситуации:

- во-первых, можно строить очистные сооружения на крупных промышленных предприятиях города. ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК» уже строят новые очистные сооружения, но строительство продвигается медленно, сроки, к сожалению, переносят. Другие предприятия города, ОАО «РУСАЛ Новокузнецкий Алюминиевый Завод», ОАО «НКМК» и др., не планируют строительство своих очистных сооружений.

- во-вторых, переориентировать водоснабжение на подземные воды. По данным с сайта водоканала, подземная вода не проходит дополнительной очистки, она только обеззараживается. [1]

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Официальном сайт ООО «Водоканал» г. Новокузнецк. URL: [https://www.vdk.ru/about/proizvodstvennyu\\_tsikl\\_viv/](https://www.vdk.ru/about/proizvodstvennyu_tsikl_viv/) (дата обращения: 30.09.2022).
2. СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания". URL: <https://docs.cntd.ru/document/573500115> (дата обращения: 30.09.2022).

## **ИЗМЕНЕНИЯ В ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ ПАСПОРТА БЕЗОПАСНОСТИ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНОГО ОБЪЕКТА**

**Зорина А.А., Табуркин А.А.**

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

На сегодняшний день обеспечение безопасности населения и территории от потенциальной опасности объекта является одной из важнейших функций государства. Поэтому необходимо усовершенствовать документы, содержащие информацию о данных объектах [1-3].

В связи с отменой с 1 января 2021г. Приказа от 4 ноября 2004г. № 506 «Об утверждении типового паспорта безопасности опасного объекта» на основании постановления Правительства РФ от 11 июля 2020г. №1034 и утвержденным постановлением Правительства РФ от 14 июля 2022г. № 1265 «Об утверждении Правил разработки и формы паспорта безопасности потенциально опасного объекта» целью данной статьи является изложение актуальных в современной теории и практике предложений по вопросам паспортизации безопасности объектов различного производственного назначения, отнесенных в установленном порядке к потенциально опасным объектам, на основе изучения, научного анализа действующей нормативной правовой и методической базы.

В соответствии со статьей 1 Федерального закона от 21 декабря 1994г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», дано следующее определение: «потенциально опасный объект - это объект, на котором расположены здания и сооружения повышенного уровня ответственности, либо объект, на котором возможно одновременное пребывание более пяти тысяч человек».

На основании подпункта «р» статьи 10 Федерального закона от 21 декабря 1994г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» полномочиями Правительства Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций является установление:

«порядка разработки критериев отнесения объектов всех форм собственности к потенциально опасным объектам; порядка формирования и утверждения перечня потенциально опасных объектов; порядка разработки и формы паспорта безопасности потенциально опасного объекта; порядка разработки обязательных для выполнения требований к потенциально опасным объектам в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций».

«Паспорт безопасности потенциально опасного объекта (паспорт безопасности ПОО) - документ, содержащий информацию, характеризующую потенциальную опасность объекта для территории Российской Федерации, субъекта Российской Федерации или административно территориальной единицы субъекта Российской Федерации, возможные риски и последствия



возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера, а также состояние защищенности (подготовленности) объекта от влияния негативных последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

На основе анализа действующей нормативной правовой и методической базы, упорядочиваемой разработку паспортов безопасности потенциально опасных объектов, а также требований к форме и содержанию указанных паспортов, предлагается новая структура паспорта безопасности ПОО.

Изменения в правилах разработки паспорта безопасности ПОО коснутся, прежде всего, задач (было б):

- информационное обеспечение деятельности органов управления единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- обеспечение планирования мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций на потенциально опасном объекте.

Вносится пункт, который содержит информацию: «в случае если организация, эксплуатирующая потенциально опасные объекты, эксплуатирует 2 и более потенциально опасных объекта, являющиеся неотъемлемыми технологическими частями, размещенные на обособленной территории (акватории) либо на смежных территориях, расстояние между которыми составляет менее 500 метров, организация, эксплуатирующая потенциально опасные объекты, вправе разрабатывать для них единый паспорт безопасности».

Также паспорт безопасности «не разрабатывается в случае отнесения потенциально опасного объекта одновременно к критически важному объекту» на основании критериев, утвержденных в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 14 августа 2020 г. №1225 «Об утверждении Правил разработки критериев отнесения объектов всех форм собственности к критически важным объектам».

Изменения в форме паспорта безопасности ПОО:

Сведения о силах и средствах организации, предназначенных для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций вынесены в отдельный раздел, в котором содержатся: «сведения о наличии в организации профессиональных аварийно-спасательных служб (формирований), нештатных аварийно-спасательных формирований, нештатных формирований по обеспечению выполнения мероприятий по гражданской обороне; сведения о наличии в организации локальных (объектовых) систем оповещения (ЛСО) и информирования работников потенциально опасного объекта и населения, попадающих в зоны чрезвычайной ситуации от поражающих факторов потенциально опасного объекта; сведения о наличии в организации резервных источников (электроснабжения, водоснабжения, теплоснабжения, газоснабжения), обеспечивающих функционирование потенциально опасного объекта при чрезвычайной ситуации; сведения о создании и наличии в организации резервов финансовых и материальных ресурсов для ликвидации

чрезвычайных ситуаций; сведения о пожарной охране организации». Каждое сведение вносится в отдельную таблицу.

Характеристики территории (а именно, направление и скорость ветра, относительная влажность, количество атмосферных осадков, температура) были упразднены.

Расчеты по всем возможным сценариям развития чрезвычайных ситуаций ранее были в расчетно-пояснительной записке. Теперь в ПОО будут только выводы из расчетов, которые будут записаны в таблице.

Раздел «Показатели степени риска при возникновении чрезвычайной ситуации» переименован в «Результаты прогнозирования и оценки последствий возникновения чрезвычайных ситуаций». В отдельные таблицы должны записываться пункты: «характеристика зоны действия поражающих факторов источника чрезвычайной ситуации прописывается в отдельной таблице; характеристика последствий возникновения источника чрезвычайной ситуации на территории потенциально опасного объекта; характеристика последствий возникновения источника чрезвычайной ситуации для территории муниципального образования (закрытого административно-территориального образования (ЗАО), места нахождения потенциально опасного объекта); характеристика последствий возникновения источника чрезвычайной ситуации для соседних муниципальных образований, закрытых административно-территориальных образований, объектов и мест с массовым пребыванием людей, попадающих в зону действия поражающих факторов источника чрезвычайной ситуации потенциально опасного объекта; характер чрезвычайной ситуации (в соответствии с требованиями нормативных правовых актов по классификации чрезвычайных ситуаций); характеристика негативного воздействия на потенциально опасный объект возможных поражающих факторов источников чрезвычайной ситуации техногенного характера на рядом расположенных потенциально опасных объектах; характеристика негативного воздействия на потенциально опасный объект возможных поражающих факторов источников чрезвычайной ситуации природного характера».

В подпункт «Количественные показатели рисков чрезвычайной ситуации на территории потенциально опасного объекта» добавлена информация о «количественных показателях потенциального территориального риска ЧС на территории ПОО».

Таблицы с характеристиками аварийности, травматизма и пожаров на объекте были исключены.

Таблица «Характеристика мероприятий по предупреждению ЧС» была расформирована.

Ситуационный план размещения потенциально опасного объекта включает в себя: «общий (генеральный) план (схему) потенциально опасного объекта и карту-схему размещения потенциально опасного объекта на плане (схеме); территории муниципального образования (закрытого административно-территориального образования)».

В отмененном же Приказе прилагался «ситуационный план с нанесенными на него зонами последствий от возможных чрезвычайных ситуаций на объекте, диаграммы социального риска (F/N-диаграмма и F/G-диаграмма)», а также прилагалась расчетно-пояснительная записка.

По моему мнению, объем паспорта безопасности сократится, но его основная суть станет более информативной, понятной, структурированной за счет наглядности представления информации в виде таблиц. Изменения позволят в дальнейшем совершенствовать систему подготовки документов, определяющих состояние безопасности потенциально опасных объектов Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Федеральный закон от 21 декабря 1994г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [Электронный ресурс] - <https://docs.cntd.ru/document/9009935#8P00LP>
2. Постановление Правительства РФ от 14 июля 2022г. № 1265 «Об утверждении Правил разработки и формы паспорта безопасности потенциально опасного объекта» [Электронный ресурс] - <https://docs.cntd.ru/document/351182922>
3. Приказ от 4 ноября 2004г. № 506 «Об утверждении типового паспорта безопасности опасного объекта» [Электронный ресурс] - <https://docs.cntd.ru/document/901916407?marker=6500IL>

## **ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВЫ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ. ОПАСНОСТЬ РТУТИ**

**Иванов Д.А., Степанова А.А.**

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Почва является поверхностным слоем суши. При воздействии техногенных факторов состав грунта подвергается изменениям. Негативные последствия провоцируются переизбытком любых инородных примесей в грунтовых слоях. Самыми опасными считаются ртуть, кадмий и свинец.

Рассмотрим на примере ртути. Загрязнение почв ртутью определяется функционированием предприятий цветной металлургии, применением ртутьсодержащих фунгицидов, использованием сточных вод в целях орошения и разработкой месторождений ртути. Накопление ртути в окружающей среде связывают с применением соединений ртути в сельском хозяйстве [1].

Высокие концентрации ртути наблюдаются в почвах на территории вблизи ртутных месторождений, особенно находящихся над рудными телами. В почвах ртутных ореолов рассеяния содержание ртути в 2-3 раза выше фоновых значений. В одном и том же элементарном ландшафте ртуть в большей степени аккумулируется в обогащенных органикой участках. Таким образом, процессы перераспределения ртути в малом цикле почва – растение усиливают депонирующую роль почвы и ее информативность для выявления загрязнения окружающей среды.

Достаточно высокие концентрации ртути отмечены в золотосеребряной формации Северо-востока России (Магаданская обл., Чукотка, Якутия). Основными концентраторами её являются золото и серебро, а также группы мышьяковых и сурьмянистых руд. В значительных количествах самородная ртуть техногенного происхождения находится в отвалах золотоизвлекающих фабрик в регионах давней, интенсивной золотодобычи (Урал, Восточная Сибирь, Дальний Восток) [4]. Помимо районов золотосеребряной формации высокие концентрации ртути в почве были отмечены на территории Свердловской и Иркутской областей [5].

### **Последствия загрязнения почвы**

Из-за загрязнения почв ртутью ухудшается рост и метаболизм почвенных микробов. Это может затруднить поглощение растениями питательных веществ из почвы. Все это приводит к замедлению роста, низкой урожайности. Растения, накопившие токсиканты, могут поступать в пищу. Ежегодно в грунт проникает 5 тыс. тонн этого элемента. Учитывая токсичные свойства, загрязнение почвы ртутью относят к наиболее опасным техногенным процессам. Из земли вещество способно отравлять животных и людей. Попадая в организм, ртуть провоцирует сильную интоксикацию с одновременным поражением нервной системы [2].

### **Методы защиты почвы от загрязнения тяжелыми металлами**

Для снижения концентрации отравляющих элементов применяют физические, химические и биологические методы.

К ним относятся:

- Увеличение кислотности почвы за счет органических и минеральных удобрений.

- Очистка грунтовых вод.

- Снижение выбросов металлической пыли в атмосферу.

- Уменьшение потерь во время производственных процессов.

- Переработка и безопасная утилизация промышленных отходов.

Одновременно с очищением почвенных масс требуются меры, направленные на снижение вредных выбросов в атмосферу и загрязнение почвы [3].

Загрязнение тяжелыми металлами приводит к нарушению круговорота веществ в природе, что отражается на всех элементах биосферы. Попадание тяжелых металлов в почву – побочный техногенный эффект человеческой деятельности. Несмотря на множество методов защиты и очистки, в грунт поступают большие объемы отравляющих веществ. На сегодняшний день ни один из методов защиты почв от загрязнения ртутью и другими тяжелыми металлами не показывает идеальных результатов. Поэтому необходимо разрабатывать новые более технологически совершенные способы защиты почв от тяжелых металлов.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:**

1. Учебно-методическое пособие. Загрязнение почв тяжелыми металлами. Способы контроля и нормирования загрязненных почв. Х.А. Джувеликян, Д.И. Щеглов, Н.С. Горбунова. 2008. 4 с.

2. Ртуть в почве – Ртуть: свойства и токсичность [Электронный ресурс]:URL:[https://vuzlit.com/693899/rtut\\_pochve](https://vuzlit.com/693899/rtut_pochve) (Дата обращения: 19.09.22).

3. С чем связано и чем опасно загрязнение почвы тяжелыми металлами [Электронный ресурс]:URL: <https://bezotxodov.ru/zagrjaznenenija/zagrjaznenie-pochvy-tjazhelymi-metallami> (Дата обращения: 19.09.22).

4. Техногенные источники ртутного загрязнения на территории России [Электронный ресурс]:URL: <https://ru-ecology.info/post/104072900010008/?ysclid=18hjdxe66q934323086> (Дата обращения: 19.09.22).

5. Учебно-методическое пособие. Источники выброса ртути в России.

## **ВЛИЯНИЕ СВАЛКИ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ НА АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЧВ Г.БОЛХОВ**

**Иванова М.И, Юровских В.А.**

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Территории с полностью разрушенными экосистемами в Российской Федерации занимают 2,5 млн<sup>2</sup>. Большинство регионов давно переполняют полигоны твёрдых бытовых отходов (ТБО), каждый год на них вывозится 200-1 млн. тонн бытовых отходов. Свалки для ТБО, которые построены без комплекса мер по уменьшению их негативного воздействия на окружающую среду, представляют собой внушительные источники загрязнения окружающей среды. Размещенные там отходы испытывают сложные физические, химические и биологические изменения под влиянием атмосферных событий, особых условий, которые формируются в толщине отходов и в результате их взаимодействия. Это влечет за собой образование различных соединений, включая токсичные, которые при миграции во внешнюю окружающую среду отрицательно влияют на её компоненты [1].

В ТБО содержится более 100 названий токсичных веществ, среди которых – краситель, пестицид, ртуть и ее соединения, свинец и его соли, кадмий. Особенное место среди ТБО занимают пластиковые и полимерные материалы, поскольку они почти не подвержены процессам биоразрушения, а могут долго находиться на объектах. [2]

Также в Свердловской области расположено более 30 полигонов твердых бытовых отходов. [3]

Причиной опасности полигонов является захоронение в смешанной форме мусора. В мире не установлены требования к раздельной отходной утилизации. Но если перед захоронением разделить остатки, учитывая их происхождение и состав, то это позволит снизить негативное влияние на окружающую среду. Для уменьшения вреда почве, её необходимо рекультивировать. Предполагается стабилизировать уровень грунта прессованием мусора и последующей заготовкой новой, очищенной почвы. Затем высаживают на ней растения и закрывают полигон. [1]

Для определения агрохимических параметров проводится анализ образцов грунтов. В результате исследований установлено, что почвенная кислотность слабощелочная, а значит, складированные отходы оказывают подщелачивающее действие на плодородную почву. А также содержание гумуса во взятых образцах показывает, что в почве происходит накопление органических веществ.

За период эксплуатации свалки бытовых отходов на рассматриваемом участке произошло выраженное накопление подвижного соединения калия. Анализ результатов лабораторного исследования образцов почвы, взятых на исследуемой территории нарушенного земельного участка, свидетельствует о

том, что средняя концентрация токсичных элементов в образцах почвы значительно больше, чем в контроле. [4]

В целях уменьшения негативного воздействия на окружающую среду можно рекомендовать применение комплекса мероприятий по рекреации нарушенных земельных участков. [1]

Комплекс состоит из следующих методов:

1. **Радикальный:** полностью удалить загрязняемый слой почвы, заменить его на не загрязненный или тот, который прошел специальное обследование.

2. **Биологический:**

а) Использование адаптационной возможности растений, не накапливающих тяжелые металлы в своих съедобных частях или сравнительно стойкие к нему. По средним значениям содержания в растениях ТМ составлены ранжированные группы культур, определяемые степенью накопления свинца в них: ячмень – подсолнечник – гречиха – горох – горчица – разнотравье – люцерна – овес – соя – пшеница – кукуруза.

б) Использование растений-концентратов ТМ, чтобы регулярно удалять их из почвы, также специальные микроорганизмы, поглощающие ТМ, и таким образом делающие его недоступным для растений.

в) Использование «металлоустойчивого» сорта растения.

3. **Физико-химические:** влияет на прочность ТМ в почве, исключает ее из биологических круговоротов или переводит в легкие и подвижные формы.

В их число входят:

а) Промывание загрязненной почвы кальциевой селитрой или внесение растворимых солей железа;

б) Изменить кислотность почвы к оптимальному для каждого растения с помощью известкования и увеличения содержания гумуса, чтобы уменьшить токсичность ТМ, связанной с их содержанием в недоступных растениям металлоорганических комплексах;

в) Применение минеральных удобрений в рациональных дозах. Введение азотного удобрения в сочетании с органическим удобрением, которые снижают токсичность свинца, меди и мышьяка.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:**

1. Армишева Г.Т. Технология рециркуляции площадок захоронения ТБО//Экология и промышленность России. 2007. № 8. С. 14-16.

2. Басов Ю.В Влияние свалки бытовых отходов на агроэкологические показатели почвы // Вестник ОрелГАУ. - 2017. - №2 (65). - С. 26-31.

3. Государственный реестр объектов размещения отходов // clevereco URL: <https://clevereco.ru/groro/sverdlovskaja-oblast> (дата обращения: 18.05.2022).

4. Жители Болхова жалуются на огромную свалку // orelgrad URL: <https://orelgrad.ru/blog/2020/03/26/zhiteli-bolxova-zhaluyutsya-na-ogromnuyu-svalku/> (дата обращения: 18.05.2022).

## СПОСОБЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ПРИ ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД

**Ковалевский Р.С.**

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

**Аннотация:** В статье рассматривается проблематика утилизации отходов, образующихся при очистке хозяйственно-бытовых стоков, а так же исследуется вопрос возможности их дальнейшего использования.

**Ключевые слова:** Промышленная безопасность, утилизация отходов, вторичное использование отходов.

При очистке хозяйственно-бытовых стоков на городских очистных сооружениях образуется осадок (примерно 750 м<sup>3</sup> осадка из 100 000 м<sup>3</sup> сточной жидкости), под хранение которого отчуждаются обширные территории со специально оборудованными площадками [1-5]. В результате происходит образование экологически опасных объектов-полигонов складирования осадков сточных вод и активного ила, характеризующихся высокой степенью негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека. При этом переработка и вторичное использование уже образовавшихся и размещенных отходов, относящихся к 4 классу опасности, практически не ведется.

К примеру, на очистных сооружениях старого образца предприятия N не решена проблема с утилизацией осадка. Иловые площадки не подсушивают осадок до влажности, при которой возможно применение осадка в качестве удобрений для сельскохозяйственных нужд. Невозможно использовать осадок для любых других целей, так как возникает проблема с удалением осадка из иловых карт и транспортировка его возможным потребителям.

В связи с реконструкцией данных очистных сооружений, был изучен вопрос удаления осадков и/или их дальнейшее использование в рамках работы предприятия. В полученной проектной документации имеется полностью расписанный цикл переработки избыточного ила (объем активного ила превышает норму, необходимую биореакторам для очистки сточных вод). Новые очистные сооружения позволят использовать долю активного ила в очистке сточных вод, остальная же часть в виде обезвоженного остатка будет складироваться, для дальнейшей отправки на полигоны ТБО.

Однако, кроме сокращения объема отходов, имеется ряд методов их последующего использования в виде смеси активного ила и осадков из первичных отстойников с содержанием органических (до 80%) и минеральных примесей (около 20%):

Существует ряд методов для хозяйственного использования отходов очистных сооружений:

- производство биопочв из обеззараженных осадков, получение удобрений и компостов;



- получение биогаза;
- использование при производстве цемента и асфальта;
- пиролиз, с дальнейшим использованием в производстве красок и технических резин или получение жидкого топлива.

Использованием данных отходов можно решить некоторые проблемы:

- сокращение вреда окружающей среде, посредством повторного использования, взамен складированию на полигонах ТБО;
- помощь качественными удобрениями в сельскохозяйственной отрасли.

Все это в дальнейшей перспективе помогло бы избавиться от полигонов ТБО, а также помочь как в промышленности, так и в сельском хозяйстве, обеспечив огромное количество предприятий недорогими удобрениями. Одновременно с этим, быстрому продвижению таких идей мешает правовая форма предприятий, занимающихся очисткой сточных вод и низкая прибыль для компаний, которые могли бы заняться вторичным использованием отходов.

Появление новых технологий позволяет минимизировать влияние отходов жизнедеятельности человека, позволяет сделать более эффективной деятельность самого предприятия, а также снизить расходы на содержание иловых карт и последующим вывозом отхода с территории предприятия на соответствующие полигоны.

Ликвидация полигонов ТБО посредством вторичного использования отходов – затратный, но оправданный шаг, который позволит улучшить экологическую ситуацию в стране.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:**

1. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 N 89-ФЗ.
2. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ.
3. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 (ред. от 27.05.2022) "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию"
4. СанПиН 2.1.7.1322-03. «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления» от 30.04.2003 года.
5. СП 2.7.1038-01. «Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов» от 30.05.2001 года.

## МЕТОДИКА ПОЛУЧЕНИЯ СЛЕДОВЫХ КАРТРИДЖЕЙ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ВИДОВ ПО СЛЕДАМ

**Крутакова А.М, Королева А.С., Хохлова Е.Д., Александрова Э.И.**  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

**Цель работы:** изготовление следовых картриджей для идентификации видовой принадлежности мелких млекопитающих по следам.

**Задачи:**

- Произвести отлов мелких млекопитающих;
- Отработать методику получения следовых картриджей;
- Оценить методы стимуляции животных.

Отлов и определение видовой принадлежности мелких млекопитающих проводили по стандартным методикам [1,2].

Для создания следовых картриджей мелких млекопитающих для начала необходимо вырезать прямоугольные заготовки из картона, одну сторону нужно заклеить скотчем, а на другой карандашом подписать название зверька и дату забега.

Затем необходимо подготовить туннель для зверька внутри вольера, нужно сделать такие условия, чтобы у зверька не было сильного стресса. Можно поместить полевку в один угол вольера, посередине - следовой картридж, а в другой угол - траву. Далее стимулировать животное к движению стеклянной палочкой, чтобы оно пробежало по картриджу, оставляло следы и пряталось в траве (Табл.).

Таблица. – Анализ эффективности методов воздействия на животных с целью создания следовых картриджей

Метод воздействия на животные	Оценка
1. Стимулирование движения стеклянной палочкой	3/3
2. Привлечение лакомством (хлебный кубик, пропитанный растительным нерафинированным маслом)	0/3
3. Привлечение укрытием (гнездо из травы в конце маршрута)	2/3
4. Ограничение траектории перемещения с помощью коридора из картона	3/3

Для того, чтобы полевка оставляла следы на картридже, сторону, которая была обклеена скотчем, нужно намазать тонким слоем мазута, в состав которого входит масло и уголь.

Верификация проводится при помощи видеосъемки, чтобы потом проанализировать, какой отпечаток относится к определенным конечностям полевки. Четкие и несмазанные отпечатки обводятся и подписываются карандашом.

Авторами проведена данная исследовательскую работу с рыжей полевкой *Myodes glareolus*.

Во время работы с мелкими млекопитающими оказались более эффективны два метода воздействия: стимулирование движения стеклянной палочкой и ограничение траектории перемещения с помощью коридора из картона. Безрезультатность метода привлечения лакомством была лишь в том, что животное ежедневно получало пищу, необходимости в подкармливании не было. Данный метод получения следовых картриджей является гуманным, так как при его использовании не оказывалось негативного влияния на жизнь и здоровье популяции. В дальнейшем медицинские работники могут прогнозировать численность определенного вида мелких млекопитающих [4], так как они являются переносчиками таких заболеваний как: туляремия, ГЛПС (геморрагическая лихорадка с почечным синдромом) и чума [3].

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Е.В. Михеева, Е.А. Байtimiрова Т.А. Бадьина, В.А. Почечун. Учебная практика: учебно-методическое пособие по выполнению практических работ для студентов направления бакалавриата 022000 – «Экология и природопользование» очного и заочного обучения. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2014. – 42.
2. Большаков В.Н., Бердюгин К.И., Кузнецова И.А. Млекопитающие Среднего Урала: Справочник определитель. Екатеринбург: Изд-во Сократ, 2006 – 225.
3. Толкачѳв О.В., Малкова Е.А., Гурвич А.Н., Тришевская А.В., Зубков В.А. Мультимодельная парадигма в приложении к анализу факторов, определяющих эпизоотическую ситуацию в сообществах несинантропных мелких млекопитающих г. Екатеринбург // Проблемы особо опасных инфекций. 2021. №2. С. 131-137.
4. Толкачѳв О.В., Малкова Е.А., Маклаков К.В. Способ дифференцированного учета животных разных размерных групп по следам. Патент №2759951. 2021.

## АЗОТНОЕ ПОЖАРОТУШЕНИЕ. ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ СПОСОБА

**Кузнецова Е.Ю.**

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Известно, что одним из важнейших способов тушения пожара является снижение концентрации кислорода в газовой среде путем разбавления среды негорючими добавками, в том числе и азотом. Существуют специальные азотные установки [1-2]. Они представляют собой исключительно эффективные системы, предназначенные для быстрой ликвидации пожара путём подачи газообразного азота в помещение, где произошло возгорание или взрыв. Однако, помимо газообразного существует и жидкий азот, а также криогенные установки для тушения пожаров жидким азотом. Жидкий (криогенный) азот используется для тушения с помощью специальных установок. В установках жидкий азот хранится в изотермическом резервуаре при криогенной температуре (-195 °С) и при тушении подаётся уже в помещение в газообразном состоянии.

Азот негорючий и обладает стабильными свойствами. Таким образом, использование жидкого азота в качестве средства пожаротушения дает большие преимущества:

– Сильная охлаждающая способность. Температура жидкого азота чрезвычайно низкая, обычно она составляет -196 °С., следовательно, охлаждающая способность жидкого азота лучше. Жидкий азот может поглощать большое количество тепла при быстром испарении.

– Сильный эффект «удушья». Когда температура окружающей среды составляет 25 °С, объемный коэффициент расширения жидкого азота составляет приблизительно 1:717. После транспортировки в зону горения жидкий азот быстро испаряется. Объемная доля азота в воздухе быстро увеличивается, что сопровождается уменьшением объемной доли кислорода. Когда объемная доля кислорода в пространстве уменьшается примерно до 15%, большинство пластмасс и твердых тел, включая провода и кабели, не могут поддерживать горение, и пламя гаснет.

– Сильная способность к распространению в газообразном состоянии. Жидкий азот испаряется в газообразный азот с относительной плотностью 0,98. После испарения азот может быстро распространиться по площади и постепенно заполнить все пространство, делая горючий газ инертным.

– Экологически чистый. Азот, как наиболее важный компонент атмосферы, имеет значение потенциала глобального потепления, равное 0 (ПГП = 0). Выброс в атмосферу после тушения пожара не повлияет на окружающую среду.

Зарубежными учеными было показано, что жидкий азот может эффективно тушить возгорание силового кабеля. И в основном это достигается

«удушением». Охлаждение во время испарения жидкого азота может быстро замедлить развитие пожара. После того, как жидкий азот попадает в зону горения, он быстро испаряется и превращается в азот и поглощает тепло, тем самым уменьшая объемную долю кислорода в зоне и подавляя пламя.

Когда объемная доля кислорода упадет ниже кислородного индекса для данного материала, горение полностью прекратится.

Однако, несмотря на большое количество преимуществ, существуют и недостатки, связанные с химическими свойствами чистого жидкого азота:

- большой объём ресивера, сравнимый с объёмом помещения (при нормальных условиях).

- необходимость герметизации помещения, где произошло возгорание.

- азот может вызвать удушье у людей, находящихся в помещении во время возгорания.

Таким образом применение жидкого азота для тушения пожаров оправдано, хоть и не лишено недостатков. Азот не загрязняет окружающую среду, быстро охлаждает поверхность горения, имеет высокий коэффициент расширения, способствующий вытеснению кислорода. Однако применение такого способа тушения пожара в системе МЧС России оправдано на определенных объектах: на техногенных комплексах, размещенных в замкнутых объектах, при самовозгорании или при проведении в них или в непосредственной близости с ними процессов различной природы, что связано с естественными химическими свойствами жидкого азота – на открытых пространствах азот распространяется очень быстро, но также скоро и выветривается, не успевая ликвидировать пожар.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Акимов Е.В. «Эффективность азотных установок для тушения пожара» / Акимов Е.В. Ковальчук В.Н. – 458 с.

2. Кувшинов Г.В. «Возможность применения жидкого азота для тушения пожаров» / Кувшинов Г.В., Суровегин А.В., Баканов М.О., Микушин О.В. – Ростов-на-Дону, 2020. – 201 с.

## **ЗАГРЯЗНЕНИЕ МИРОВОГО ОКЕАНА: ПРИЧИНЫ, ПОСЛЕДСТВИЯ И ПУТИ РЕШЕНИЯ**

**Курмачева В.С., Солоницына Д.А., Солунин С.А.**

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Загрязнение Мирового океана – общепризнанная проблема глобального уровня. За сотни лет рост технического процесса привел к значительному ухудшению ситуации, многократно ускорив процесс. И если его не остановить, нарушение равновесия в мировом океане произойдет раньше, чем полагает человек.

Основными источниками загрязнения Мирового океана являются: промышленные и хозяйственные отходы – пестициды, химикаты; захоронение на морском дне ядовитых веществ – радиоактивные отходы; утечки судового транспорта – нефть, нефтепродукты; аварии трубопроводов – газ, нефть; разработки полезных ископаемых на дне – тяжелые металлы; пластиковое загрязнение.

В результате загрязнения вод Мирового океана постепенно исчезают различные представители флоры и фауны. Происходит цветение воды из-за размножения водорослей, приспособившихся к загрязнению и питающихся промышленными отходами, появляются мусорные острова. Уменьшается содержание кислорода в воде [2]. Большая часть мусора, попавшая в воду, не разлагается. Отходы, которые загрязняют океан, поглощают кислород, в результате чего, снижается его уровень. Из-за этого ухудшаются условия обитания гидробионтов. Проблема загрязнения океана отрицательно влияет на здоровье человека. Токсины от съеденных зараженных животных откладываются в тканях людей и могут привести к раку, врожденным дефектам или долгосрочным проблемам со здоровьем.

Найти пути решения проблемы загрязнения Мирового океана – задача всех стран на планете. Для этого необходимо: строить надежные очистные сооружения; соблюдать технологии безопасной утилизации отходов; снижать количество используемых полимеров; предотвращать утечки нефти; уменьшать токсичные выбросы в атмосферу [1].

Используются новые методы очистки океана:

The Ocean Cleanup: плавучие берега (2011 год, Боян Слат). Устройство выглядит как гигантская U-образная плавучая ловушка из пластиковых труб с подводной «юбкой». Она собирает мусор подобно береговой линии: мусор задерживается на ней, а раз в пару месяцев его собирают и доставляют на берег судном. Ловушки уже показали свою эффективность. В 2021 году запущено 60 ловушек.

SEADS: сбор мусора в реках (2016 год, Фабио Далмонте и Мауро Нардоччи). Blue Barriers — барьеры на реках, которые не дают мусору попасть в

океан. Планируется установить барьеры на 10 реках, по которым, согласно исследованиям, в океан попадает 85% всего пластикового мусора.

Mares Circulares: океанический мусор, превращающийся в бутылки (2018 год, экопроект Mares Circulares). Переработка океанического мусора в пластиковые бутылки совместно с компанией Coca-Cola.

SeaVax: робот-пылесос (2015 год, Bluebird Marine Systems (BMS)). Это действительно гигантский морской «пылесос» на плавучей платформе с солнечными батареями.

Seabin: морская корзина (2013 год, Эндрю Тертону и Питу Цеглински). Принцип действия Seabin очень простой: вода всасывается с поверхности электронасосом и проходит через мешок-мусоросборник, который задерживает любой мусор, включая частицы микропластика размером до 2 мм. Отфильтрованная вода выливается обратно в гавань, а пластик скапливается в корзине. Может выловить до 4 кг мусора в день.

Исходя из выше сказанного, можно сделать вывод, что последствия, к которым ведёт расточительное, небрежное отношение человечества к Океану, ужасающи. Уничтожение планктона, рыб и других обитателей океанских вод - далеко не всё. Ущерб может быть гораздо большим. Ведь у Мирового океана имеются общепланетарные функции: он является мощным регулятором влагообмена и теплового режима Земли, а также циркуляции её атмосферы. Загрязнения способны вызвать весьма существенные изменения всех этих характеристик, жизненно важных для режима климата и погоды на всей планете.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:**

1. Плотников В.В., Ковалевич О.Г. Мониторинг окружающей среды. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2009. – 133-139 с.
2. Стрелков, А. К. Охрана окружающей среды и экология гидросферы. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. — 488 с.

## **КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В ГОРОДЕ ЕКАТЕРИНБУРГЕ: ПРОБЛЕМА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЧЕЛОВЕКА**

**Лунегова П.А., Мосман А.Э., Савина Д.А., Хозяинова Е.Г.**  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

В последнее время к экологическим проблемам нашего города, а значит, и к проблемам квартиры как экосистемы добавилась проблема чистой питьевой воды. Ухудшилось её качество, вкусовые свойства. Появился специфический запах, повысилась жёсткость. Такая вода создаёт проблемы для человека.

Питьевая вода — это, прежде всего, здоровье человека. Действительно, неумолимая статистика свидетельствует о том, что 80 % всех болезней в мире связано с неудовлетворительным качеством питьевой воды и нарушениями санитарно-гигиенических норм водоснабжения.

В начале 2021 года водопроводная вода Свердловской области, по данным Счётной палаты РФ, признана самой грязной в стране. Водозабор для жителей столицы региона — Екатеринбурга — осуществляется из наземных источников — Верхнемакаровского, Волчихинского и 39 подземных водохранилищ. Из 10 708 исследований на микробиологические показатели, которые проводились в 2020 году, около 1,5 % оказались неудовлетворительными. Более того, екатеринбуржцы регулярно жалуются на запах и цвет водопроводной воды, несмотря на то, что на первый взгляд эти показатели в городе находятся в пределах нормы.

В Екатеринбурге качество питьевой воды страдает от следующих факторов: во-первых, от различных источников загрязнения, во-вторых, от некачественных защитных покрытий труб, и, в-третьих, от неправильной очистки, и вследствие этого обуславливает рост количества заболеваний человека.

### **1. Качество питьевой воды в Екатеринбурге**

В результате производственной и хозяйственно-бытовой деятельности предприятий в водоёмы поступает большое количество загрязняющих веществ. Превышение санитарно-гигиенических нормативов отмечается по цветности, железу, марганцу, запаху, привкусу, мутности.

Проблемой остаётся вторичное загрязнение воды в водопроводных сетях в связи с их неудовлетворительным техническим состоянием. Около 99 % трубопроводов изготовлены из металлических труб без внутреннего покрытия, что приводит к процессам коррозии, физическому износу, частым аварийным ситуациям.

### **2. Требования к питьевой воде [1-3]**

1. Питьевая водопроводная вода должна иметь строго определённый химический состав. Этот состав определён специальным ГОСТом.

2. Вода, предназначенная для питья, должна быть, прежде всего, чистой, неядовитой и приятной на вкус.



3. Одно из обязательных условий для водопроводной воды — она должна быть прозрачной, бесцветной, нежёсткой, не сильно минерализованной, содержание сульфатов не должно превышать 500 мг/л, хлоридов — 350 мг/г.

### **3. Водопроводная вода и здоровье человека**

Хлорированная вода отрицательно влияет на пищевод и желудок, способствует повышению давления, обострению астмы, атеросклерозу и ишемии сердца. Вызывает кожные раздражения, аллергию. У тех, кто употребляет хлорированную воду, на 44 % увеличивается риск заболевания раком желудочно-кишечного тракта и мочевого пузыря. За рубежом же хлорирование питьевой воды запрещено официально законом: так как при кипячении хлорированной воды образуются диоксины, подавляющие иммунитет человека, кроме того, продолжают спокойно жить бактерии, сохраняются не выведенные металлы, ядовитые соли, прежде всего, страдает центральная нервная система человека.

Нитраты, которые накапливаются в воде при избыточном содержании в почве азотных удобрений, вызывают у человека кислородное голодание, рак желудка, отрицательно влияют на нервную и сердечно-сосудистую системы, на развитие эмбрионов.

Алюминий накапливается в печени, а также в жизненно важных областях головного мозга, приводя к тяжёлым расстройствам центральной нервной системы.

Если содержание марганца в воде превышает норму, это может привести к серьёзным заболеваниям костной системы и грозит заболеваниями печени и желудочно-кишечного тракта. По силе воздействия на организм человека и последствиям от постоянного употребления марганец сравним с железом, переизбыток которого чреват повышением рисков возникновения инфаркта, негативно влияет на репродуктивную функцию, почки, а также провоцирует возникновение кожных заболеваний. Марганец крайне токсичен, поэтому даже предельные нормы его концентрации минимальны.

При несоответствии качества воды нормам ГОСТа в организм человека попадают вредные для здоровья соединения, что и приводит к различным заболеваниям. Изменив систему очистки воды, можно уменьшить количество заболеваний человека.

Способы очистки на водоочистных станциях не дают воде подходящего качества и являются опасными для здоровья. В связи с этим возникает необходимость дополнительно очищать воду.

Самый простой способ очистки воды в домашних условиях — установка фильтра, с помощью которого удаляются опасные органические примеси: фенол, хлорорганические вещества, нефтепродукты.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Быстрых В. В. Гигиеническая оценка влияния питьевой воды на здоровье населения / В. В. Быстрых // Гигиена и санитария. — 1998. — № 6. — с. 20—22. — EDN TGRMHD.

2. Какую воду безопасно пить жителям Екатеринбурга? Результаты исследования и мнение эксперта: [сайт]. URL: <https://clck.ru/hnCAp> (дата обращения: 21.05.2022).
3. Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Свердловской области, 2006—2017 г.: [сайт]. URL: <https://clck.ru/hnCBC> (дата обращения: 21.05.2022).

## **ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ПРИРОДООХРАННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПО МЕТОДИКЕ М.С. СТИШОВА НА ОСНОВЕ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON**

**Макаров Я.А.**

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Эффективная природоохранная политика зависит от процессов полноценной и разносторонней оценки с дальнейшим принятием на её основе максимально продуктивных решений. Одной из крупных и признанных методик оценки эффективности природоохранных функций ООПТ является научная работа Михаила Сергеевича Стишова «Методика оценки природоохранной эффективности особо охраняемых природных территорий и их региональных систем», опубликованная в 2012 году в виде монографии. Её цель в сфере оценки состояния компонентов локальных природоохранных объектов – разносторонняя аналитика структур внутри и вне ООПТ с учётом факторов, влияющих на сохранность отдельных видов и целых экосистем, – спустя 10 лет не потеряла своей актуальности.

Ключевыми факторами методики являются достоверность информации и её актуальность. Ввиду разделения методики на полевой этап, в котором производится сбор сведений об изучаемых территориях, и на камеральный этап – этап расчётов комплексных характеристик из балльных значений – к ним применяется разнонаправленные подходы к автоматизации.

Цель работы: продемонстрировать преимущества автоматизации, которую возможно применить к методике для повешения качества работы с данными и повышения скорости работы, и методы, применяемые на разных этапах методики.

Выдвинутая гипотеза будет доказана при следующем условии:

- Алгоритм программы выполняет команды быстрее человека. – Верно.
- У обработки данных программой больше преимуществ чем у ручной. – Верно.

Процесс работы программы таков:

1. эксперт заполняет анкету объекта, создавая необходимые ему пометки и комментарии;
2. программа обрабатывает полученные данные: рассчитывает из вводимых данных показатели характеристик методики и даёт оценку рассчитанным или полученным от эксперта показателям;
3. эксперт получает вывод программы в виде графических материалов (карт, диаграмм, графиков).

Процесс оценки осуществляется параллельно с тем, как эксперт вводит данные, что экономит время, которое могло быть затрачено на камеральные расчёты.

На рисунке 1 показаны формы взаимодействия пользователя с программой и структура работы с программой.

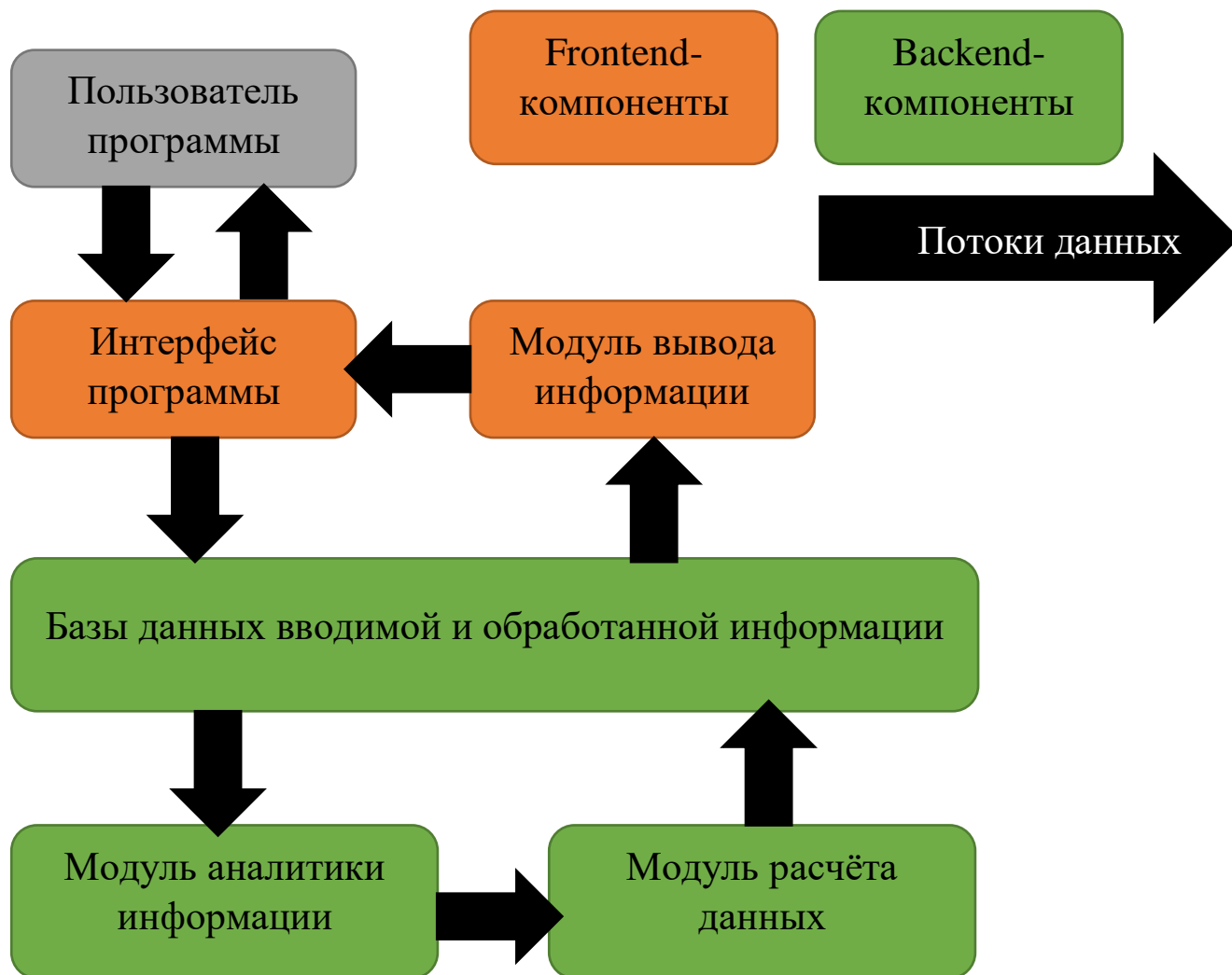


Рисунок 1. Frontend и backend структура программы

Показанная на рисунке 1 база данных имеет свойство накапливать информацию от полученных ранее исследований, в результате чего составляется более репрезентативная характеристика для объекта исследования.

В результате этого в общей базе данных информация по локальным экосистемам является более объективной для анализа, чем при разовых исследованиях.

Вывод: Описанные ранее аргументы: параллельный автоматизированный камеральный расчёт показателей и база данных с эффектом накопления данных репрезентативности – отвечают условиям, поставленным для доказательства высокой эффективности применения автоматизации к методике М.С.Стишова, поэтому можно сделать вывод, что автоматизация методики – эффективный инструмент для улучшения оценки природоохранной эффективности.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:**

1. Стишов М.С. Методика оценки природоохранной эффективности особо охраняемых природных территорий и их региональных систем. – М.: WWF России, 2012.

## МЕТОДЫ КАЧЕСТВЕННОГО И КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ МИКРОПЛАСТИКА В ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ: ОБЗОР

Малышев А.Н.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Про загрязнение микропластиком окружающей среды слышал практически каждый человек. Микропластик – это частицы пластика диаметром 1-5000 мкм. Состав микропластика обычно представлен в виде сложной смеси полимеров и олигомеров [1]. В основном образование микропластика происходит в следствии деструкции и производства какой-либо пластиковой продукции.

Несмотря на то, что в информационном поле микропластик «появился» относительно давно, до сих пор отсутствуют утвержденные государством методы его качественного и количественного определения. Их разработку, опробование и утверждение необходимо начинать на объектах, где присутствует наименьшее количество мешающих влияний. Водные объекты являются таковыми. Исходя из этого, целью работы является рассмотрение и анализ всех существующих на данный момент физико-химических методов применимых для качественного и количественного анализа микропластика в водных объектах.

Как было упомянуто ранее, методы анализа разделяются на качественные и количественные. Дополнительно к этому, их можно разделить по подходам авторов к разработке: консервативные и новаторские методы.

Методы микроскопии (оптическая и электронная) на сегодняшний день являются ключевыми для визуального (качественного) определения микропластика в водных объектах. В свою очередь, ИК-спектрометрия, термогравиметрический анализ (ТГА), дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК) позволяет точно определить действительно ли обнаруженные объекты с помощью микроскопии являются микропластиком [2, 3, 4]. Дополнительно к этому, в ряде научных публикаций для решения подобной задачи авторы пробуют применять газовую хроматографию с масс-спектрометрией (ГХ-МС), высокоэффективную жидкостную хроматографию (ВЭЖХ), используя новаторские варианты пробоподготовки [5]. Например, Доуеон Р. и др. для улавливания микропластика в имитированной пробе морской воды использовали семена чиа [6].

Некоторые из упомянутых методов также используются в количественном анализе: ТГА, ДСК, ГХ и т.д [3]. Эти методы зачастую применяются совместно. Так, в работе [1] можно увидеть использование пиролизической и термогравиметрической газовой хроматографии с масс-спектрометрией. Объяснить это можно тем, что каждый из методов имеет какие-либо ограничения в рамках анализа. Поэтому эти ограничения можно нивелировать только совмещая несколько методов в одном аналитическом комплексе. Важно

отметить, что при количественном определении значительно больше времени уходит как на саму пробоподготовку, так и на ее разработку.

При сравнении количества предлагаемых авторами качественных и количественных методов анализа микропластика, заметно превалирование в работах непосредственно методов, направленных на качественный анализ, т.е. выявление соединений полимеров, свойственных пластику, и/или продуктов его деградации. Весьма вероятно, что это связано со сложностью соблюдения прецизионности измерений.

Помимо самого аналитического комплекса, применяемого физико-химического метода анализа, для соблюдения прецизионности измерений внимание необходимо уделять пробоподготовке. Подготовка пробы перед анализом на приборе зачастую занимает на порядок больше времени, чем сам анализ [7]. В случае анализа микропластика, а именно его пробоподготовки, могут быть применены способы искусственной деструкции для выявления производных характеристических продуктов: термоокисление, гидрирование, химическое воздействие, фотоокисление. Они используются в дополнении к общепринятым, например, к такому методу пробоподготовки, как просеивание [8].

*Исследование проведено в рамках реализации федеральной программы стратегического академического лидерства «Приоритет 2030» (ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»).*

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:**

1. O'Brien Stacey и др. Quantification of Selected Microplastics in Australian Urban Road Dust // Journal of Hazardous Materials, v. 416, 2021, 125811.
2. Jung Sungyup и др. Progress in Quantitative Analysis of Microplastics in the Environment: A Review // Chemical Engineering Journal, v. 422, 2021, 130154.
3. Принцева М.Ю., Чешко И.Д., Клаптюк И.В. Исследование химического состава газообразных продуктов начальной стадии термоокислительной деструкции кабельных изделий // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России». 2016. №4. С. 32-39
4. Бодьян Л.А., Варламова И.А., Гиревая Х.Я., Калугина Н.Л., Медяник Н.Л. Продукт химической деструкции полиэтилентерефталата как комплексный реагент для извлечения органической массы угля // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2.
5. Нестерова В.В. Хромато-масс-спектрометрическое определение эфиров афталевой кислоты в воде с микроэкстракционным концентрированием: Дис. ... кан. хим. наук: 02.00.02. Нижний Новгород. 2016. С. 122.
6. Park Doyeon и др. Chia Seed-Assisted Separation and Detection of Polyvinyl Chloride Microplastics in Water via Gas Chromatography Mass Spectrometry // Chemosphere, v. 273, 2021, 129599.
7. Wang Ming-Huang и др. Occurrence and Distribution of Phthalate Esters and Microplastics in Wastewater Treatment Plants in Taiwan and Their Toxicological Risks // Chemosphere, v. 307, 2022, 135857.

8. B.N. Achar, G.M. Fohlen, K.S. Lokesh, T.M. Mohan Kumar GC–MS studies on degradation of copper phthalocyanine sheet polymer // International Journal of Mass Spectrometry, 2005, Volume 243, Issue 3, pp. 199-204.



## ДЕГРАДАЦИЯ ПОЧВ КАК ПОСЛЕДСТВИЕ ВОЕННЫХ КОНФЛИКТОВ

**Мансурова И.Н.**

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

24 февраля 2022 года Россией была объявлена «специальная военная операция», в ходе которой многие люди гибнут, остаются инвалидами, теряют дома, они вынуждены переезжать в другие города и даже страны. Однако военные конфликты — это преступление против не только человечества, но и всей жизни в целом, это ущерб для экологии.

Почва является одной из основ устойчивости экосистем. Именно в почве происходит этап биогеохимического цикла, в ходе которого разрушается органическое вещество, также происходят биохимическое преобразование культурного насыпного слоя, трансформация поверхностных вод в грунтовые. Почва — это питательный субстрат для растений.

Применение современных средств поражения, использование крупных контингентов войск, которые оснащаются гусеничной, колёсной техникой, приводят к разрушению природных ландшафтов. При движении тяжелой техники почвенный покров сдвигается, уплотняется, а в местах расположения песков разрыхляется, вследствие чего развивается эрозия, ухудшается плодородие почв. Негативно сказываются на ландшафте и многочисленные рвы, окопы, осколки снарядов.

Боеприпасы, взрывчатые вещества и другие материалы военного назначения содержат целый ряд потенциально опасных элементов и соединений. Общие металлические компоненты в боеприпасах стрелкового и легкого оружия включают, например, свинец, медь, ртуть, сурьму и вольфрам. Свинец составляет 95-97 процентов металлических компонентов военных боеприпасов и гранат. Энергетические материалы, признанные токсичными и распространённые в боеприпасах, включают динитротолуол (ДНТ), тринитротолуол (ТНТ), гексагидротринитротриазин (ГЕКСОГЕН) и октагидротетранитротетразоцин (НМХ) [3]. Другие токсичные вещества, часто встречающиеся в оружии, включают твёрдое или жидкое топливо для различных типов ракет и снарядов, таких как гидразин, в то время как нитроглицерин (NG), нитрогуанидин (NQ), нитроцеллюлоза (NC), 2,4-динитротолуол (DNT) и различные перхлоратные составы. Будь то твёрдые, жидкие или испаренные, эти вещества потенциально могут привести к экологическому загрязнению и могут негативно повлиять на здоровье человека и животных в зависимости от дозы, продолжительности и способа воздействия.

Накапливающиеся в верхних слоях почвы тяжелые металлы изменяют химический состав почвы, ухудшают условия жизни в ней микроорганизмов и проникают в растения. В отличие от органических загрязняющих веществ, металлы не разрушаются в окружающей среде, хотя они могут перемещаться

через нее, в зависимости от местных условий и рассматриваемого металла. Металлы обычно прилипают к почве или частично растворяются в воде, откуда они могут переноситься на более глубокие слои и оказаться в биоте. Большинство металлов не подвергается микробной или химической деградации, поскольку они не разлагаются, и их общие концентрации сохраняются в течение длительного времени после попадания в окружающую среду; это может привести к долгосрочным рискам для здоровья населения и окружающей среды в целом.

Доказано, что многие тяжелые металлы, энергетические соединения и некоторые продукты их разложения, такие как динитротолуол (ДНТ) и аминок-ДНТ, которые использовались в сирийском конфликте, являются канцерогенными, генотоксичными или мутагенными [3].

Также в 2011 году учёные провели исследования, в ходе которых было выявлено, что уровни содержания свинца и меди в почве в некоторых районах вокруг бельгийского города Ипра, являвшегося крупным полем битвы во время Первой мировой войны, по-прежнему, спустя 93 года после окончания войны, были повышены [2]. Для оценки воздействия тяжелых металлов на окружающую среду в региональном масштабе и для оценки их региональной пространственной распространенности выполнили оптимизированное геостатистическое моделирование. Результаты показали отсутствие загрязнения в региональном масштабе, но иногда локальные концентрации превышали санитарный порог почвы, особенно для меди, свинца и цинка. Пространственные закономерности никеля и хрома были связаны с изменениями в составе почвы, тогда как появление меди и свинца было явно связано с действиями Первой мировой войны. Это различие в пространственном поведении было подтверждено анализом сорайонирования — генеративного подхода для разработки достоверных функций ковариации, который используется для многомерной регрессии [1].

Изучив научные материалы, можно сделать вывод, что война не только разрушает жизни людей, она негативно сказывается и на окружающей среде. Вследствие применения военной техники и оружия разрушаются ландшафты, а почвы отравляются тяжёлыми металлами и различными химическими веществами, что влечёт за собой вред для всей биоты. Человек живёт в эпоху высоких технологий, но использует их не во благо, а для разрушений, поклоняется не богам любви, красоты и жизни, а богам смерти, хаоса и разрухи. В XXI веке любые вооружённые столкновения, разрушения и убийства недопустимы.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:**

1. Kernel methods for vector output [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. — Режим доступа: [https://en.wikipedia.org/wiki/Kernel\\_methods\\_for\\_vector\\_output](https://en.wikipedia.org/wiki/Kernel_methods_for_vector_output) (дата обращения: 29.09.2022).

2. Meerschman, E., Cockx, L., Islam, M.M. et al. Geostatistical Assessment of the Impact of World War I on the Spatial Occurrence of Soil Heavy Metals. *AMBIO* 40, 417–424 (2011).
3. Zwijnenburg, W. Weapons related contamination [Текст] / W. Zwijnenburg, K. te Pas // *Amidst the debris – Syria*, 2015. – с. 48-50. – URL: <https://paxforpeace.nl/media/download/pax-report-amidst-the-debris-syria-web.pdf> (Дата обращения: 28.09.2022). — Режим доступа: свободный.

## **УПРАВЛЕНИЕ МЕРОПРИЯТИЯМИ ПО СНИЖЕНИЮ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ОПАСНОМ ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ОБЪЕКТЕ «СКЛАД ХЛОРА ГОЛОВНЫХ СООРУЖЕНИЙ ВОДОПРОВОДА»**

**Мезинина Е.А., Стороженко Л.А.**

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Проблемы безопасности на опасных производственных объектах имеют особое значение. В связи с тем, что в технологических процессах (переработка, производство, применение, хранение, транспортировка) производственного объекта часто используются взрывопожароопасные химические вещества, которые в случае аварии влекут за собой высокую вероятность наступления взрыва или возгорания.

В этих условиях анализ, оценка опасностей возможных аварий в результате образования пожаро- и взрывоопасной смеси на опасных производственных объектах - является одной из ключевых проблем промышленной безопасности.

Аварии на производстве могут иметь серьёзные последствия. Возможно, частичное или полное уничтожение объектов (процессов), нарушение привычных условий жизнедеятельности людей, ущерб здоровью людей и человеческие жертвы, экологический ущерб, материальные потери.

На примере опасного производственного объекта «Склад хлора головных сооружений водопровода», за период осуществления деятельности которого случаев аварий не было, следует отметить то, что вероятность наступления аварии можно снизить путем применения превентивных мер. Осуществление мониторинга за техническим состоянием оборудования, своевременное реагирование на изменяющийся ход технологических процессов, своевременное материально-техническое, инженерное и финансовое обеспечение, систематическое повышение уровня профессиональных навыков и знаний работников, а также создание безопасных условий труда для работников [1].

Рассмотрим несколько аварий и неполадок, имевших место на предприятиях России и за рубежом с использованием опасных веществ [2].

08.06.1999г. в Санкт-Петербурге РСЖХ ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» при разгрузке полувагона с контейнерами, заполненными на ОАО «Каустик» (г. Волгоград), была обнаружена утечка хлора из свища диаметром 3 мм на цилиндрической части обечайки в 2 см от сварного шва. Была установлена причина свища – брак завода-изготовителя контейнеров (ОАО «Курганхиммаш»). Утечка хлора была устранена установкой магнитного герметизирующего захвата «Консоль». Пострадавших не было.

31.07.2006г. в Китае на территории Завода для производства фторобензола "Фуюань" произошел взрыв. Во время аварии произошла утечка ядовитого газа хлора, из-за чего спасателям пришлось эвакуировать 7 тысяч человек, проживающих в радиусе 2 километров от цеха. Причиной катастрофы стало

нарушение рабочими правил эксплуатации оборудования. Стоит отметить, что на следующее утро концентрация токсичного вещества уже не представляла угрозы для жизни, и местные жители вернулись в свои дома. Погибли 22 человека, еще 28 получили ранения.

24.06.2010 г. в Караганде на Очистных сооружениях местного водоснабжающего предприятия произошла утечка хлора. 36 человек персонала насосной станции были экстренно эвакуированы, пострадавших нет. Причиной утечки явилась разгерметизация прокладки между вентилем цистерны и трубопроводом, по которому химикат подается в систему очистки. По подсчетам, из специальной цистерны вытекло 60 килограмм ядовитого вещества (хлора). Автоматическая система защиты сработала вовремя, опасную концентрацию хлора успешно нейтрализовали водой.

Все вышеперечисленные аварии имеют разные причины возникновения и последствия от них. Можно заметить, что масштабы последствий аварий напрямую зависят от уровня заранее проработанных мероприятий по снижению аварийных ситуаций.

В связи с этим особую актуальность приобретает необходимость систем, инструментов, методов, направленных на контроль и управление мероприятиями по снижению аварийных ситуаций на опасных производственных объектах.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:**

1. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ О промышленной безопасности опасных производственных объектов (с изменениями на 11 июня 2021 года).
2. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору [Электронный ресурс] URL: <https://www.gosnadzor.ru/>

## **ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНОЙ СИСТЕМЫ ЕКАТЕРИНБУРГА**

**Мельникова В.А.**

Уральский федеральный университет им. первого президента России Б.Н. Ельцина

Город является сложной социально-экономической, архитектурно-планировочной, инженерно-технической и эколого-экономической системой, имеющей разнообразные виды внутренних и внешних связей, обеспечивающей взаимосвязь и динамическое равновесие между объектами производственной и непроизводственной сферы, рост материального благосостояния и культурного уровня жизни, благоприятные условия для труда, быта и отдыха населения, качества и безопасности его жизнедеятельности. [5]

Архитектура неотъемлемая часть жизни каждого человека. От того как устроена архитектурно-планировочная система города, зависит не только психологическое, но и физическое здоровье, проживающих в нем людей. Рассмотрим проблему влияния архитектуры на человека на примере г.Екатеринбурга.

Наибольшая часть города состоит из старых панельных домов, которые в свое время строились, опираясь лишь на основную функцию – место жительства людей. Над красотой и разнообразием фасадов мало кто задумывался в то время. Прямые линии зданий, однотипный ритм окон, тусклые серые цвета создают психологически некомфортную среду. Повышается уровень стресса, утомления, снижается иммунитет и работоспособность. Маленькие дворы, стоящие практически вплотную друг к другу создают атмосферу зажатости, скованности.

Уральские ученые-криминалисты провели исследование, в рамках которого было рассмотрено, как этажность, освещенность и расположение домов влияет на уровень преступности. Исследования показали, что закрытых, огороженных забором малоэтажных жилых массивов преступники стараются избегать, так как в таких зонах люди знают друг друга. Больше количество преступлений происходит именно в высоких жилых домах, которые имеют открытую территорию. Причем чем выше этажность дома, тем больше вероятность преступлений. Дома выше семи этажей в четыре раза чаще подвергаются разбойным нападениям. Также недостаточное освещение улиц, наличие пустырей и заброшенных зданий повышает уровень преступности. [1]

В строительных нормах и правилах можно выделить следующие аспекты влияния архитектуры на людей:

- цветовое решение;
- естественное и искусственное освещение;
- строительные материалы;
- архитектурные формы.

Важно оценивать архитектуру, как пластичный материал, способный подстраиваться под ландшафтные закономерности. Здания должны дополнять природную среду, а не разрушать ее. Добиться этого можно с помощью пластичных форм и современных строительных материалов, которые позволяют наносить наименьший вред природной среде не только во время строительства и эксплуатации, но и во время производства. Одним из таких материалов можно считать клееную древесину, которая по своим характеристикам, не уступает железобетону. Однако, ценовая категория и уровень подготовки рабочих одни из главных факторов, влияющих на предпочтения заказчика при выборе материалов.

Одной из основных проблем в проектировании зданий и сооружений должно быть гармоничное решение фасадов. Современные архитекторы стараются использовать умеренные в меру яркие оттенки, которые легко воспринимаются человеческим глазом. Проблема монотонного ритма окон решается за счет разнообразия размеров, создания ниш, а также лоджий и балконов. Не только цветовые, но и ритмичные несоответствия приводят к психологическому дискомфорту, ухудшению зрения, возбуждают и раздражают одновременно, подсознательно вызывают стремление вырваться из искусственной среды. У человека развивается сверхнапряжение, появляются бессонницы, головные боли, нервные расстройства.

Восприятие среды во многом определяется организацией конкретных процессов деятельности. На примере аэропорта Кольцово можно рассмотреть особую роль системы визуальных коммуникаций — именно для ее организации необходимо установить в интерьерах четкие пространственные связи, создать цветовые и световые акценты и т.п.

Если эта система строится без учета значимости сообщений, например, основная информация, подается с той же активностью, что и второстепенная, это может вызывать у пассажиров состояние дискомфорта и растерянности. Напротив, ясность пространственного построения интерьеров, архитектурная выделенность нужных ориентиров, табло и специальных знаков создают состояние эмоциональной комфортности. Формирует эти свойства интерьера объемно-планировочное решение здания, разработанное с учетом основных направлений людских потоков. [2]

Для комфортного существования человека в городской среде следует учитывать следующие факторы:

- высота домов не должна превышать высоту деревьев, то есть не более 3-5 этажей;
- возможность проектирования более мягких, пластичных форм, например, бионическая архитектура;
- создание определенных акцентов внутри города и внутри общественных зданий, люди должны интуитивно понимать, в где они находятся и как им попасть из точки А в точку Б;

- Повышение уровня озеленения. Влияние природной среды на человека невозможно недооценить. Только в естественной среде организм способен восстановиться и возобновить энергетический ресурс;

- следует делать выбор в пользу экологически чистых, долговечных материалов, которые во время эксплуатации или при сносе здания будут наносить наименьший ущерб окружающей среде;

- так же не стоит забывать про один из основных факторов, влияющих на человека – цвет. Неяркие природные, как правило, теплые оттенки снижают психологическое напряжение, но в то же время создание более ярких зданий и сооружений поможет расставить акценты, избавляя город от монотонности и одинаковости.

На основе всего выше сказанного можно сделать вывод, что Екатеринбург имеет проблемы с точки зрения архитектурно-планировочной системы. Жилой массив города во многом превышает рекомендуемую этажность. Цветовое разнообразие не столь велико и долговечно, но современные архитекторы стараются решить эти проблемы, создавая индивидуальные и узнаваемые, но при этом сочетающиеся между собой жилые кварталы. Фасады зданий создают уютную атмосферу, просторные закрытые дворы новых микрорайонов позволяют наслаждаться качественным отдыхом и безопасностью. Все чаще в строительстве используют новые материалы. С каждым годом растет уровень озеленения, производится реконструкция парков и скверов. К созданию бионических форм в промышленных городах, к которым относится и Екатеринбург, надо подходить с осторожностью, поскольку есть вероятность нарушить облик города.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:**

1. Н.Н. Кадырова, Е.С. Шумилова. Влияние особенностей архитектуры на формирование преступности в отдельных районах Челябинска//Вестник Челябинского государственного университета. Серия: Право. – 2020. Т – 5, вып. 2. С. – 22 – 26.

2. Степанов, А. В. Архитектура и психология / А. В. Степанов, Г. И. Иванова, Н. Н. Нечаев. – М.: Строй – издат – 1993. – 295 с.

3. Сомов, Г. Ю. Эмоциональное воздействие архитектурной среды и ее организация / Г. Ю. Сомов // Архитектура и эмоциональный мир человека / Г. Б. Забельшанский [и др.]. – М.: Строй – издат. – С. 82-149.

4. Эллард К. Среда обитания: Как архитектура влияет на наше поведение и самочувствие / Колин Эллард; Пер. с англ. — М.: Альпина Паблшер, 2017

5. Саньков П.Н., Гилев В.В., Ткач Н.А. Влияние техногенных факторов на экологию // Научная монография; [под ред. Д.В. Елисеева]. Новосибирск: Изд. «СибАК», 2014. – 164 с. (С 98 -118)



## **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОХРАНЫ ТРУДА В ОРГАНИЗАЦИЯХ В ПЕРИОД РАСПРОСТРАНЕНИЯ COVID-19**

**Наумов С.Е., Стороженко Л.А.**

Специалист по охране труда ФГБУ «7 отряд ФПС ГПС по Свердловской  
области (договорной)»

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

**Аннотация:** Статья посвящена совершенствованию профилактических мероприятий в ходе пандемии COVID-19. Предложены мероприятия, повышающие эффективность мер профилактики и противодействия эпидемии. Статья может быть полезна интересующимся вопросами эффективности противоковидных мероприятий.

В настоящее время кроме достаточно обыденных опасностей, с которыми общество привыкло бороться (такими как, опасность пожара, затопления и т.п.) добавились опасности, связанные с пандемией COVID-19. За последние несколько лет в связи с распространением COVID-19 в нашей жизни произошли коренные изменения. Весь мир стремится принять меры, которые помогут замедлить темпы распространения коронавирусной инфекции и сократить заболеваемость. В нынешних условиях работодатели должны быть готовы к принятию мер противодействия распространению инфекции COVID-19. Им необходимо заблаговременно подготовиться к такому сценарию развития событий, а также вести непрерывную деятельность по возможному усовершенствованию и адаптации данных мер.

Роспотребнадзором были изданы рекомендации о профилактике коронавируса на рабочих местах [1].

Согласно этим рекомендациям, все государственные и коммерческие организации должны организовывать работу по данному направлению.

В случае поступления жалобы, Роспотребнадзор организывает внеплановую проверку организации. Таким образом, обратившись к статистике, мы увидим, частоту проверок в компаниях, относящимся к различным отраслям экономики (рисунок 1).

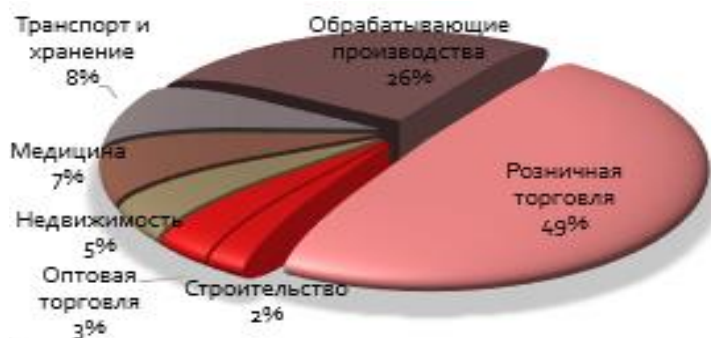


Рисунок 1 – Распределение количества проверок в организациях различных отраслей

Работодателям следует стремиться к максимально возможному обеспечению безопасной и здоровой производственной среды для своих сотрудников, параллельно проводя работу по минимизации рисков передачи вируса между работниками. Выбор тех или иных мероприятий в области охраны труда, предпринимаемые предприятиями, напрямую зависят от специфики компании. Их разработка должна разрабатываться с учетом всевозможных рисков. Работодателям следует самостоятельно проводить оценку рисков и принимать соответствующие меры по минимизации и противодействию им. У организации, появляется ряд трудностей, связанных с обеспечением требуемых мер, что происходит из-за неопытности рабочего персонала по данному вопросу, отсутствия стимулирования и мотивации, недостатка финансирования и ряда других причин.

Согласно статистике проверок Роспотребнадзора, наиболее частые замечания и недостатки:

- отсутствие дезинфекции помещения (статистика сети интернет показывает, что это замечание было выявлено в 73% случаях проверки). Регулярная уборка с дезинфекцией необходима (п. 2.5 рекомендаций из [2]);
- нехватка необходимого количества медицинских масок (замечание в 35% случаев проверки). Обеспечение, как минимум пятидневный запас масок, с учетом замены каждые три часа (согласно п. 2.7 из [2]);
- отсутствие антисептика для рук (замечание в 33% случаях проверки).
- работники не носят маски (замечание в 10% случаях проверки).  
Использованные маски следует хранить в специальных герметичных пакетах (п. 4.10 из [3]);
- слабо организован входной фильтр (замечание в 10% случаях проверки). Измерение температуры работника при входе в здание (п. 1.2 из [2]).

Исходя из вышеперечисленного следует принять и вести на контроле ряд мер и рекомендаций от Роспотребнадзора, которые способны улучшить эпидемиологическую ситуацию. С их помощью возможно предупреждение и снижение уровня заболеваемости коронавирусом, а также восстановлении и стабилизация экономической ситуации.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Информация Роспотребнадзора от 29.09.2020 «О рекомендациях для работодателей по профилактике коронавирусной инфекции на рабочих местах» URL: <https://77.rosпотребнадзор.ru/>. – Текст: электронный.
2. Письмо Роспотребнадзора от 21.04.2020 N 02/7495-2020-32 «О проведении профилактических и дезинфекционных мероприятий в организациях торговли» URL: <https://77.rosпотребнадзор.ru/>. – Текст: электронный.
3. Письмо Роспотребнадзора от 20 апреля 2020 года № 02/7376-2020-24 «О направлении рекомендаций по организации работы предприятий в условиях распространения рисков COVID-19» URL: <https://77.rosпотребнадзор.ru/>. – Текст: электронный.

## **ВОЗМОЖНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПОЖАРА НА БОЛЬШОЕ КОЛИЧЕСТВО ЛЮДЕЙ И КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЯ**

**Неверов Д.М.**

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Актуальность: Во время возгораний наибольшее значение отдается изучению опасных факторов пожара (первичных факторов), которые оказывают разрушающее воздействие на материальные ценности и постройки, а также приводят к различным травмам, повреждениям и отравлению человека. Помимо этого, оказывать негативное влияние на людей, находящихся в зоне огненной стихии, могут и сопутствующие проявления опасных факторов пожара (вторичные факторы). Знания о них позволяют специалистам пожарных подразделений составить четкий план работы по профилактике и последующей ликвидации возгораний. Гражданам же эта информация дает возможность спасти свою жизнь и своих близких.

Влияние пожара на людей обусловлено наличием опасных факторов, которые могут привести к тепловому удару (при повышении температуры окружающей среды опасность представляет накопление тепла в организме), ожогам тела и дыхательных путей, механическим повреждениям (переломы, ушибы, черепно-мозговые травмы, осколочные ранения, комбинированные поражения), отравлению продуктами горения (70% всех погибающих на пожаре, в продуктах горения содержится до 100 видов химических соединений, которые способны оказать токсическое воздействие на человека, к наиболее токсичным относятся оксид углерода СО и диоксид углерода СО<sub>2</sub>), нарушению деятельности сердечно-сосудистой системы и органов дыхания человека, а также потере способности реальной оценки событий. [2]

В результате воздействия опасных факторов пожара на строительные конструкции возможно наступление предельных состояний для конструкций, что может привести к полному или частичному обрушению здания.

При пожаре в современных зданиях с применением полимерных и синтетических материалов на человека могут воздействовать токсичные продукты горения. Наибольшую опасность для людей, находящихся в здании, будет представлять интенсивное выделение токсичного дыма, углекислого и угарного газов. Это связано с тем, что в зданиях сосредоточено большое количество горючей нагрузки в виде мебели, документов, вещей и т.д. Также фактором, существенно повышающим пожарную опасность зданий с массовым пребыванием людей, является возникновение паники, низкая степень ознакомленности с планировочными особенностями здания, неготовность к выполнению необходимых действий по эвакуации из здания после сигнала о пожаре.

Наибольшую опасность для человека представляет вдыхание нагретого воздуха, приводящее к поражению верхних дыхательных путей, удушью и смерти. Так, воздействие температуры свыше 70°C и недостаток кислорода приводит человека к потере сознания и гибели через несколько минут. Опасны также ожоги кожи. У человека, получившего ожоги второй степени (30% поверхности тела), шансов выжить мало.

Эти факторы оказывают косвенное влияние и происходят, как следствие основных факторов. Однако, они могут причинить не меньший вред человеческому организму. К таким относятся:

1. осколки, части обрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования и иного имущества;
2. радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных техно-установок, оборудования и иного имущества;
3. вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования и иного имущества;
4. опасные факторы взрыва, происшедшего в следствии пожара;
5. воздействие огнетушащих веществ.

В заключении всего вышесказанного можно сказать, что пожары и взрывы сопровождаются уничтожением материальных ценностей, создают угрозу жизни и здоровью людей, окружающей среде. Чем быстрее развивается общество, наука и техника, тем актуальнее становится проблема пожаров и обеспечение пожаробезопасности. Пожарная безопасность может быть обеспечена мерами пожарной профилактики и активной пожарной защиты.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:**

1. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 14.07.2022) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_78699/6e24082b0e98e57a0d005f9c20016b1393e16380/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/6e24082b0e98e57a0d005f9c20016b1393e16380/)
2. А.С. Беломестных, А.В. Малыхин, А.В. Пешков Анализ пожарной опасности в жилом секторе Российской Федерации // Вестник Восточно-Сибирского института МВД России. 2009. №4 (51). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-pozharnoy-opasnosti-v-zhilom-sektore-rossiyskoy-federatsii> (дата обращения: 09.09.2022).

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. ПРОБЛЕМА НЕХВАТКИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ В ГОРОДАХ

Пеннер М.Д.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Городское население в России, на момент 1 января 2022 года, составляет 74.8% [1], что является подавляющим большинством. На основании данных Росстата, с января 2016 по январь 2022 года стабильно фиксируется ежегодный прирост городского населения. Большую часть повседневной жизни горожане проводят в окружении города, внутри его границ, поэтому особенно важно создавать комфортные условия для жизни в городской среде, позволяющие успешно вести трудовую деятельность, решать рекреационные задачи, способствовать всестороннему развитию жителей. Площадь города и направление его роста в пространстве неравномерны, вследствие чего существуют районы и участки с высокой, средней и низкой плотностью застройки. В местах с плотной застройкой есть несколько точек притяжения, которыми выступают социально-значимые объекты, культурно-массовые и досуговые центры, где предоставляются разнообразные товары и услуги. Жизнь рядом с такими местами удобна, поскольку позволяет вести разнообразные социальные взаимодействия, быстро получать нужные товары и услуги, при этом не затрачивая время на дорогу. Вместе с тем, уплотнение застройки ведёт к уменьшению свободных площадей, вынуждая отдавать под новые объекты строительства не занятые участки, преимущественно с деревьями и кустарниками.

Нельзя недооценивать важность растительности в городе. По исследованиям учёных из Орхусского университета, отсутствие озеленения в городском ландшафте влияет на детей, и повышает риск возникновения психических расстройств во взрослом возрасте. Детство, проведённое в окружении парков, скверов и садов уменьшает на 55% риск возникновения психических заболеваний во взрослой жизни, по сравнению с детством, проведённым в местах с дефицитом озеленения. «Более высокий темп жизни и социальная напряженность в наиболее урбанизированных районах могут создать более сильную потребность в восстановительных средах, таких как городские зеленые насаждения» [2]. Неравномерное расположение зелёных территорий внутри города обостряет проблему доступности парков для жителей тех или иных районов. Решая рекреационные задачи, зелёные насаждения так же выступают в качестве художественно-эстетического компонента, формирующего целостное восприятие городской среды. Помимо этого, растительность снижает уровень вредных веществ в воздухе, уменьшает шумовое загрязнение.

Использование придомовой территории для посадки деревьев и кустарников способно отчасти компенсировать дефицит парков и скверов в некоторых городских районах. В условиях экстремально плотной застройки, с целью озеленения возможно использование крыш зданий. Помимо эстетической составляющей, такое решение позволяет снизить нагрузку на здание от осадков, при котором часть воды поглощается растениями. По оценкам НКО «Green roof for healthy cities» [3] зелёные кровли способны задерживать от 70 до 90% осадков в летний период, и от 25 до 40% в зимний.

В условиях постоянного загрязнения воздуха выхлопными газами, зелёные насаждения поглощают часть пыли и вредных веществ. В статье «Пылеочищающая роль зелёных насаждений в городе» [4] уделяется внимание широколиственным видам деревьев, произрастающим в Средней полосе. Использование такого дерева как тополь, позволяет быстро и эффективно бороться с негативным воздействием человека на экологию в условиях городской среды. Тополь быстро растёт в самых различных условиях, что позволяет сократить время ожидания полезного эффекта в сравнении с другими видами деревьев. Крупные широкие листья тополя улавливают загрязнения и снижают уровень шума. Использование тополей в озеленении прилегающих к оживлённым трассам местам позволит снизить техногенное воздействие на окружающую среду. Используя для посадки «непушащие» виды тополя, можно исключить его основной минус – повсеместный пух, сохранив при этом все его полезные свойства. Отмечается, что «Лесные культуры площадью 1 га способны осадить из воздуха 25-34 т взвешенных веществ в год, усвоить огромное количество углекислого газа и других вредных веществ, очистить около 18 млн м<sup>3</sup> воздуха за год» [4]. Гектар тополей вырабатывает кислорода в 40 раз больше, чем гектар хвойных деревьев [4].

Ещё одним из способов решения задачи по озеленению города может стать использование мобильных конструкций. Такие конструкции позволяют в самые короткие сроки изменить восприятие пространства, вводиться и удаляться из него. В силу того, что такие объекты не являются стационарными, их достаточно легко монтировать и перемещать, позволяя таким образом, в условиях плотной городской застройки, изменяться архитектурной среде. Использование мобильных систем озеленения позволяет компенсировать недостаток или полное отсутствие растительных элементов в тех местах городской среды, где прежде это было невозможно. Такая система упрощает и вместе с тем обогащает возможности использования озеленения в городе. Системы озеленения помогают обеспечить композиционное разнообразие в городской среде, нивелируют влияние неживых элементов городской среды на человека.

Деревья, в условиях среды города, могут оказывать влияние на шум. «Зелёные насаждения, обладая значительно большим, чем воздух, акустическим сопротивлением, отражают и поглощают звуковую энергию, трансформируя её в тепловую» [5]. В ходе исследований В. А. Осина были определены величины звукопоглощения для клёна остролистого, тополя, липы и ели (для частот от 40 до 4000гц). Наибольшей поглощающей способностью обладает клён, затем

тополь и липа, у ели зафиксировано самое меньшее звукопоглощение. Применяя лиственные виды деревьев вблизи оживлённых трасс можно добиться снижения уровня шума. Кроме того, основываясь на характеристиках растений, можно одновременно решать задачи и по снижению уровня шума, и по улавливанию пыли.

В условиях расширения и быстрого развития городов основная задача заключается в организации экологически комфортных зон в черте города, что является важной составляющей при формировании здорового общества. Внедрение мер по снижению техногенного влияния на окружающую среду, позволит в будущем повысить качество и уровень жизни горожан, снизить нагрузку на окружающую среду, повысить художественно-эстетические компоненты восприятия городской среды.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Доля городского населения в общей численности населения на 1 января 2022 года [Электронный ресурс] URL:<https://showdata.gks.ru/report/278932/>
2. Kristine Engemann Carsten Bøcker Pedersen Lars Arge Constantinos Tsirogiannis Preben Bo Mortensen Jens-Christian Svenning Residential green space in childhood is associated with lower risk of psychiatric disorders from adolescence into adulthood//Proceedings of The National Academy of Sciences 2019 Vol. 116. doi: <https://doi.org/10.1073/pnas.1807504116>
3. About green roofs [Электронный ресурс] URL: <https://greenroofs.org/about-green-roofs>
4. Анисимова Светлана Викторовна, Дмитренко Н. В., Ведмидь А. Н. Пылеочищающая роль зеленых насаждений в городе // Вестник ХНАДУ. 2010. №48. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pyleochischayuschaya-rol-zelenyh-nasazhdeniy-v-gorode> (дата обращения: 12.09.2022).
5. В.А. Осин ЗЕЛЕННЫЕ НАСАЖДЕНИЯ КАК СРЕДСТВО БОРЬБЫ С УЛИЧНЫМИ ШУМАМИ // Гигиена и санитария. 1962. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zelenye-nasazhdeniya-kak-sredstvo-borby-s-ulichnymi-shumami> (дата обращения: 12.09.2022).



## СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Печенкин Д.В.<sup>1</sup>, Широкова Е.Е.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ГАПОУ СО «Екатеринбургский автомобильно-дорожный колледж»

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Система безопасности зданий и сооружений – система, устанавливаемая в зданиях и сооружениях, взаимодействующая со всеми подсистемами и объектами здания или сооружения, для его целостной безопасности.

Проблема обеспечения личной безопасности и сохранности имущества стоит сейчас как никогда остро. В связи с тем, что здания с большим сроком эксплуатации занимают большую часть городских территорий, многие резкие звуки заставляют нас вздрагивать, оглядываться, открывая дверь подъезда и шагать осторожно по лестничной клетке. Именно поэтому, в соответствии с Федеральным законом от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» ГОСТ 34332.1-2017 «БЕЗОПАСНОСТЬ ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМ, СВЯЗАННЫХ С БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ» от 01.03.2019 каждое здание и сооружение обязательно должно иметь определенный перечень (комплекс) систем безопасности [1,2,6].

Системы безопасности подразделяются на две категории и подкатегории (схема 1 и таблица 1)

Схема 1 - Системы безопасности зданий и сооружений

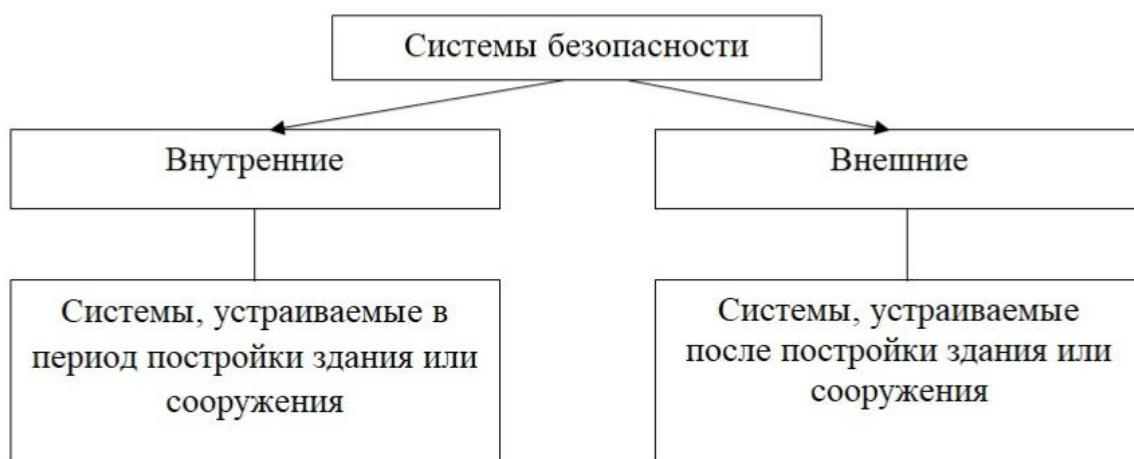


Таблица 1 - Разновидности систем безопасности

Наименование системы	Применение
<b>Внутренние системы безопасности</b>	
Гидроизоляция фундамента	Нанесение защитного слоя на фундамент здания, при котором влага не будет попадать на фундамент, и не будет подвергать его к разрушению.
Усиление фундамента	Меры работ, при которых производится ряд работ по добавлению устойчивости фундамента здания (дополнительный армокаркас, установка дополнительных свай).
Усиление стен здания	Ряд работ, при которых производится дополнительное усиление несущих стен здания (установка армокаркаса, увеличение толщины стен).
Изоляция стен	Работы, при которых наносится защитный слой или слои на стены здания (гидроизоляция, звукоизоляция).
<b>Внешние системы безопасности</b>	
Системы пожарной сигнализации	Системы, при срабатывании которых автоматически поступает сигнал о пожаре в пожарную часть.
Системы пожаротушения	Системы, при срабатывании которых автоматически происходит тушения пожара в здании.
Системы сигнализации вневедомственной охраны	Системы, при срабатывании которых поступает сигнал в опорный пункт, для ликвидации террористических актов

Таким образом, системы безопасности здания и сооружения – это определенно важные системы, необходимые в зданиях на постоянной основе, которые должны модернизироваться и улучшаться для обеспечения более высокого уровня безопасности таких зданий как: школы, детские сады, больницы, ж/д и автовокзалы, аэропорты, торговые центры и многое другое.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:**

1. ГОСТ Р 53195.1-2008 "БЕЗОПАСНОСТЬ ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СВЯЗАННЫХ С БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ СИСТЕМ" от 18.12.2008 // Официальный интернет-портал правовой информации URL <https://meganorm.ru/Data2/1/4293830/4293830598.htm>. Дата обращения 11.09.2022.
2. ГОСТ 34332.1-2017 «БЕЗОПАСНОСТЬ ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМ, СВЯЗАННЫХ С БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ» от 01.03.2019 UTL <https://docs.cntd.ru/document/1200160953>. Дата обращения 05.09.2022.
3. Жилэкспертиза. Техническая безопасность зданий и сооружений. URL <https://www.zlx.ru/tehnicheskaja-bezopasnost-zdanij-i-sooruzhenij/>. Дата обращения 04.09.2022.

4. Системы безопасности. Основные виды систем безопасности. URL <https://fire-sec.ru/articles/osnovnye-vidy-sistem-bezopasnosti/>. Дата обращения 05.09.2022
5. Учебный центр ТАКИР. Роль и значение системы оповещения о пожаре при оценке рисков от 01.02.2022. URL <https://takir.ru/vse-publikacii/rol-i-znachenie-soue-pri-ocenke-riskov/>. Дата обращения 08.09.2022.
6. Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений». URL [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_95720/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_95720/) . Дата обращения 16.09.2022.

## ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ И РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА НА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

**Попов С.В.**

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Охрана труда играет немаловажную роль на любом предприятии. Чем опаснее производимые процессы на предприятии, тем строже правила соблюдения охраны труда. Несоблюдение требований правил приводит к очень серьезным последствиям, вплоть до летальных.

На металлургических предприятиях охрана труда является едва ли не основным направлением, практически наравне с выпуском продукции. Как правило работа на металлургических предприятиях связана с высокими температурами, выплавкой металла, возможностью ожогов и т.д. Из-за высокой температуры человек может за смену терять до 7% массы жидкости – это происходит из-за испарения воды в организме [1].

Внедрение в производство современных технологий позволяет снижать возникновение рисков при работе на опасном предприятии, а также выполнения необходимых действий в случае нестандартных ситуаций.

В последние несколько десятилетий широкое распространение получили информационные технологии. Их внедрение в производственные процессы позволяет не только улучшить показатели, но и значительно снизить количество несчастных случаев на предприятиях. Постановление Правительства РФ от 24.12.2021 N 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда» вступает в силу с 01 сентября 2022. В этом постановлении говорится о внедрении VR-классов и закупки VR-тренажеров, рисунок 1 [2].

VR-тренажеры – это своего рода симуляторы, которые позволяют проверить как теоретические, так и практические навыки работника в виртуальной среде.



Рисунок 1 – Применение VR-тренажеров на предприятиях

Данное новшество позволит посмотреть, как будет вести себя человек в случае чрезвычайных ситуаций. Испытать себя в «реальных» условиях, попробовать свои навыки.

VR-тренажеры имеют достаточно широкий спектр возможностей: безопасность выполнения на высоте, действия при пожаре, обнаружение опасных ситуаций и действий, оказание первой помощи пострадавшему, оказание первой помощи пострадавшему в шахте, выполнение работ на погрузчике, сварочные работы, такелажные работы, обучения требованиям охраны труда, оказание первой помощи пострадавшему и т.д.

Так, например, тренажер оказания первой помощи пострадавшему позволяет выполнить упражнения: оказание первой помощи при перегревании, оказания первой помощи при отравлениях, оказание первой помощи при ожогах, вызов виртуальной скорой помощи, оценка обстановки, определение основных признаков жизни, оказание первой помощи при кровотечениях и др.

Во время обучения можно выбрать один из трех режимов:

1. Обучение – позволяет получить теоретические навыки, узнать особенности видов деятельности.
2. Тренировка – позволяет закрепить теоретический материал, и получить практический навык применения полученных знаний.
3. Экзамен – позволяет определить насколько хорошо работник слушал теоретический материал и выполнял задания в режиме «тренировка».

При первых двух режимах работнику представлены наиболее типовые распространенные ситуации по охране труда на производстве, например, отсутствие сознания, травмы различных областей тела, инородные тела верхних дыхательных путей и т.д.

В России данные тренажеры выпускает фирма PROMVR. В 2022 году она начала проводить совместно с Департаментом Труда семинары по использованию современных VR-технологий при обучении и проверке знаний работников по охране труда [2]. За шесть месяцев упорной работы, представители фирмы побывали в семи субъектах Российской Федерации (Башкортостан, Хабаровский край, Москва и др.) и на нескольких крупных промышленных мероприятиях, таких как «ATOMSKILLS» на площадке МВЦ «Екатеринбург-Экспо».

Применение данных тренажеров в производстве, позволит значительно ускорить и упростить обучение по охране труда при проведении самых разнообразных работ на предприятии. Проведя анализ существующих предприятий и работ, выполняемых на производствах, компанией PROMVR был сделан вывод, что практических нет таких мест, где негодились бы данные технологии.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:**

1. Божкова В.П. Создание и функционирование системы управления промышленной безопасностью на металлургических предприятиях // Безопасность труда в промышленности. 2014 №12 С.9

2. VR-ТРЕНАЖЕР Оказание первой помощи пострадавшему на производстве / PROMVR / [Электронный ресурс] URL: <https://promvr.net/pervayapomoshch>

## **ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА РАДИОСВЯЗИ КАК ИННОВАЦИОННОЕ РЕШЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА НА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

**Попов С.В.**

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Охрана труда на металлургических предприятиях является одним из основополагающих факторов, оказывающих непосредственное воздействие на их функционирование. На передовую сейчас выходят инновационные подходы и решения в области охраны труда на металлургических предприятиях. Находясь по сути на этапе интегрирования цифровых и инновационных решений в свою деятельность, предприятия вынуждены автоматизировать процессы, затрагивающие охрану труда [5, с.3].

Если раньше охрана труда сводилась просто к наблюдению за трудовым процессом на предприятии, то сейчас она должна так или иначе идти в ногу со временем, т.е. придерживаться процессов автоматизации и цифровизации. Автоматизированный перечень категорий сотрудников, регламент функционирования рабочих мест, создание базы данных для ведения выбывших работников – вот неполный перечень того, что можно усовершенствовать на предприятии в контексте реализации инновационных подходов и решений в области охраны труда на металлургических предприятиях.

На данный момент металлургические предприятия вкладывают существенные инвестиции в обеспечении эффективной охраны труда. Существующие ИТ-технологии позволяют осуществлять комплексный мониторинг за перемещением конкретного сотрудника на предприятии, рассчитывать вероятность риска воздействия на него каких-либо негативных ситуаций [1, с.9]. Так, на рисунке 1 [6] представлен интерфейс программного средства по мониторингу персонала в контексте охраны его труда на предприятиях металлургического комплекса. Как видно из рисунка 1, рассматриваемое программное средства отражает местонахождение конкретного сотрудника (сотрудников), а также показывает при помощи геолокации окружающие угрозы со стороны внешних объектов, которые могут причинить вред персоналу.

По сути данная система представляет собой определенный комплекс радиосвязи, взаимодействующий между определенными отделами металлургического предприятия.

Данная информационная система предполагает совокупную работу систем, ответственных за связь, безопасность, оповещение, а также видеонаблюдение на предприятии.

Также необходимо отметить ключевые технологические блоки системы:  
- оборудование, актуализированные на металлургическом предприятии;

- носимые (абонентские) устройства, позволяющие соединить все функционирующие блоки на предприятии;
- управляющая платформа, представляющая собой по сути сервер, распределяющий соответствующие данные [3, с.4].

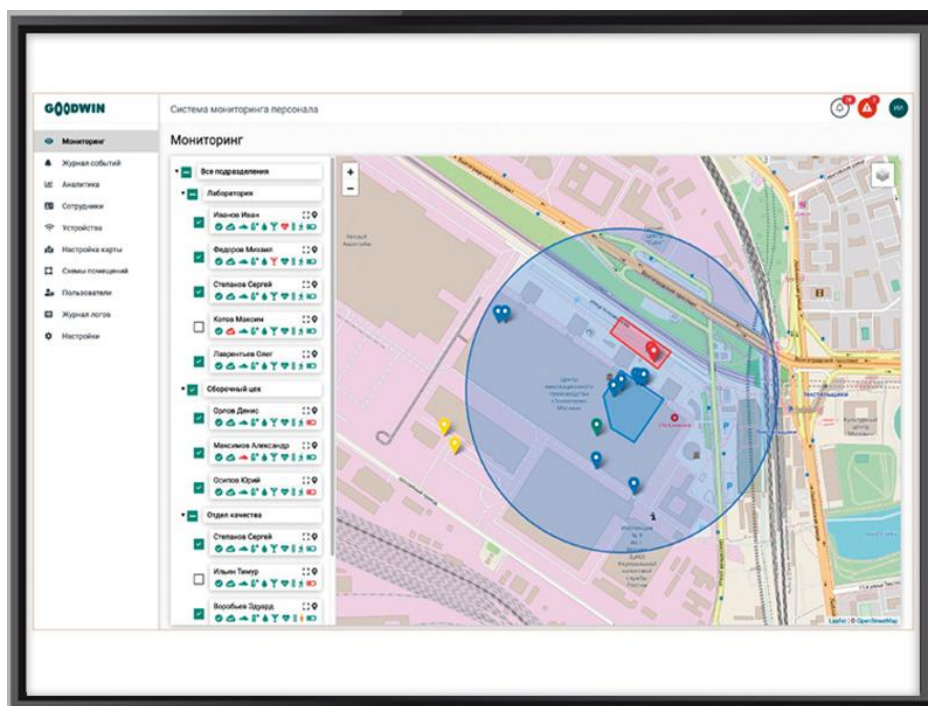


Рисунок 1 – Процесс мониторинга персонала в контексте функционирования управляющей платформы

Система имеет опцию, которая позволяет идентифицировать местоположение работника в конкретный момент времени, угрозу ему со стороны внешних устройств и состояния окружающей среды. Отклонения от определенных характеристик видны на мониторе, в соответствии с этим можно провести необходимые корректирующие воздействия. Можно сказать, что данная система объединяет в себе два направления: охрану труда, а также обеспечение радиосвязи. Это является неоспоримым преимуществом системы, поскольку на этапе активной цифровизации и компьютеризации важным качеством является multifunctionality of the information system [2, с.190].

Информация, собранная системой, сохраняется на серверах, ввиду чего можно составлять все необходимые отчеты и формировать соответствующие тренды. Автоматическим образом происходит оперативная аналитика, включающая базовые характеристики работы каждого абонентского устройства. Эту аналитику видит диспетчер или бригадир, и на ее основе уже может делать определенные выводы. На рисунке 2 [6] представлено устройство радиосвязи, по которому персонал осуществляет переговоры.





Рисунок 2 – Абонентское устройство системы

Стоит отметить, что функционал системы разделен на следующие блоки:

- базовый блок (контроль нахождения персонала на объекте);
- контроль запретных и опасных территорий;
- контроль падений и активности;
- передача сигнала SOS, а также коротких сообщений.

Также в систему можно интегрировать следующие пакеты:

- «голос» - опция двусторонней связи, диктофона, продолжительных по времени и объему сообщений;
- «здоровье» - контроль пульса, давления, времени непрерывной работы сотрудника и пр.;
- «СИЗ» - управление метками на спецодежде и средствах индивидуальной защиты.

Таким образом, внедрение данной информационной системы радиосвязи позволяет достигнуть определенных преимуществ, а именно:

- контроль рабочего процесса сотрудников – можно посмотреть, где находится работник, сколько раз он уходит на перекур, сколько у него простоев в рабочем процессе и пр. Это позволяет оптимизировать рабочий процесс на предприятии, что в итоге выражается в увеличении его прибыли и сокращении разного рода издержек [4, с.10];

- контроль состояния персонала – при помощи системы можно следить, например, за пульсом или температурой работника, видеть, нет ли поблизости от него угроз его здоровью и пр.

Следовательно, система представляет собой инновационное решение в области охраны труда, и эффективно может использоваться на металлургических предприятиях.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Божкова В.П. О создании и функционировании системы управления промышленной безопасностью на металлургических предприятиях // Безопасность труда в промышленности. 2014. № 12. С. 9-10.

2. Гойдин С.А. Концепция систем поддержки – как инновационное решение для совершенствования управления охраной труда в промышленности и на транспорте / С.А. Гойдин, Н.С. Груничев, С.В. Захаров, Е.С. Захарова // Наука и современность. 2011. № 3-2. С. 187-191.

3. Гусев А.Н., Ковалев М.П. Совершенствование системы обеспечения промышленной безопасности // Безопасность труда в промышленности. 2013. № 7. С. 2-6.
4. Феоктистов А.А. Состояние промышленной безопасности в Российской Федерации // Безопасность труда в промышленности. 2013. № 7. С. 7-11.
5. Шевченко Л.А. и др. Проблемы управления охраной труда и производственный травматизм в металлургической отрасли: науч.-практич. и уч.-методич. журн. // Безопасность жизнедеятельности. 2014. № 12. С. 2-4.
6. Абонентское оборудование DECT производства Goodwin [Электронный ресурс] URL: <https://goodwin.ru/basic-solution/subscriber-equipment/> (Дата обращения 20.09.2022)

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЗАРУБЕЖНЫХ И ОТЕЧЕСТВЕННЫХ МЕТОДОВ ЛИКВИДАЦИИ НАКОПЛЕННОГО ВРЕДА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ**

**Прокопьева А.А., Шайхутдинова М.М.**

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Исторические события последнего века вынудили страну прибегнуть к усилению определенных видов производств. На фоне роста промышленности вырос спрос на природные ресурсы. Потребительское отношение к окружающей среде, отсутствие финансирования и интереса к природоохранной деятельности, нежелание собственников предприятий брать на себя ответственность за экологический вред – все это привело к образованию бесхозных территорий с высокой степенью опасности для окружающей среды.

Объекты накопленного вреда окружающей среды – негативное наследие прошлых лет. Согласно федеральному закону №7 от 10.01.2002 года, «накопленный вред окружающей среде - вред окружающей среде, возникший в результате прошлой экономической и иной деятельности». [4]

Безусловно, данная проблема является приоритетной и для зарубежных стран. Так, в Германии насчитывается 50 тыс. загрязненных участков, в Нидерландах — 100 тыс., в Дании — до 10 тыс., в США — превышает 240 тыс. [10] Масштабы проблемы вытекают за рамки разумного. Вот почему ликвидация объектов накопленного вреда является одной из приоритетных задач развитых стран.

Существует несколько методов для реабилитации объектов накопленного вреда. Условно все методы делятся на три массива: *in situ*, *ex situ* и ограничения. Массив *in situ* подразумевает методы, которые можно реализовать на месте размещения объекта. Они реализуются, как правило, либо за счет изоляции загрязняющих веществ, либо за счет удаления загрязняющих веществ.

Массив *ex situ* подразумевает две стадии:

1. извлечение фрагмента среды и его перемещение;
2. обработка и возвращение на место.

Как правило, эти два массива взаимосвязаны между собой. Многие методы, реализующиеся *in situ*, могут быть произведены и в специально оборудованном лабораторном комплексе.

К вопросу о ликвидации накопленного вреда необходимо подходить комплексно. На выбор метода влияет совокупность многих факторов, таких как климатические условия, рельеф, характеристики грунта и многое другое.

Сами по себе технологические решения классифицируются на 6 групп:

- химические воздействия;
- физические воздействия;
- физико-химические воздействия;

- инженерные воздействия;
- термические воздействия;
- биологический воздействия.

Проблема заключается в том, что данные методы, применяемые по отдельности, могут приводить к образованию новых загрязняющих веществ, более опасных для окружающей среды. С целью минимизировать ущерб методы стали применяться комплексно.

В таблице 1 приведены методы, применяемые в Российской Федерации и США.

Таблица 1

Основные методы ликвидации накопленного вреда, применяемые в РФ и США

Название метода	РФ	США
Химические, физические, физико-химические, инженерные технологии		
Механическая обработка	+	-
Обработка ультразвуком	+	+
Обеззараживание СВЧ или паром	+	-
Отверждение/Стабилизация	+	+
Промывка	+	+
Сорбция	+	+
Фильтрация	+	+
Химическая экстракция	+	+
Реагентная обработка	+	+
Дегалогенирование	+	+
Окисление	+	+
Сверхкритическое окисление	+	+
Электрохимические процессы	+	+
Захоронение	+	+
Дренаж	+	+
Противофильтрационные завесы	+	+
Взрывное диспергирование	-	+
Термические технологии		
Пиролиз	+	+
Сжигание	+	+
Плазменные технологии	+	+
СВЧ	+	+
Дезактивация нагретым газом	+	+
Термическая десорбция	+	+
Электронагрев	+	+
Биологические технологии		
Биоразложение	+	+
Агрообработка	+	+
Использование микроорганизмов	+	+
Биоудаление	-	+
Интенсифицируемая биоремедиация	+	+
Фиторемедиация	+	+
Технология формирования штабелей (куч)	-	+
Компостирование	-	+

Захоронение отходов путем вспашки	-	+
Жидкофазный процесс биологической очистки	+	+
Усиленная (комплексная) биоремедиация	+	+

Из приведенных в таблице данных можно сделать вывод, что Россия в вопросе ликвидации накопленного вреда делает упор на комплексное применение химических, физических, физико-химических и инженерных методов. Каждый из методов комплексного подхода имеет свои недостатки – не гарантируют полного удаления загрязняющих веществ, экономически невыгодны при малых объемах и образуют в результате более опасные вещества.

США, как и многие европейские страны, в последнее десятилетие делает упор на развитие термических и биологических технологий. Такие технологии исключают возможность образования новых опасных химических соединений, но не являются универсальными. Результативность этих методов напрямую зависит от климатических условий и физико-химических характеристик района.

Для наилучшей ликвидации накопленного вреда необходимо применять полный комплексный подход, объединяя все 6 групп технологических решений, снижая риск образования новых химических соединений и увеличивая результативность методик.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. U.S. Environmental Protection Agency [Электронный ресурс] URL: <https://www.epa.gov/> [Дата обращения: 27.09.2022]
2. Костина Л.В., Куюкина М.С., Ившина И.Б. Методы очистки загрязненных тяжелыми металлами почв с использованием (био)сурфактантов (обзор)//Вестник Пермского университета. Серия:Биология – Пермь, 2009 – Вып.10(36) – с.95-110.
3. Ледащева Т. Н., Чернышёв Д. А. Анализ зарубежного опыта решения проблем накопленного экологического ущерба // Вестник евразийской науки Вып. 6(25) 2014 г. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-zarubezhnogo-opyta-resheniya-problem-nakoplennoego-ekologicheskogo-uscherba> [Дата обращения: 23.09.2022]
4. Об охране окружающей среды: Федеральный закон от 10 янв. 2002 года №7-ФЗ [Электронный ресурс] URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34823/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/) [Дата обращения: 23.09.2022]
5. Патент 59455 РФ. Установка обезвреживания отходов, содержащих жидкие и/или пастообразные углеводороды / Н.А. Гафаров, Г.С. Аكوпова, Л.В. Стрекалова и др. Оpubл. 27.12.2006. [Электронный ресурс] URL: <https://poleznayamodel.ru/model/5/59455.html> [Дата обращения: 27.09.2022]
6. Патент №2086021 РФ. Способ захоронения вредных отходов / Приходько Н.К. Колтунов Б.Г., Мусинов В.И., Оpubл. 27.07.1997. [Электронный ресурс] URL: <https://findpatent.ru/patent/208/2086021.html> [Дата обращения: 27.09.2022]
7. Патент №2230093 РФ. Способ утилизации твердых бытовых и промышленных отходов / Гайниева Г.Р., Калинина А.В., Павлович Л.Б., Патрушев А.Н., Пьянков Б.Ф. Оpubл. 10.06.2004. [Электронный ресурс] URL: <https://findpatent.ru/patent/223/2230093.html> [Дата обращения: 28.09.2022]
8. Патент №2331128 РФ. Способ очистки грунтов от радионуклидов / Авсарагов Х.Б., Иваненко В.И., Калинин В.Т., Корнейков Р.И., Локшин Э.П. Оpubл. 10.08.2008.

[Электронный ресурс] URL: <https://findpatent.ru/patent/233/2331128.html> [Дата обращения: 29.09.2022]

9. Патент №2494824 РФ. Способ переработки нефтяных шламов с использованием СВЧ электромагнитного воздействия / Ахатов И.Ш., Благодичников В.Н., Валиев Ш.М. и др. Оpubл. 10.10.2013. [Электронный ресурс] URL: <https://findpatent.ru/patent/249/2494824.html> [Дата обращения: 26.09.2022]

10. Соловьянов А. А., Чернин С. Я. Ликвидация накопленного вреда окружающей среде в Российской Федерации. — М.: Наука РАН, 2017. — 456 с.]

11. Тишин А.С. Тишина Ю.Р. Сравнение зарубежного и отечественного опыта в очистке почв и грунтов, загрязненных нефтепродуктами // Международный научно-исследовательский журнал Вып. 10(112) 2021 г. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnienie-zarubezhnogo-i-otechestvennogo-opyta-v-ochistke-pochv-i-gruntov-zagryaznennyh-nefteproduktami/viewer> [Дата обращения: 23.09.2022]

## **НОВЫЙ ПОДХОД В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ НЕФТЕГАЗОВЫХ КОМПЛЕКСОВ**

**Сидорова А.А.**

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

В условиях постоянного технологического прогресса в нефтегазовой отрасли все больше происходит внедрения инновационных технологий. Умное месторождение позволит наладить процесс управления производственным процессом таким образом, чтобы, с одной стороны, увеличить добычу нефти или газа, а с другой – уменьшить риски возникновения чрезвычайных ситуаций.

«Умное месторождение» – это совокупность программных и технических средств, позволяющая управлять нефтяным пластом и добычей углеводородов, а также вести непрерывную оптимизацию разработки месторождений. [1-5]

Умные месторождения представляют собой схему обратной связи в режиме реального времени. Эксперты нефтегазовых компаний могут отслеживать производительность каждой скважины, моделировать ее с помощью инструментов комплексного контроля, устанавливать требуемые корректировки, а затем осуществлять эти корректировки с помощью автоматизированных систем управления для каждой скважины.

Сейчас в мире происходит четвертая промышленная революция. Нефтегазовая отрасль переходит на новый этап развития. Концепция «умного месторождения» – это как раз новый этап развития, который гарантирует конкурентоспособность даже при работе с трудноизвлекаемыми запасами и снизит риски возникновения чрезвычайных ситуаций на производстве, а также ряд негативных воздействий на окружающую среду.

### **Новый подход в обеспечении пожарной безопасности нефтегазового комплекса**

Наличие чрезвычайных ситуаций, приводящих к пожарам и всем негативным последствиям в сфере нефтегазовой отрасли, сегодня достаточно велико. Система противопожарной защиты на таких объектах учитывает наличие большого объема веществ повышенной воспламеняемости и взрывоопасности. Актуальным становится применение цифровых технологий.

Одной из часто применяющихся инновационных технологий является Advance Process Control (Расширенное управление процессом). Эта технология работает за счет использования большого количества датчиков анализаторов, синхронизированных с процессом. Технология способна минимизировать риск возникновения пожара, причинения вреда жизни и здоровья работников. Она позволяет строго придерживаться технического процесса и обеспечивает тотальный контроль характеристик сырья и нефтегазовых продуктов в режиме

реального времени. В случае незначительного отклонения от нормы, дают возможность оперативного реагирования.

Так же новым подходом является внедрение интеллектуальной системы Industrial Internet of Things (Промышленный интернет вещей), которая обеспечивает снижение вероятности возникновения пожара.

Суть данной технологии заключается в математическом моделировании с использованием искусственных нейронных сетей. Разработка систем пожарной безопасности для нефтегазовых комплексов, основывается на прогнозировании огнеопасных свойств веществ с помощью молекулярных дескрипторов и искусственных нейронных сетей.

Помимо датчиков и систем пожарной сигнализации, данная технология поддерживает ряд других функций:

- проверка: камеры видеонаблюдения, датчики движения и другие подобные устройства, которые являются полезным инструментом для проверки наличия воспламенения или передвижения людей в определенном месте;
- мониторинг состояния имущественного комплекса: насосы, двигатели, информация о состоянии которых очень важна в случае пожара.

Внедрение системы Industrial Internet of Things благотворно влияет на безопасность месторождений, оказывая помощь специалистам при определении оптимальных технологических условий для объекта, обусловив тем самым более точные определения условий безаварийных режимов работы.

### **Технологии интеллектуального закачивания скважин**

Основные месторождения разрабатываются в течение длительного времени и находятся на поздней стадии эксплуатации, что отражается в снижении темпов эксплуатации, устаревшем оборудовании и его высоком износе. В этих условиях актуальна разработка совершенно новой и эффективной системы эксплуатации месторождений.

Система интеллектуального закачивания скважин Tota System состоит из четырех компонентов:

- гидравлический пакер – для разобщения зон эксплуатации или закачки;
- регулируемый электрический забойный клапан с дистанционным управлением;
- средства мониторинга (датчики давления и температуры);
- наземная система сбора и обработки информации и управления.

Использование системы интеллектуального закачивания ТОТА на месторождениях позволит повысить добычу, а самое главное вовремя определять ситуации с повышенным риском возникновения ЧС.

### **Мониторинг месторождения**

Реализация проектов «умное / интеллектуальное / цифровое месторождение» может осуществляться при проведении мониторинга систем разработки месторождений.



Одним из основных направлений повышения качества проектирования, мониторинга и управления разработкой месторождений углеводородов является применение цифровых постоянно действующих геолого-технологических моделей месторождений (ПДГТМ).

ПДГТМ предоставляет возможность эффективного решения следующих задач:

- а) расчет разных вариантов разработки;
- б) прогноз темпов отбора добывающих скважин;
- в) оптимизация режимов работы добывающих скважин;
- г) уточнение геологического строения месторождения;
- е) прогноз состояния разработки месторождения.

В данной работе были рассмотрены вопросы, посвященные новому подходу эксплуатации и обеспечения безопасности на месторождении. Внедрение новых технологий на нефтегазовых комплексах способствует снижению риска возникновения чрезвычайных ситуаций, более эффективной эксплуатации месторождений, уменьшит негативное воздействие на окружающую среду.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:**

1. Дмитриевский А.Н., Еремин Н.А. Инновационный потенциал умных технологий // Конф. "Интеллектуальное месторождение: инновационные технологии от скважины до магистральной трубы. Строительство и ремонт скважин – 2013", 15–21 сентября 2013 г., г. Анапа.
2. Рубан Г.Н. Современные возможности и предпосылки создания интеллектуальных ПХГ // Территория Нефтегаз.
3. Инструкция по пожарной безопасности в нефтяной промышленности [Электронный ресурс]-<http://travmatizma.net/instrukciya-po-pozharnojbezopasnosti-v-neftyanoj-promyshlennosti> .
4. Тчаро Хоноре, Воробьев А.Е., Воробьев К.А. Цифровизация нефтяной промышленности: базовые подходы и обоснование «интеллектуальных» технологий / Тчаро Хоноре, А.Е. Воробьев, К.А. Воробьев // Вестник Евразийской науки. – 2018.
5. Королев Д.С. К вопросу обеспечения пожарной безопасности в нефтегазовой отрасли / Д.С. Королев, А.В. Калач // Техносферная безопасность. – 2018.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССОВОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ АММИАКА СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИМ СПОСОБОМ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ПОЖАРОВ**

**Султанова А.А.**

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Многие годы аммиак изучался преимущественно как источник связанного азота, усваиваемого растениями и почвой. В середине XX в. было установлено, что аммиак является наиболее распространенным щелочным газом в атмосфере, способным нейтрализовать кислоты. В последующие годы он все больше привлекает внимание как экологически опасное соединение, оказывающее воздействие на окружающую среду как на локальном, так и на региональном и глобальном уровнях.

Аммиак участвует в большинстве процессов биогеохимического цикла азота, являясь либо реагирующим веществом, либо продуктом реакций. Изменение содержания аммиака в окружающей среде влияет на круговорот важнейшего биофильного элемента — азота.

К глобальным эффектам воздействия аммиака относится формирование вторичного аэрозоля с аэродинамическим диаметром частиц менее 2,5 мкм, которые образуются в результате нейтрализации кислот аммиаком. Такие частицы могут переноситься на большие расстояния, оказывая воздействие на климат и здоровье населения.

Аммиак — бесцветный газ с удушливым резким запахом. Химическая формула —  $\text{NH}_3$ , относительная молекулярная масса — 17,03, температура кипения равна  $-33,42\text{ }^\circ\text{C}$ .

Благодаря наличию неподеленной электронной пары во многих реакциях аммиак выступает как основание Бренстеда или комплексообразователь. Водный раствор аммиака («нашатырный спирт») имеет слабощелочную реакцию. При нагревании аммиак разлагается, проявляя восстановительные свойства. Так, он горит в атмосфере кислорода, образуя воду и азот. [1-2]

При высоких температурах ( $1000\text{ }^\circ\text{C}$ ) аммиак реагирует с углем, образуя синильную кислоту  $\text{HCN}$  и частично разлагаясь на азот и водород. Также он может реагировать с метаном, образуя синильную кислоту. В воде аммиак гидролизует с образованием сильного основания — гидроксида аммония.

К одним из главных источников выбросов аммиака относят лесные пожары, сжигание сельскохозяйственных отходов на полях и жизнедеятельность человека. Выбросы аммиака от сжигания биомассы обусловлены плохими условиями перемешивания, при которых азот биомассы, находящийся в восстановленной форме, поступает в атмосферу в виде аммиака. В глобальном масштабе выбросы аммиака от этого источника находятся в пределах от 2,5 до 7 тыс. т.

Аммиак оказывает сильное раздражающее действие и ожоги слизистых оболочек, сопровождающееся обильным слезотечением и резкой болью в глазах. Он образуется при горении шерсти, шелка, полиакрилонитрила, полиамида и полиуретана.

При значительной концентрации аммиака можно с большой долей вероятности констатировать факт наличия данного вещества, однако он может содержаться и в малых количествах. Обоняние у всех людей разное и на месте пожара эксперт не всегда может определить наличие аммиака в малых концентрациях.

Для этого министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации разработало методику измерения массовой концентрации аммиака в атмосферном воздухе, который основан на улавливании аммиака из воздуха пленочным хемосорбентом и дальнейшем его определении по окраске индофенола, образующегося при взаимодействии иона аммония с салицилатом натрия в присутствии гипохлорита и нитропруссиды натрия.

Таким образом, спектрофотометрический метод определения аммиака является одним из наиболее точных и корректных методов определения аммиака в атмосферном воздухе. Несмотря на сложность процесса проведения анализа, он позволяет чётко и оперативно определить уровень загрязнения атмосферного воздуха и выявить превышения предельно допустимых концентраций в том или ином месте возгорания и образования задымления.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Какарека С.В. Аммиак в атмосферном воздухе: источники поступления, уровни содержания, регулирование / С.В. Какарека, А.В. Мальчихина – Минск: Беларуская наука, 2016. – 253 с.
2. РД 52.04. 791 -2014 «Массовая концентрация аммиака в пробах атмосферного воздуха. Методика измерений фотометрическим методом с салицилатом натрия», Санкт-Петербург 2014 год

## **РАСЧЁТ НЕОБХОДИМЫХ СИЛ И СРЕДСТВ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРА И ПРОВЕДЕНИЯ АСР, В МАЗУТНОМ ХОЗЯЙСТВЕ АРТЁМОВСКОЙ ТЭЦ, Г. АРТЁМОВСКИЙ**

**Табуркин А.А., Зорина А.А**  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Объектом исследования является: опасный производственный объект (ОПО) – объект топливно-энергетического комплекса участок по обслуживанию объектов теплоэнергетики «Артемовская ТЭЦ» Артемовского РТС Производственного отделения №1 ОАО «Объединенная теплоснабжающая компания» (далее по тексту – Артемовская ТЭЦ), непосредственно мазутное хозяйство.

Цель работы: произвести расчёт необходимых сил и средств для тушения пожара и проведения АСР и предложить мероприятия по предотвращению возможного возгорания.

Непосредственно на «Артемовской ТЭЦ», износ производственных фондов составляет 65.6 %. А авария, может привести к нарушению жизнедеятельности населения города и близлежащих посёлков, потерям среди персонала и населения. Без её функционирования не только замёрзнут и останутся без электричества тысячи людей, но и перестанет функционировать единственный в стране завод «Вентпром», а также Егоршинский радиозавод (ОАО «ЕРЗ»), Буланашский машиностроительный завод (ОАО «БМЗ») и Красногвардейский машиностроительный завод (АО «КМЗ»).

В этих условиях прогнозирование, предупреждение и анализ чрезвычайных ситуаций на объектах данного типа приобретают особую актуальность.

### **Расчёт необходимых сил и средств. [4]**

**1. Определяем возможную обстановку на пожаре к моменту введения сил и средств первым подразделением** (ближайшее подразделение, может быть предусмотрено расписанием выездов - ПСЧ-59). **Определяем время следования по формуле 1:**

$$T_{сл} = L \times 60 / V_{сл} = 5 \times 60 / 25 = 12 \text{ (мин.)} \quad (1)$$

**1.1. Находим время свободного о развития пожара по формуле 2:**

$$T_{св} = T_{дс} + T_{сб} + T_{сл} + T_{бр} = 10 + 1 + 12 + 6 = 29 \text{ (мин.)} \quad (2)$$

(к данному моменту площадь пожара будет равна площади резервуара), возможно ожидать полное или частичное разрушение резервуара, растекание.

## 1.2. Определение площади пожара и тушения:

Определяем площадь пожара в резервуаре по круговой формуле 3-4 ( $\Pi \times R^2$ )

$$S_{\Pi} = \Pi \times R^2 = 3.14 \times 5,12 = 82 \text{ (м}^2\text{)} \quad (3)$$

$$S_{\Gamma} = S_{\Pi} = 82 \text{ (м}^2\text{)} \quad (4)$$

**1.3. Определяем требуемое количество стволов «А» на охлаждение горящего резервуара и соседнего с горящим резервуаром по формуле 5:**

$$N_{\text{ст.А}} = 1 \times 3,14 \times 10,2 \times 0,05 / 7 = 1 \text{ (ст. А)} \quad (5)$$

(исходя из возможной обстановки на пожаре принять на тушение ещё 1 ствол «А»), следовательно, караул ПСЧ-59 сможет обеспечить локализацию пожара на данный момент, но не сможет обеспечить защиту соседнего резервуара.

**1.4. Определяем общее количество стволов «А» на охлаждение резервуаров по формуле 6:**

$$N_{\text{ст.А}} = 3 + 4 + 4 = 9 \text{ (ст.А.)} \quad (6)$$

(исходя из возможной обстановки на пожаре подаем 4 ст. на охлаждение л/с и техники).

**1.5. Определяем общее количество стволов ГПС-600 на тушение горячей жидкости в резервуаре по формуле 7:**

$$N_{\text{ГПС-600}} = 3,14 \times (10,2/2)^2 \times 0,05/6 = 2 \text{ (ст. ГПС-600)} \quad (7)$$

**1.6. Определяем требуемое количество пенообразователя для тушения горячей жидкости в резервуаре (с учетом запаса пенообразователя) по формуле 8:**

$$W_{\text{ПО}} = 2 \times 0,36 \times 15 \times 60 \times 3 = 1944 \text{ (л.)} \quad (8)$$

**2. Определяем фактический расход воды на тушение пожара и для защиты по формуле 9:**

$$Q_{\text{ф}} = N_{\text{Г600Т}} \times Q_{\text{Г600}} + N_{\text{ст.А}} \times Q_{\text{ст.А}} = 2 \times 5,64 + 9 \times 7 = 74,28 \text{ (л/с)} \quad (9)$$

**3. Определяем необходимый запас воды для охлаждения резервуаров по формуле 10:**

$$W_{\text{ВОДЫ}} = (9 \times 7) \times 3600 \times 6 / 1000 = 1360,8 \text{ (м}^3\text{)} \quad (10)$$

**4. Определяем требуемое количество пеноподъемников для подачи ГПС-600 на тушение горячей жидкости в резервуаре по формуле 11:**

$$N_{п.п.} = N_{гпс} / n = 2 / 2 = 1 \quad (11)$$

### 5. Проверяем обеспеченность объекта водой:

Водоотдача водопровода по акту проверки составляет 76 (л/сек.), следовательно, объект обеспечен водой для тушения возможного пожара, так как:

$$Q_{пг} > Q_{тр.туш.}$$

### 6. Определяем требуемое количество пожарных машин по формуле 12 с учетом использования насосов по схемам 4 стА:

$$N_M = Q_{ф} / Q_H = 74,28 / 28 = 3 \text{ машины,} \quad (12)$$

можно использовать пожарный ПГ № 15, 16, 17, 14. расположенных на расстоянии 100 (м.) от объекта, с учетом подачи воды по избранным схемам развертывания. Резервным источником водоснабжения возможно использовать ШГ № 18, 19, 13, 11 расположенных на расстоянии 150 (м.) от объекта, с учетом подачи воды по избранным схемам развертывания.

### 7. Определяем предельное расстояние по подаче огнетушащего вещества по формуле 13:

$$L_{пг} = (H_H - (H_P + Z_M + Z_{пг})) \times 20 / (S \times Q_2) = (90 - (50 + 0 + 5)) \times 20 / (0.015 \times 14,82) = 273 \text{ (м.),} \quad (13)$$

так как, гидрант расположен на расстоянии 250 (м.), следовательно, будет организована бесперебойная подачи воды.

### 8. Определяем требуемую численность личного состава, пользуясь формулой по формуле 14:

$$N_{л.с.} = N_{ст.а.}^3 \times 2 + N_M \times 1 + \text{связные (РТП)} = 9 \times 2 + 9 \times 1 + 3 = 30 \text{ (чел.)} \quad (14)$$

### 9. Определяем требуемое — количество пожарных подразделений (отделений) основного назначения по формуле 15:

$$N_{отд} = N_{лич.сост} / 5 = 30 / 5 = 6 \text{ отделений.} \quad (15)$$

Учитывая малочисленность караулов пожарных частей 16 ГКПТУ, необходимо организовать сбор личного состава 59 ПСЧ, свободного от несения службы.

**Вывод.** С помощью расчёта установлено, что время следования первого подразделения - 12 минут, меньше свободного времени развития пожара - 29 минут. Расчёт возможной обстановки на пожаре к моменту введения сил и средств первым подразделением, позволил установить необходимость в

дополнительных стволах «А», для охлаждения горящего и соседнего резервуара. А также, фактический расход воды на тушение пожара и для защиты 74,28 (л/с), в свою очередь, обеспеченность объекта водой 76 (л/сек.), следовательно, объект обеспечен водой, на случай пожара. Учитывая малочисленность караулов пожарных частей 16 ГКПТУ, необходимо организовать сбор личного состава 59 ПСЧ, свободного от несения службы, так как, в случае пожара, может быть нехватка людей из караула. Проведение расчётов, это подготовка к тушению пожара и снижению последствий, но более эффективным будет его недопущение, предотвращение.

Согласно Постановлению Правительства РФ от 18 декабря 2020 г. N 2168 «Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности», следующие основные пункты, помогут предотвратить или снизить последствия пожара:

- анализ состояния промышленной безопасности опасных производственных объектов, путем организации проведения соответствующих экспертиз и обследований;

- организация работ по разработке мер, направленных на улучшение состояния промышленной безопасности, а именно: на предупреждение аварий, инцидентов и несчастных случаев на опасных производственных объектах;

- контроль за своевременным проведением необходимых испытаний и технических освидетельствований технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах, ремонта и поверки контрольных средств измерений.

Работники, ответственные за осуществление производственного контроля на опасных производственных объектах I - III класса опасности, должны:

- иметь высшее техническое образование;
- иметь стаж работы на опасном производственном объекте отрасли не менее 3 лет;

- не реже одного раза в 5 лет проходить аттестацию в области промышленной безопасности и получать дополнительное профессиональное образование в области промышленной безопасности.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:**

1. Постановление Правительства РФ от 18.12.2020 г. N 2168 «Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности» - Москва, 2020 г.

2. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. N 444 "Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ" (с изменениями и дополнениями) – Москва, 2017 г.

3. Геоэнергетика [Электронный ресурс]/ТЭЦ — источник горячей воды для городов - Режим доступа: <https://geoenergetics.ru/2019/02/19/tec-istochnik-goryachej-vody-dlya-gorodov/>, свободный. (Дата обращения: 2022 г.).

4. FireMan.club [Электронный ресурс]/Методика проведения пожарно-тактических расчетов – Режим доступа: <https://fireman.club/statyi-polzovateley/metodika-provedeniya-pozharno-takticheskix-raschetov/>, свободный. (Дата обращения: 2022 г.)

5. PROPOZHAR [Электронный ресурс]/Расчет сил и средств на тушение пожаров – Режим доступа: <https://propozhar.ru/raschet-sil-i-sredstv-na-tushenie-pozharov>, свободный. (Дата обращения: 2022 г.).



## **ПРОГНОЗ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ОСНОВЕ РЕТРОСПЕКТИВНЫХ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ**

**Фокина Н.В., Бельшева М.Ю.**

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Впервые методика была введена 7 июля 1990 года и была предназначена для составления прогноза масштабов заражения окружающей среды аварийно-химически опасными веществами (далее АХОВ) при авариях техногенного характера.

Методика была создана и рекомендована для использования на разных уровнях государственного управления Главной геофизической обсерваторией им. А.И. Воейкова и Штабом Гражданской обороны СССР с использованием данных Государственного научно-исследовательского и проектного института азотной промышленности и предметов органического синтеза.

Цель создания данной методики – планирование мероприятий по защите населения и ликвидации последствий техногенных аварий, связанных с экстремально высокими загрязнениями АХОВ окружающей среды.

Настоящая методика позволяет спрогнозировать масштаб зоны заражения при авариях на технологических ёмкостях и хранилищах, при транспортировке различными видами транспорта, а также в случае разрушения хранилищ химически опасных веществ.

При определении количественных характеристик выброса АХОВ для расчета масштабов заражения используются количественные значения вещества в первичном и вторичном облаке. В данной статье используются термины, которые представлены в специальной литературе. [1]

Следующим этапом идет расчет глубины зоны заражения при разрушении или аварии на химически опасном объекте. После этого идет определение зоны заражения АХОВ.

Затем, на основе уже полученных данных идет определение времени подхода воздуха, зараженного АХОВ, к объекту и продолжительности его поражающего действия.

При расчете учитываются метеорологические условия, в том числе степень вертикальной устойчивости атмосферы, токсичность АХОВ, также берётся наихудший сценарий развития событий, то есть мгновенная разгерметизация ёмкости и мгновенное воспламенение всей массы.

Последний этап прогнозирования – это нанесение на карту зоны возможного заражения. Она может быть представлена окружностью или сектором, радиус которого равен глубине зоны заражения. Одним из условий построения данной зоны является совпадение центра с источником заражения.

Это была инновационная методика для того времени. Сейчас ее усовершенствовали в соответствии с новыми техническими возможностями и ввели в эксплуатацию. В методике стали учитываться:

1. влияние изменчивости погодных условий в течении длительного промежутка времени, в т.ч. температуры подстилающей поверхности, наличие осадков, скорости и направления ветра;

2. не мгновенная разгерметизация всей ёмкости со АХОВ, а их постепенное вытекание и накопление в месте аварии.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:**

1. М.Е. Берлянд, Ю.И. Сульдин, Е.Л. Генихович, И.Г. Грачева, В.П. Малышев, В.С. Исаев, С.С. Чичерин, Р.И. Оникул, В.С. Елисеев, В.С. Зачек, С.Н. Корзунов, В. И. Семенов: «Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте» / Ленинград: Гидрометеиздат, 1990г. С. 25. [Электронный ресурс] [URL:https://05.mchs.gov.ru/](https://05.mchs.gov.ru/) (Дата обращения: 19.09.2022 г.)

## **ПОЖАРЫ: ПРИРОДНЫЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ В КАЛМЫКИИ**

**Цатхлангова Э.А.**

ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству»

**Резюме.** Республика Калмыкия представлена пустынной и полупустынной территорией на востоке и юго-востоке. В конце весны и почти до октября месяца в регионе часты пожары. Целью представленной темы является вопрос возникновения пожарных ситуаций в регионе. Сильные ветра, засуха также является фактором появления чрезвычайных ситуаций. Проводятся наблюдения, лабораторный контроль для принятия своевременных мер в случае возникновения ЧС. В период проведения экспедиционных маршрутов были исследованы вопросы появления возгорания сухой верхней травы. Высота пламени пожара достигает 25-50 м. Представленные результаты позволят управляющим организациям в принятие организационных противопожарных мер.

**Ключевые слова:** Чрезвычайные ситуации; Калмыкия; юго-восток; пожары; ветра; суховеи; сухая трава.

В республике часты опасные природные явления, которые приводят к гибели животных, возгоранию чабанских стоянок и т.д. Все это оказывает влияние на экономику в регионе [1].

Были изучены материалы по безопасности при ЧС [2], геоэкологию региона [3], влияние пустыни и песков [4,5] и другие материалы.

В качестве примера ниже представлены данные МЧС Калмыкии за 9 месяцев 2022 года.

Ежегодно на территории республики вследствие степных (природных) пожаров уничтожаются естественные природные пастбища, кроме этого возникает реальная угроза населённым пунктам, объектам экономики, а также экологии Республики Калмыкия.

Так, обращаясь к статистическим данным, в прошлом году на территории Республики Калмыкия было зарегистрировано 127 природных ландшафтных пожаров. Общая площадь всех степных пожаров составила порядка 11,5 тыс. гектаров.

Наибольшее количество природных пожаров произошло в Малодербетовском районе (30 пожаров), в Целинном районе (18 пожаров), Черноземельском районе (12 пожаров), Яшалтинском районе (11 пожаров) и Ики-Бурульском районе (10 пожаров).

В результате природных пожаров и возгораний травы произошло 2 пожара на объектах хозяйственного комплекса и объектах жилого сектора.

Только в июне 2022 года по данным «Калмыцкого ЦГМС»: чрезвычайная пожарная опасность (5 класса) сохранится на большей территории региона.

В целях противопожарной защиты населенных пунктов, а также подготовки сил и средств единой государственной системы по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций к летнему периоду в республике Калмыкия разрабатывают ежегодно План основных мероприятий по подготовке к летнему пожароопасному периоду. Определены основные поручения министерствам и ведомствам, главам районных и сельских муниципальных образований, руководителям объектов, направленных на обеспечение пожарной безопасности в пожароопасный период.

В распоряжении или плане определен ряд превентивных мер направленных на предотвращение пожаров в пожароопасной период, таких как:

- обеспечение проведения противопожарного обустройства (выкос и уборка травы) полос отчуждения вдоль автомобильных дорог;
- разработка и осуществление комплекса мер, обеспечивающих пожарную безопасность лесонасаждений на территории Республики Калмыкия;
- устройство специализированных минерализованных полос и др.

При определении критериев по учету объектов защиты, населенных пунктов подверженных угрозе распространения ландшафтных пожаров учитывали географические особенности, розы ветров, наличия вблизи полос отвода железных и автомобильных дорог.

Наличия угрозы распространения степных пожаров, в том числе вследствие сельскохозяйственных палов.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Опасные природные процессы: учебное пособие / Н.В. Крепша; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014 – 290 с.
2. Мастрюков Б.С. Безопасность при чрезвычайных ситуациях. М.: МГИСиС. 1998. 356 с.
3. Сангаджиев М.М. Геоэкологические последствия хозяйственной деятельности человека (на примере Республика Калмыкия) // Zbiór raportów naukowych. “Współczesna nauka. Nowe perspektywy”. (30.01.2014-31.01.2014) – Warszawa: Wydawca: Sp.z o.o “Diamond trading tour”, 2014. – Str 61-67.
4. Сангаджиев, М.М. Пустыни Калмыкии: / монография; Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова. СПб: Сциентиа, 2022 – 108 с. ISBN 978-5-6045762-7-4
5. Сангаджиев М.М. Песок Калмыкии. // Антропогенная трансформация геопространства: история и современность [текст] материалы Всероссийской научно-практической конференции г. Волгоград, 28-29 апреля 2014 года / редкол.: С.Н. Конищев (отв.ред.) [и др.]; Федер.гос.авт.образоват.учреждение высш.проф.образования «Волгоград. Гос. Ун-т». – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2014. – С.142-146.

## **ИНЖЕНЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ СЛОЖНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОНАХ КАЛМЫКИИ**

**Цеденова А.Б., Андрушкаева А.С.**

ФГБОУ ВПО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова»

**Резюме.** Республика Калмыкия находится в сложных климатических условиях. Летом дуют сильные ветра, которые сопровождаются пыльными бурями. Часть территории находится в пустынной и полупустынной зоне. *Целью* исследований являлся вопрос изучения безопасности при строительстве зданий и сооружений. В работе *использованы* данные лабораторных и натурных экспедиционных исследований проводимые на территории региона. Использована система равновесия в природной среде. *Полученные* данные используют студенты для написания курсовых и выпускных работ.

**Ключевые слова:** Калмыкия; безопасность; климат; Прикаспийская низменность; пустыни.

Проблема строительства в сложных климатических зонах остается актуальной. Это связано с нехваткой земельных ресурсов для выпаса скота. Все населенные пункты независимо от их принадлежности, численности населения или статуса также требуют своих систем подхода к строительному процессу [1]. Например, на лессовых грунтах, подтопляемых грунтах или пустынных зонах. Каждый требует своего пути решения. Это в значительной мере относится к изучению строительных физико-механических и химических характеристик грунта отдельных регионов территории Республики Калмыкия [5].

Изучение всех строительных характеристик грунта способствует исследованию литолого-петрографического и генетического типа. Залегание грунтов вблизи дневной поверхности, однородность их состава и свойства благоприятствуют использованию их как строительных материалов и как грунтов оснований для зданий и сооружений [6].

Пыльные бури, веяние пустыни на климат приводит к природным техногенным процессам [2,3,7]. Деятельность человека, антропогенные нагрузки и т.д. оставляют свой след в природе [4].

В республике часты пожары, которые достигают 5 категории опасности, пыльные бури, которые приводят к гибели животных, возгоранию чабанских стоянок и т.д. Все это оказывает влияние на экономику в регионе.

При строительстве надо учитывать систему герметизации зданий и сооружений, что бы пыль не попадала внутрь здания.

При строительстве высотных зданий, в основном 4-5 и более этажей, в основание и фундамент закладываются колонны 6 м и длиннее.

На основании выше названных причин можно *резюмировать*, что необходимо обязательно предусматривать, герметические системы защиты сооружений, особенно это касается детских садов и школ. Уделить внимание климатическим, инженерно-геологическим и гидрологическим факторам и особенностям закладки оснований и фундаментов на слабых лессовых грунтах.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гордаева К.Н., Лаглаева Г.Э., Сангаджиев М.М. Энергетика и природно-климатические зоны Калмыкии: типологические требования к жилым зданиям на этапах сельскохозяйственного строительства. // Инновации в сельском хозяйстве. Изд-во Всероссийский научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства. - 2014. № 3 (8). С.27-30.
2. Пустыни Калмыкии / Пустыни Калмыкии: / монография; М.М. Сангаджиев. Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова. СПб: Сциентиа, 2022 – 108с. ISBN 978-5-6045762-7-4
3. Мушаева К.Б., Бадняева В.В., Джалолов А.А., Манжиков Б.А., Манджиева И.Ф. Связь природных, техногенных и экологических катастроф в Калмыкии. // Научно-аналитический журнал «Инновации и инвестиции» Москва.- № 12, 2020. С. 131-135.
4. Сангаджиев М.М. Геоэкологические последствия хозяйственной деятельности человека (на примере Республика Калмыкия). // Zbior raportow naukowych. “Wspolczesna nauka. Nove perspektywy”. (30.01.2014-31.01.2014) - Warszawa: Wydawca: Sp.z o.o “Diamond trading tour”, 2014. - 120 str. Str 61-67.
5. Сангаджиев М.М. Особенности недропользования на территории Республики Калмыкия. / М.М. Сангаджиев. - Элиста. Изд-во Калм.ун-та, 2015. 144 с.: ил.
6. Сангаджиев М.М., Настинова Г.Э., Лиджиев Э.З., Якшаев Э.Г., Надбитов С.В. Обследование и испытание зданий и сооружений, расположенных в сложных климатических условиях (Республика Калмыкия) // Научно-аналитический журнал «Инновации и инвестиции» Москва.- № 12, 2020. С. 191-194.
7. Сангаджиев М.М., Эрдниева Г.Е., Эрдниев О.В., Лиджиева Н.С., Манджиева А.И. Анализ климатических особенностей в Республике Калмыкия, Россия. // Open science 2.0: collection of scientific articles. Vol.3. Raleigh, North Carolina, USA: Open Science Publishing, 2017. - pp. 98-106.

## **АНАЛИЗ ЕСТЕСТВЕННЫХ ГЕОХИМИЧЕСКИХ АНОМАЛИЙ, КАК ФАКТОРОВ ВЛИЯНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА**

**Шайхутдинова М.М., Прокопьева А.А.**

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

### **Аннотация**

Анализ почв природных территорий, не подвергнутых техногенным загрязнениям, на наличие в них тяжелых металлов является одним из действующих направлений в науке. Обнаружение естественных геохимических аномалий может способствовать увеличению качества жизни человека. Влияние высоких концентраций веществ в почвах на здоровье человека обусловлено исследованиями воздействия на состояние организма.

**Ключевые слова:** естественные геохимические аномалии, провинции, тяжелые металлы.

### **Введение**

В настоящее время среди исследователей набирает популярность изучение территорий на наличие геохимических аномалий. Методы геохимического картирования помогают определить распределение химических элементов на местности. Карты в последствии возможно использовать для обнаружения полезных ископаемых, а, следовательно, и их добычи. Однако в последние пару десятилетий поднимается вопрос о влиянии естественных геохимических аномалий на живые организмы, обитающие на территориях биогеохимических провинций.

Геохимическая аномалия – это область повышенных (или пониженных) по сравнению с фоном содержаний химических элементов. Аномалии по масштабам своего проявления могут быть глобальными, региональными либо локальными или точечными. Геохимические аномалии связаны с ореолами рассеяния элементов. [2]

Естественная геохимическая аномалия имеет не техногенное происхождение, а является областью, созданной, непосредственно, природной средой, геохимическими явлениями.

Выявляют положительные и отрицательные геохимические аномалии:

- положительные – содержание химических элементов превышает фоновые концентрации;
- отрицательные - содержание химических элементов значительно ниже фоновых концентраций.

Естественные геохимические аномалии с увеличенным содержанием металлов в почве способны развивать у живых организмов проблемы с различными органами и нести канцерогенное действие. Аномалии с

пониженными концентрациями веществ могут вызывать анемии, недостаточность, нарушения в структуре скелета и многие другие проблемы.

Для определения состояния геохимических параметров необходимо определить фоновые концентрации для данной территории.

Фоновые содержания в ряде исследований определяют по наиболее встречающимся в пробах почв значениям концентраций. Для этого необходимо произвести статистическую обработку данных и выстроить гистограммы. Данные расчеты можно провести в программе, работающей на языке программирования R. Одной из популярных программ является «Среда разработки RStudio» (бесплатный доступ, свободная лицензия).

Результаты расчета фоновых и аномальных содержаний химических элементов наносятся на карту методом изолиний (рис. 1).

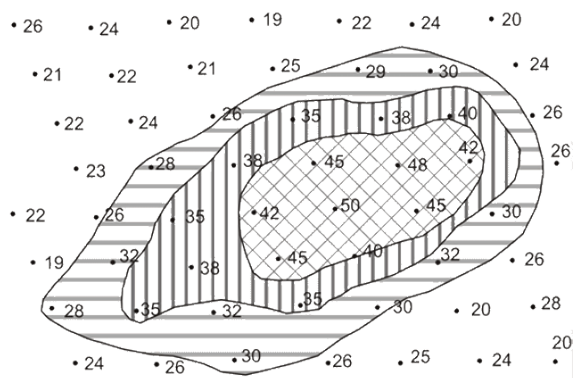


Рисунок 1. Фрагмент карты геохимического поля с выделенными методом изолиний геохимическими аномалиями различного порядка [3]

Если величина порога аномальности оказывается промежуточной между значениями в точках отбора проб, производится интерполяция (исследование промежуточных значений величин) [2]

Карты могут содержать в себе не только данные о содержании химических элементов, но и стандартные параметры, такие как высота над уровнем моря, тип почв, растительность, а также глубину залегания подземных вод. Все эти параметры необходимы для общего представления картины ситуации на территории. Также, в дальнейшем, они могут послужить точкой опоры для классификации естественных геохимических аномалий.

### **Влияние на здоровье живых существ, в том числе человека**

Содержание в почве больших концентраций тяжелых металлов увеличивает вероятность возникновения новообразований, как у людей, так и у животных. Например, избыточное содержание меди в поверхностных грунтовых слоях токсично для обитающих на таких территориях травоядных животных, а также и для хищников, которые ими питаются (См. Таблица 1).

В исследовательской работе Михеевой Е.В. и Байtimiровой Е.А., на основе которой было выявлено, что на одном из участков естественной геохимической аномалии были превышены значения таких химических



элементов как никель, кобальт и хром. Данная ситуация повлияла на организмы мелких грызунов:

- модификации репродуктивной функции;
- изменение энергетического потенциала животных [1];
- изменение регуляторных систем организма и др.

Как известно, повышенное содержание в почве тяжелых металлов увеличивает вероятность возникновения новообразований у людей. Первое место по причинам смерти занимают заболевания кровеносной системы. Второй причиной смертности и заболеваемости человека в условиях природной биогеохимической провинций являются онкологические заболевания и новообразования.

Люди, проживающие на территориях природных геохимических аномалий подвержены такому риску. Авторами было выявлено, что на аномальном участке средняя относительная смертность от новообразований почти на 70 пунктов выше, чем на фоновом (330,1 случаев к 262,6 на 100 тысяч населения). Что касается заболеваемости, то на фоновом участке это 20,1 случаев к 14,7 на фоновом на 1 тысячу населения.

Таблица 1

Влияние некоторых химических элементов с отклонениями концентраций от фоновых содержаний на живые организмы

Химический элемент	Влияние на живой организм	
	Недостаток	Избыток
Cu (Медь)	Анемия, белокровие, заболевание костной системы	Токсична для живых организмов, возможны поражения печени, мозга, почек и глаз.
Cd (Кадмий)		Является канцерогеном. Накапливается в почках.
Ms (Мышьяк)		Является канцерогеном.
Ni (Никель)		Является канцерогеном.
Zn (Цинк)	Поражение желудка. Паракератоз у свиней.	Возможно возникновение новообразований, анемия, дерматиты.
Mn (Марганец)	Заболевание костной системы	Нарушение кровообращения, желудочно-кишечных функций, бесплодие.
Fe (Железо)	Дефицит железа	Цирроз печени, некроз кишечника, воспаление суставов.
Co (Кобальт)	Эндемический зоб	Негативное влияние на печень и почки.
Cr (Хром)	Сахарный диабет (нарушение метаболизма сахара), потеря зрения.	Возможно возникновение новообразований, дерматиты.
Mo (Молибден)	Потеря зубов, нарушения в мочеиспускательной системе	Фиброзные процессы в легких, сбои репродуктивных функций, отложение солей в суставах.
Pb (Свинец)		Замещение кальция в костной системе, нарушение обмена веществ, нарушение репродуктивной функции, поражение почек и желудочно-кишечного тракта.

## Вывод

Таким образом, можно сделать вывод, что имеются характерные изменения заболеваемости на территориях естественных биогеохимических провинций и геохимических аномалий относительно участков, где концентрации химических веществ находились в пределах нормы и были обозначены как фоновые. Это дает нам основание для того, чтобы продолжать исследования в данной сфере деятельности, чтобы выявить в дальнейшем похожие участки и предпринять меры по защите здоровья населения.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Перфилова О.Ю., Махлеев М.Л. / Исходные геохимические данные и методика их математической обработки / Геохимия биосферы / электронный учебно-методический комплекс [URL]: [http://www.kgau.ru/distance/ebtf\\_01/mahlaev/geohimiya-bad/01\\_02.html](http://www.kgau.ru/distance/ebtf_01/mahlaev/geohimiya-bad/01_02.html) [дата обращения: 22.10.2022]
2. ПНД Ф 16.1.8-98 «Количественный химический анализ почв. Методика выполнения измерений массовой концентрации ионов нитрита, нитрата, хлорида, фторида, сульфата и фосфата в пробах почв (водорастворимая форма) методом ионной хроматографии» / Консорциум кодекс - Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов / [URL]: <https://docs.cntd.ru/document/1200082146> [дата обращения: 27.09.2022]
3. Экология почв. Природные биогеохимические провинции Среднего Урала: Учебно-методическое пособие для студентов направления бакалавриата 022000 – «Экология и природопользование» очного и заочного обучения / Е. В. Михеева, Е. А. Байтиминова – [Текст] Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2015. – 78 с.

**ПРОЕКТ ИЗМЕНЕНИЙ В ЗАКОНОДАТЕЛЬНО-НОРМАТИВНЫЕ АКТЫ В  
ОТНОШЕНИИ САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫХ ЗОН ДЛЯ ДЕЙСТВУЮЩИХ  
ПРЕДПРИЯТИЙ НА ПРИМЕРЕ АО «САЯНСКХИМПЛАСТ» И АО «ВМК  
«КРАСНЫЙ ОКТЯБРЬ»**

**Широкова Е.Е., Гарькуша А.А., Широков С.Е.**  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Как известно, санитарно-защитные зоны (СЗЗ) предприятий различных отраслей промышленности формируются с целью обеспечения таких характеристик окружающей среды, и в частности, атмосферного воздуха, значения параметров которых не превышают предельно допустимых [5].

Размеры СЗЗ определяются нормативным документом «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03) [4]. Вместе с тем, размер санитарно-защитной зоны не всегда достаточен для выполнения задач ее выделения.

Цель настоящей работы – проведение анализа концентраций поллютантов, превышающих предельные значения, в воздухе за границами СЗЗ промышленных предприятий и на примере доказать неверность законодательства в отношении СЗЗ предприятий. Исследование проведено на основе опубликованных данных.

Был проведен анализ содержания веществ 5-1 классов опасности в воздухе за границами СЗЗ следующих объектов: АО «САЯНСКХИМПЛАСТ» И АО «ВМК «КРАСНЫЙ ОКТЯБРЬ» [2,3,6].

Таблица 1. Содержание некоторых загрязнителей в воздухе за пределами санитарно-защитных зон техногенных объектов

Наименование вещества	ПДК, мг/м <sup>3</sup>	Концентрация, мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности
г. Волгоград, посты в селитебной зоне и под факелом влияния АО «ВМК «Красный Октябрь»			
Диоксид азота	0,085	0,3043	3
Оксид углерода	1	1,1	4
Фторид водорода	0,5	1,6	2
Пыль	0,5	1,335	3
содержание вредных веществ в воздухе г. Зима (ул. Коммунистическая), в зоне влияния АО «Сансхимпласт»			
Хлорид водорода	0,05	0,09	3
Бенз(а)пирен	0,000001	0,0000077	1
Диоксид азота	0,085	1,7	3

Благодаря своей деятельности, предприятие АО «САЯНСКХИМПЛАСТ» относится к первому классу промышленных объектов и производств, а АО «ВМК «КРАСНЫЙ ОКТЯБРЬ» – ко второму (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03), СЗЗ которых составляет 1000 и 500 метров соответственно.

Анализируя данные таблицы 1, мы пришли к выводу, что данные санитарные зоны, указанные в Федеральном законе от 30.03.1999 N 52-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (с изм. и доп., вступ. в силу с 31.10.2021) недостаточны и их необходимо увеличить, с целью снижения пагубного влияния на население. Мы предлагаем увеличить СЗЗ для АО «Сансхимпласт» в 5 раз, а для АО «ВМК «Красный Октябрь» в 2 раза.

В соответствии с СанПиНом 2.2.1/2.1.1.1200-03, предлагаем засадить СЗЗ предприятия саженцами тополя, низкорослыми кустарниками и травой, которые будут препятствовать попаданию загрязняющих веществ в населенный пункт.

Таким образом, мы предлагаем пересмотреть СЗЗ для предприятий на законодательном уровне, проведя проверки состояния атмосферного воздуха, воды и почвы и увеличить размеры

Эти решения помогут снизить количество вредных веществ в атмосферном воздухе ближайших населенных пунктов.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. ГН 2.1.6.3492-17 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений» от 22 декабря 2017 года. URL <http://docs.cntd.ru/document/556185926>. Дата обращения 18.10.20201.
2. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в волгоградской области в 2018 году». Волгоград: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Волгоградской области, 2019. 292 с.
3. Карта зон с особыми условиями использования территории // Картографический фонд Волгограда от 27.10.2020. — Режим доступа: <http://www.volgmap.ru/pzzvlg.map/?layers=SPZone>
4. СанПиН 2.2.1/2.1.1.-14 «Санитарно-защитные зоны, санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» (проект). URL <https://www.kubaneco.ru/standard/sanitarystandard/407/>. Дата обращения 17.10.2021.
5. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». URL [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_22481/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22481/). Дата обращения 17.10.2021.
6. Школьных Д.А., Кириллов С.Н., Холоденко А.В. Влияние предприятия Черной металлургии на состояние Санитарно-защитной зоны // Проблемы региональной экологии. 2021. № 2. С. 92-96.
7. Юридическая консультация. Санитарно-защитные зоны и предприятий. Размеры зон и классы опасности предприятий. URL [https://www.zemvopros.ru/page\\_5854.htm](https://www.zemvopros.ru/page_5854.htm). Дата обращения 04.04.2022.
8. Якимова Н.Л. и Соседова Л.М. Ретроспективный анализ ртутного загрязнения производственной среды в цехах ОАО «Усольехимпром» и «Саянскихимпласт». № 5-6. С 70-71.

## АНАЛИЗ ВРЕДНЫХ (ОПАСНЫХ) ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ И ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА НА ПАО «МЗИК»

**Ярыгина Е.И.**

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Машиностроение — одна из главных отраслей промышленного производства, которая влияет на различные сферы экономики, а также демонстрирует уровень научно-технического развития и обороноспособности страны. Однако необходимо отметить негативное влияние на экологию предприятий машиностроительного комплекса. Они формируют токсичную среду — главный источник опасности для природы и человека. Увеличение объёмов потребления энергетических ресурсов и масштабов производства, рост материальных затрат приводят к постоянному увеличению отрицательного воздействия на окружающую среду. Кроме того, необходимо учитывать высокий риск производственного травматизма на предприятиях данной отрасли [1].

Постановка задачи. Провести анализ вредных (опасных) факторов производственной среды и трудового процесса (на примере рабочего места «Кузнец на молотах и прессах»).

Была проведена работа на Публичном акционерном обществе «Машиностроительный завод имени М.И. Калинина, г. Екатеринбург» по выявлению и предупреждению вредных (опасных) факторов производственной среды и трудового процесса (на примере рабочего места «Кузнец на молотах и прессах») их влияние на рабочих, также была поднята статистика по несчастным случаям за последние 20 лет.

В процессе исследования были проанализированы карты специальной оценки условий труда на рабочем месте «Кузнец на молотах и прессах» и карты профессионального риска.

1. На примере карты специальной оценки условий труда на рабочем месте «Кузнец на молотах и прессах» получили следующие данные (Таблица 1):

Таблица 1

п/п №	Вредных (опасных) факторов производственной среды и трудового процесса	Класс (подкласс) условий труда
1	Химический (углерод оксид (угарный газ, углерода окись))	3.1
2	Биологический	-
3	Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия	-
4	Шум	3.3
5	Инфразвук	-
6	Ультразвук воздушный	-
7	Вибрация общая	3.1

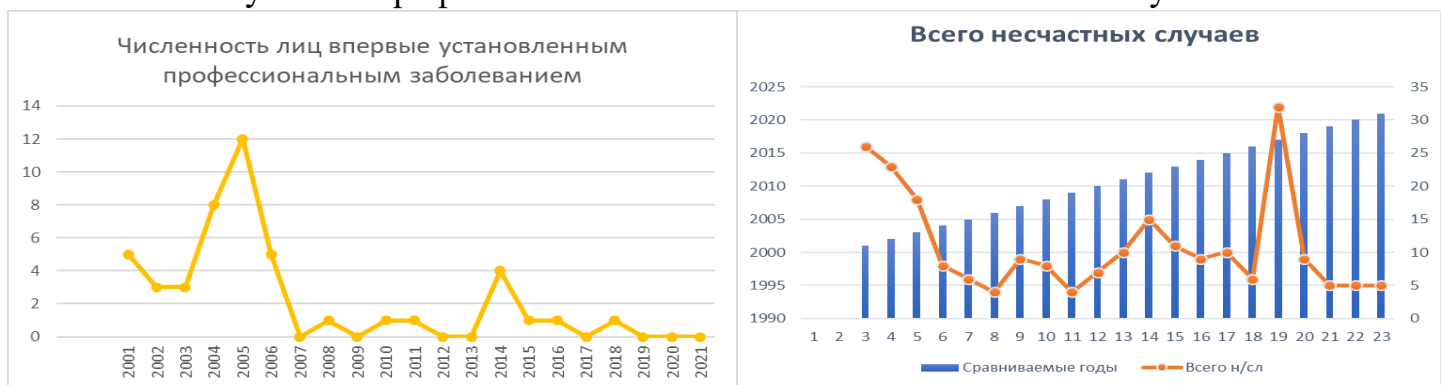
8	Неионизирующие излучения	2
9	Вибрация локальная	-
10	Ионизирующие излучения	-
11	Параметры микроклимата (температура воздуха, ТНС-индекс, скорость движения воздуха, относительная влажность воздуха, интенсивность теплового излучения)	3.2
12	Параметры световой среды	-
13	Тяжесть трудового процесса	3.2
14	Напряженность трудового процесса	-

Исходя из полученных результатов, работник, чтобы как-то минимизировать вред, полученный от вредных и (или) опасных производственных факторов получает следующие компенсации и гарантии:

- ✓ повышенная оплата труда;
- ✓ ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск;
- ✓ сокращенная продолжительность рабочего времени;
- ✓ молоко или другие равноценные пищевые продукты;
- ✓ право на досрочное назначение страховой пенсии;
- ✓ проведение медицинских осмотров.

2. Статистика травматизма за последние 20 лет:

Рисунок 1. Профессиональные заболевания и несчастные случаи



По диаграмме на рисунке 1 (по данным таблицы 2) видно, что численность лиц с впервые установленным профессиональным заболеванием уменьшилось, так же уменьшилось и число дней нетрудоспособности. Данные результаты показывают, что сейчас работодатель больше внимания уделяет охране труда, предупреждению возникновения профессиональных заболеваний, возникновению несчастных случаев и заинтересован сохранить здоровье работников. На законодательном уровне внесены изменения, в которых ужесточается контроль за проведением медицинских осмотров (ТК РФ, Приказы Минздравсоцразвития РФ, Приказы Минтруда РФ). На предприятие стали более внимательно относиться к учету микротравм, чтобы на начальных стадиях выявлять профессиональные заболевания и не допускать несчастные случаи [5].

Таблица 2

Сравниваемые годы	Травматизм						Число дней нетрудос пособнос ти	Коэффициен т частоты (Кч)	Коэффициент тяжести (Кт)	Численность лиц впервые установленным профессиональным заболеванием
	Всего н/сл	В том числе								
		Женщин ы	Подрос тки	Смерт ельн ые	Группо вые	Тяже лые				
2001	26	8	1	-	-	-	488	6,6	18,76	5
2002	23	6	-	-	1	3	612	5,58	26,6	3
2003	18	5	-	-	-	4	570	4,51	31,6	3
2004	8	2	-	-	-	3	465	2,06	58,12	8
2005	6	1	-	-	-	-	170	1,59	28,3	12
2006	4	1	-	-	-	-	66	1,1	16,5	5
2007	9	1	-	1	-	-	230	2,58	25,5	0
2008	8	3	-	1	-	-	284	2,26	35,5	1
2009	4	2	-	-	-	2	268	1,15	67	0
2010	7	2	-	-	-	1	247	2	35,28	1
2011	10	-	-	-	-	1	378	2,47	37,8	1
2012	15	5				4	435	3,15	29	0
2013	11	4				3	422	2,03	38,36	0
2014	9	3				1	334	1,53	37,11	4
2015	10	4				3	517	1,53	51,7	1
2016	6	0	-	-	-	3	445	0,89	74,1	1
2017	32	4	-	4	1	15	615	4,96	19,22	0
2018	9	3	-	-	-	1	235	1,68	26,11	1
2019	5	2	-	-	-	-	212	0,78	42,4	0
2020	5	1	-	-	-	-	300	0,79	60	0
2021	5	1	-	-	-	-	148	0,84	29,5	0

3. При обеспечении функционирования системы управления охраной труда работодателем должны проводиться системные мероприятия по управлению профессиональными рисками на рабочих местах, связанные с выявлением опасностей, оценкой и снижением уровней профессиональных рисков. На основании "Трудового кодекса Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 14.07.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 25.07.2022) ТК РФ Статья 218. Профессиональные риски [4].

Публичное акционерное общество «Машиностроительный завод имени М.И. Калинина, г. Екатеринбург» соответствует международным стандартам в области охраны труда, промышленной безопасности и защиты окружающей среды, руководствуется требованиями российского законодательства и нормами международного права. Компания применяет новейшие технологии и современные методы производства для создания безопасной и здоровой рабочей среды для своих сотрудников, сводит к минимуму риск аварийных ситуаций и несчастных случаев, а также развитие профессиональных заболеваний.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Жарова, Н. В. Охрана труда — задачи модернизации : доклад [Электронный ресурс] / Н. В. Жарова. — Режим доступа: <http://www.myshared.ru/slide/181248>.
2. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности : учеб. для вузов / С. В. Белов. — Москва : Высш. школа, 2006. — 616 с.
4. <http://www.consultant.ru/document/>"Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 14.07.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 25.07.2022) ТК РФ Статья 220
5. <http://www.consultant.ru/document/>"Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 14.07.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 25.07.2022) ТК РФ Статья 218. Профессиональные риски
6. Перечень нормативно-правовых актов, содержащих требования охраны труда, применяемых в ПАО «МЗИК» в связи со спецификой деятельности.



## ПЕРЕРАБОТКА ЛИТИЙ-ИОННЫХ АККУМУЛЯТОРОВ

**Чугаев Н.М., Рачкован А.И., Муратов Ю.А.**

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Электромобили казались многим за нас спасением. Автомобиль, чья доля в загрязнении окружающей среды оценивается в 50-80%, наконец мог лишиться этого недостатка. Действительно, электромобили могут колоссально сократить количество выбросов в атмосферу. Но, как мы знаем, прогресс в одной сфере приводит к регрессу в другой. И этим камнем преткновения оказался литий-ионный аккумулятор (ЛИА). Их вред ещё не так заметен, как вред транспорта на двигателе внутреннего сгорания (ДВС), но игнорирование новой нарастающей проблемы может вылиться в плачевную ситуацию.

К сожалению, литий-ионные аккумуляторы не могут работать вечно. Со временем они просто перестанут удерживать заряд и станут бесполезными. Судьба каждой батареи - прийти в негодность спустя множество циклов зарядки и разрядки. В итоге решением данной проблемы для потребителя является замена батареи или аккумулятора. В среднем, вес литий-ионного аккумулятора электромобиля достигает 250 килограмм, а объём может достигать половину кубического метра [1]. Учитывая срок службы ЛИА в 8-15 лет, и то, что к 2025-2030 годам некоторые страны планируют отказаться от автомобилей с ДВС, количество мёртвых аккумуляторов будет всё время расти [2]. С этого и начинаются все проблемы.

С увеличением производства, будет увеличиваться количество выбросов парниковых газов от производства и добычи, ресурсов на нашей планете будет становиться всё меньше, окружающая среда районов добычи будет разрушаться. Для добычи лития требуется не только энергия, но и вода. На одну тонну лития приходится испарять 1900 тонн воды, которую необходимо откуда-то брать [1,2]. Не исчезает вопрос переработки мёртвых ЛИА, для которых до сих пор не существует автоматизированного способа разборки [1]. На данный момент, использованные ЛИА складываются на складах, которые имеют вероятность возгорания. В этом случае наилучшим выходом из ситуации будет полная переработка и повторное использование, но до 100%-ной переработки/утилизации всё ещё далеко.

Избавляясь от одной проблемы, мы создаём другую, и так по кругу. Люди лишь переносят ущерб из одной среды в другую. Вместо вечного бегания по колесу мы можем предложить решение данной проблемы.

Полный запрет личного транспорта и замена его общественным транспортом, работающем на электричестве. Решение настолько же эффективное, насколько и радикальное. Общественный транспорт, способный удобно соответствовать требованиям всех людей, должен иметь хорошо проработанную логистику и вместимость. Автобусов должно стать в два раза

больше, при этом никак не мешая проезду каждого из них. Это решение хорошо тем, что после создания определённого количества единиц общественного транспорта, новые единицы будут создаваться только на заказ при увеличении спроса (уровня населения), если вообще будут нужны новые. По сравнению с тем, сколько нужно электрокаров, чтобы обеспечить каждую семью, данное решение будет экономить огромное количество ресурсов и энергии. Причём данный транспорт может работать и без ЛИА, как современный трамвай.

Хоть этот способ крайне положительно изменит облик нашей планеты в кратчайшие сроки, в современном мире люди из-за личной выгоды встретят данную идею с негодованием. Поэтому единственным решением сейчас остаётся создание полностью безотходного производства как можно скорее.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:**

1. Губенков А.О. Электромобили: гарантия экологической безопасности или миф? Утилизация литий-ионных аккумуляторов электромобилей проблема экологии или современной промышленности? // Автономия личности. 2022. № 1(27). С. 162-242.
2. Сысенко Н.Г., Титков А.А., Рейхерт Н.Д., Федосеев Д.С., Карева М.И., Сидоров М.В. Об экологичности электромобилей. // Инженерный вестник Дона. 2022. №1. С. 1-9.



***"В наибольшей безопасности тот,  
кто начеку, даже когда нет  
опасности"  
Венс Сайрус***



**КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ**  
Электронный адрес: [uf-gochs@mail.ru](mailto:uf-gochs@mail.ru)  
Михеева Елена Владимировна  
Телефон: +7-963-041-47-28.