

Уральский государственный горный университет
Кафедра Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях

**IX ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
СТУДЕНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ
«Гражданская безопасность в условиях
современного высокотехнологичного общества»
Выпуск №2**

5-6 октября 2023 г.

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

г. Екатеринбург
2024

Гражданская безопасность в условиях современного высокотехнологического общества / Материалы IX конференции студентов и молодых ученых, Екатеринбург, 5-6 октября 2023 г. – Екатеринбург: ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», 2023. Выпуск № 2. – 147 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
Е.А. Малкова

Сборник содержит материалы докладов студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых, представленных на VIII Всероссийской конференции студентов и молодых ученых «Гражданская безопасность в условиях современного высокотехнологического 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, 2024

© Главное управление МЧС России по Свердловской области

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|----|
| 1. АЛЕКСАНДРОВА Э.И., МОЧАЛОВА А.Д., ПРОКОПЬЕВА А.А. АКТУАЛИЗАЦИЯ БАЗЫ ДАННЫХ ОБЪЕКТОВ НАКОПЛЕННОГО ВРЕДА ПО СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ..... | 6 |
| 2. БАЖЕНОВА А.С., ШАЙХУТДИНОВА М.М. ПОСЛЕДСТВИЯ ТОРФЯНОГО ПОЖАРА В РАЙОНЕ БОЛОТА МЕСИЛОВО (Г. ВЕРХНЯЯ СЫСЕРТЬ, СВЕРДЛОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)..... | 8 |
| 3. БАРНАШЕВА Л.И., СЕЛЯНИНА О.О. АНАЛИЗ ТЕХНОГЕННЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. СПОСОБЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ..... | 12 |
| 4. БАТАЛОВА А.А., МИХЕЕВА Е.В. РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫЕЗДНЫХ ОБСЛЕДОВАНИЙ НА ВЫЯВЛЕНИЕ ФАКТОВ НАРУШЕНИЯ ПРИРОДООХРАННОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА..... | 15 |
| 5. БАТИНА В.Н., ЧИДАКИНА А.С. НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ИЗМЕНЕНИЯМИ КЛИМАТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК, СВЯЗАННЫХ С ТЕМПЕРАТУРАМИ И ОСАДКАМИ НА УРАЛЕ..... | 20 |
| 6. БАТУРИН Е.Г., БОБИНА Т.С. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ И СУЩНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ..... | 24 |
| 7. ГАЙНУЛЛИН Т.Ф., ШАЙХУТДИНОВА М.М., МИХЕЕВА Е.В. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ В МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЯХ..... | 28 |
| 8. ЕВТУШЕНКО А.С., БОБИНА Т.С. РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ПРИРОДНОЙ ЗОНЫ КАРЕЛЬСКОГО МРАМОРНОГО КАРЬЕРА И СОЗДАНИЕ «ГОРНОГО ПАРКА РУСКЕАЛА» С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ..... | 36 |
| 9. ЗОРИНА А.А., ТАБУРКИН А.А. МОНИТОРИНГ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ..... | 38 |
| 10. ИЛЬИНЫХ В.В, ПОТОПТАЕВА К.А, ПРОКОПЬЕВА А.А. УРАЛЬСКИЙ МАРС – ДОСТОПРИМЕЧАТЕЛЬНОСТЬ ИЛИ ОБЪЕКТ, ПРЕДСТАВЛЯЮЩИЙ ОПАСНОСТЬ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ..... | 40 |
| 11. КОРОЛЕВА А.С., КРУТАКОВА А.М. ОЦЕНКА КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ НАСЕКОМЫХ В ОКРЕСТНОСТЯХ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ И ГОРОДА ЕКАТЕРИНБУРГ В 2022 ГОДУ..... | 42 |
| 12. КОШКИН Е.О., СОЛУНИН С.А. ИНЖЕНЕРНЫЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ СЕЙСМОУСТОЙЧИВОСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ..... | 46 |
| 13. КУРМАЧЕВА В.С., СОЛониЦЫНА Д.А., СОЛУНИН С.А. ВЫРАБОТКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ИЗ БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД..... | 50 |

| | |
|--|------------|
| 14. ЛЕЖНИН Г.И., СТОРОЖЕНКО Л.А. МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ АО ВИШНЕВОГОРСКИЙ ГОК | 53 |
| 15. МАЛЬЧИКОВА Д.В., ТУЛЕНКОВА П.С., МИХЕЕВА Е.В., БОБИНА Т.С. ОРГАНИЗАЦИЯ ВНУТРЕННЕГО ОБУЧЕНИЯ СОТРУДНИКОВ ПО ОКАЗАНИЮ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ | 58 |
| 16. МЕЗЕНЦЕВА Я.М., СТУДЕНОК А.Г. ОСОБЕННОСТИ УЧЕТА ПРОЦЕССА ГЕОХИМИЧЕСКОЙ МИГРАЦИИ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ОБОСНОВАНИИ ПАРАМЕТРОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ОБЪЕКТОВ РАЗМЕЩЕНИЯ ОТХОДОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ЦВЕТНОЙ И ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ | 63 |
| 17. МУРАТОВ Ю.А. ПРОБЛЕМА СКОПЛЕНИЯ В ЛЕСУ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ В РАЙОНЕ АСБЕСТОВСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА И СПОСОБЫ ЕЁ РЕШЕНИЯ | 66 |
| 18. ОВЕЧКИНА О.Н. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ – ОСНОВА БЕЗОПАСНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ, СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ В ПРЕДЕЛАХ ГОРОДА ЕКАТЕРИНБУРГА | 71 |
| 19. ОКЯН К.С., ЩЕРБАКОВА П.А., ГАФНЕР В.В. БЕЗОПАСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ МОБИЛЬНОСТИ | 76 |
| 20. СИМИСИНОВ А. Д., УДИНЦЕВ П.В. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ГОРИЗОНТАЛЬНО-НАПРАВЛЕННОГО БУРЕНИЯ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ | 78 |
| 21. ТАБУРКИН А.А., ЗОРИНА А.А. К ВОПРОСУ ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ РАБОТНИКОВ СРЕДСТВАМИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ПО ЕДИНЫМ ТИПОВЫМ НОРМАМ | 83 |
| 22. ТЕТЕРЕВ Н.А., КУЗНЕЦОВ А.М., МАЙНИНГЕР В.А., ФЕДУЛОВА А.М. ПРИРОДА МЕТАНОВЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ БОКСИТОВ | 87 |
| 23. УРАЗБАЕВА Е.Н., ПАЛКИНА О.Е., БОЛТЫРОВ В.Б. ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЙ ЭТАП РЕКУЛЬТИВАЦИИ КАРЬЕРА НА ПРЕДПРИЯТИИ ПО ДОБЫЧЕ МЕДИ | 89 |
| 24. ФИЛИСТЕЕВА Е.А., ЗУБКОВ Р.Р. МЕРОПРИЯТИЯ ДЛЯ МОНИТОРИНГА И ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОПАСНОСТИ В РАМКАХ СОВРЕМЕННОГО ГОРОДА В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ | 95 |
| 25. ФОКИНА Н. В. АКТУАЛЬНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УЧЕБНЫЕ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ | 99 |
| 26. ФОКИНА Н.В., МАЛКОВА Е.А. АНАЛИЗ СЛУЧАЕВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ ГБУ СО «ПП «БАЖОВСКИЕ МЕСТА» ЗА ПЕРИОД С 2012-2022 ГОДА | 101 |

| | |
|--|-----|
| 27. ФУГОЛЬ Е.С. К ПРОБЛЕМЕ ВЫБРОСОВ ЕВРАЗ НТМК..... | 105 |
| 28. ФУГОЛЬ Е.С. ПЕРЕХОД ГОРОДА ЕКАТЕРИНБУРГ НА ЭКОЛОГИЧНЫЙ ТРАНСПОРТ..... | 107 |
| 29. ФУГОЛЬ Е.С. ПОСЛЕДСТВИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ В МАРМАРИСЕ В 2021 ГОДУ..... | 111 |
| 30. ХАЛДЕЕВА Ю.В, ШЕВЧЕНКО Е. А, МИХЕЕВА Е.В. НАРУШЕНИЕ РАБОТНИКАМИ ТРУДОВОГО РАСПОРЯДКА И ДИСЦИПЛИНЫ ТРУДА КАК ФАКТОР ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ..... | 113 |
| 31. ХОХЛОВА Е.Д., КРУТАКОВА А.М., ПРОКОПЬЕВА А.А. СОДЕРЖАНИЕ СВИНЦА И ВЗВЕШЕННОЙ ПЫЛИ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ ПОСЕЛКА ВЕРХНЯЯ СЫСЕРТЬ..... | 116 |
| 32. ЦАРЕВА В.С АНАЛИЗ ФЕНОЛЬНОЙ КАТАСТРОФЫ В Г. УФА. ЕЁ ПОСЛЕДСТВИЯ..... | 120 |
| 33. ЧЕМЕЗОВ А.И., МИНИГАЛИЕВА И.А., СУТУНКОВА М.П. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МЕТАБОЛОМИКИ В ЭКСПЕРИМЕНТАХ ПО МОДЕЛИРОВАНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЯ СВИНЦА И МЕДИ..... | 122 |
| 34. ЧУГАЕВ Н.М. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ..... | 127 |
| 35. ШАРАФЕТДИНОВА Т.В., ЕКИМОВА О.А. ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО УСТАНОВКЕ ОЧИСТКИ ЛИВНЕВЫХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД..... | 130 |
| 36. ШЕВЧЕНКО Е.А., ХАЛДЕЕВА Ю.В., БОБИНА Т.С. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОГНЕВЫХ РАБОТ НА ОБЪЕКТАХ НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ..... | 134 |
| 37. ШИМОВ П.М. ВОЗДЕЙСТВИЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ..... | 136 |
| 38. ШУБИНА Н.А., АБРАМОВА Н.Л. ПИРОЛИЗ ШИН КАК МЕТОД ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ IV КЛАССА ОПАСНОСТИ..... | 142 |
| 39. ЮРОВСКИХ В.А., ИВАНОВА М.И., МИХЕЕВА Е.В. ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРИРОДООХРАННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ БАЙКАЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА: СТРАТЕГИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ..... | 145 |

АКТУАЛИЗАЦИЯ БАЗЫ ДАННЫХ ОБЪЕКТОВ НАКОПЛЕННОГО ВРЕДА ПО СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Александрова Э.И., Мочалова А.Д., Прокопьева А.А.
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Ключевые слова: актуализация, база объектов накопленного вреда, государственный реестр объектов накопленного вреда.

Урбанизация непременно приводит к образованию объектов накопленного вреда окружающей среде. Эти объекты, включая бесхозные, являются источниками негативного влияния на окружающую среду. По словам Е.А. Пичугина и Б.Е. Шенфельда, такие объекты наносят вред не только природной среде, но и здоровью человека.

Согласно статье 80.1 Федерального закона №7, выявление объектов накопленного вреда окружающей среде осуществляется путем инвентаризации органами государственной власти субъектов Российской Федерации или органами местного самоуправления, путем сбора, обработки и анализа сведений о территориях, на которых в прошлом осуществлялась экономическая и иная деятельность, в порядке, установленном Правительством Российской Федерации. Регистрируются такие объекты в Государственном реестре объектов накопленного вреда окружающей среде (ГРНВОС). Только зарегистрированные объекты подлежат дальнейшей классификации и устранению.

Как уже отмечалось, обнаружение осуществляется путем инвентаризации, включающей обследование объектов. В этот этап входят следующие действия:

- Сбор документов, подтверждающих право собственности на земельный участок, на котором находится объект, связанный с нанесением вреда окружающей среде, а также запрос выписки из Единого государственного реестра недвижимости или уведомление об отсутствии информации.
- Сбор информации о владельцах объекта капитального строительства или объекта обращения с отходами.
- Сбор и анализ фондовых материалов, описывающих территорию или акваторию, на которой находится объект, а также содержащих информацию о состоянии окружающей среды в районе расположения объекта.
- Сбор информации о возможных причинах загрязнения территории или акватории.
- Проведение инженерных изысканий и других работ для уточнения информации о земельном участке, на котором расположен объект.

При выявлении объекта накопленного вреда окружающей среде определяются, согласно изменения вносимым с 01.10.2023:

- Место нахождения объекта накопленного вреда окружающей среде;
- Площадь территорий, на которых выявлен накопленный вред окружающей среде, целевое назначение земель и (или) земельных участков;
- Вид хозяйственной и (или) иной деятельности, в результате осуществления которой возник накопленный вред окружающей среде;

- Наличие объектов капитального строительства и (или) отходов производства и потребления на территориях, которые могут быть признаны объектами накопленного вреда окружающей среде;

- Компоненты природной среды, на которые может быть оказано негативное воздействие объекта накопленного вреда окружающей среде;

- Количество населения, проживающего на территории, окружающая среда на которой может быть подвержена негативному воздействию объекта накопленного вреда окружающей среде.

С целью упрощения заполнения заявлений и проведения инвентаризации существует база объектов накопленного вреда. Подобная база данных содержит в себе необходимые материалы для заполнения заявления, а именно: наименование, площадь, количество населения, отрасль, адрес, предназначение земель и состав загрязняющих веществ.

Составленная база значительно упрощает процессы инвентаризации и категорирования объектов. Функциональные возможности программы позволяют формировать выборки по таким показателям, как: площадь, отрасль, количество населения, класс опасности, ранг, мощность, тип отхода и т.д.

| Название слоя | Наименование объекта | Тип объекта | Собственник | ИНН организации | Координаты | Населенный пункт | Количество населения, проживающего на территории, ОС на которой исключает негативное воздействие вследствие расположения ОНВОС, т/человек | Количество населения, проживающего на территории, ОС на которой находится под угрозой негативного воздействия вследствие расположения ОНВОС, тыс. человек | Географическая привязка |
|---|--|-------------|--|-----------------|---|------------------|---|---|---|
| Отработанные объекты горнодобывающей промышленности | ОКС - Серно-колчедановый Эмвельский рудник, Промышленная Эмвельского рудника | Рудник | До 1977 года принадлежало тресту "Кировградрудмет" | - | Широта: 56.392095 Долгота: 49.073340 | пос. Эмвельский | 1,3 | 54,3 | 200 м к северу от Октябрьский пер. |
| Отработанные объекты горнодобывающей промышленности | Отвал вскрышных пород №3 Галицкий карьер | Отвал | Общество с ограниченной ответственностью "Галицкий карьер" | 6684009899 | Широта: 56.937437 Долгота: 59.821051 | пос. Вышневый | 3,475 | 3,475 | 0,5 км к югу-востоку от Галицкого карьера |
| Отработанные объекты горнодобывающей промышленности | Карпушинский медный рудник | Рудник | - | - | Широта: 57.501586 Долгота: 59.895971 | Кировградский ГО | 1,192 | 1,192 | 0,25 км к востоку от ул. Паровая |

Рисунок 1 – Структура базы данных объектов накопленного вреда по Свердловской области

Актуализация базы данных накопленного вреда в окружающей среде представляет собой процесс сбора, обновления и анализа информации о различных источниках загрязнения окружающей среды.

После введения изменений или улучшений, актуализированные данные помогут отслеживать эффективность мероприятий и вносить корректировки при необходимости.

Зная актуальные данные о загрязнении, государство, организации и общественные группы могут разработать и осуществить планы по уменьшению выбросов вредных веществ и охране природных ресурсов.

В целом, актуализация базы данных накопленного вреда в окружающей среде способствует более эффективному управлению экологической ситуацией в регионе и защите здоровья населения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пичугин Е.А., Черепанов М.В., Симакова Е.В., Шенфельд Б.Е. Актуальные проблемы выявления, учета, категорирования и ликвидации объектов накопленного вреда окружающей среде // Проблемы региональной экологии. 2021. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-problemy-vyyavleniya-ucheta-kategorirovaniya-i-likvidatsii-obektov-nakoplenного-vreda-okruzhayushey-srede> (дата обращения: 02.02.2023).

2. Пичугин Е.А., Шенфельд Б.Е. Здоровье граждан и продолжительность их жизни как критерий при оценке негативного воздействия объектов накопленного вреда окружающей среде на состояние окружающей среды и человека // Экология урбанизированных территорий. 2021. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zdorovie-grazhdan-i-prodolzhitelnost-ih-zhizni-kak-kriteriy-pri-otsenke-negativnogo-vozdeystviya-obektov-nakoplennogo-vreda> (дата обращения: 01.02.2023).

3. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 № 7 - ФЗ // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». URL: <https://www.consultant.ru/>

4. Постановление Правительства Российской Федерации "Об утверждении правил ведения государственного реестра объектов накопленного вреда окружающей среде" от 13.04.2017 № 445 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: <https://docs.cntd.ru/>.

5. Государственный реестр объектов накопленного вреда окружающей среде по состоянию на 09.01.2023 // Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации: сайт. URL: <https://www.mnr.gov.ru/> (дата обращения: 02.02.2023).

6. Шитова Е.Д., Андрейченко В.Е. Ликвидация объектов накопленного вреда: пробелы правового регулирования и проблемы реализации // Вестник Самарской гуманитарной академии Серия «Право» – Саратов, 2020 – №2(25) – С. 72-76

УДК 502/504

ПОСЛЕДСТВИЯ ТОРФЯНОГО ПОЖАРА В РАЙОНЕ БОЛОТА МЕСИЛОВО (Г. ВЕРХНЯЯ СЫСЕРТЬ, СВЕРДЛОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Баженова А.С., Шайхутдинова М.М.
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Торфяные пожары – это вид пожаров, возникающие на природных территориях, при котором происходит горения слоя торфа. Самыми опасными считаются на осушенных болотах в следствии прокладки дренажной сети для осушения площади торфяного месторождения, в дальнейшем для уборки пластов торфа на продажу, а также в целях увеличения лесных угодий.

Существует несколько причин для возникновения торфяных пожаров: антропогенный фактор, способность грунта нагреваться до высоких температур, удары молний, травяные палы. Часто торфяные пожары являются продолжением низовых лесных пожаров [1]. Важной характеристикой в таком случае является уровень влажности торфа. Обычно возникновению огня способствует период длительной засухи, верхний слой сильно высыхает, и влажность падает до 25% и ниже.

Глубина торфяных пожаров в основном зависит от уровня грунтовых вод. Огонь возникает на высушенной поверхности и уходит вглубь, где может тлеть годами. Возгорание торфа опасно своей устойчивостью к воде, а также глубиной тления от 0,3 – 1,5 м, а в засуху – до 4 и более метров.

Подземные пожары наносят колоссальный вред лесным насаждениям. В результате такого пожара повреждаются или совсем уничтожаются корневые системы деревьев и кустарников, что приводит к гибели леса (рис. 1).



Рисунок 1 – Поваленный лес

Негативным фактором при возгорании лесных площадей и торфяников является загрязнение приземного слоя атмосферы. Горящие торфяники выбрасывают в атмосферу огромное количество ядовитых веществ [2,3]: окись углерода, метан, водород. В конечном итоге их воздействие может приводить к: раздражению слизистых глаз, носа и горла; стеснению дыхания; тошноте; головной боли.

Часто видимого пламени нет, этим и опасен торфяной пожар для человека и обитателей леса: не видны признаки подземного возгорания, из-за которого образуются горящие торфяные ямы. Кроме того, сильный порыв ветра способен переносить тлеющую торфяную пыль и частицы на другие участки лесополосы, из-за чего могут возникнуть низовые и верховые лесные пожары. При попадании на тело человека тлеющие частицы могут вызывать сильные ожоги.

Для тушения торфяного пожара часто используют следующий вариант – заливают горящие территории большим количеством воды. По периметру горячей территории выкапывают траншею шириной 1 метр и глубиной до минерального слоя или до насыщенного водой слоя торфа (используют тяжелую технику, копку начинают со стороны населенных пунктов) [4]; в вырытые каналы заливают воду до тех пор, пока вода не перестанет впитываться почвой.

Если торфяной пожар залегает на небольшой глубине, то торфяной слой перекапывают, поднимая горящий торф на поверхность, после чего заливают большим количеством воды. Только использование воды крайне неэффективно, так как торф плохо смачивается водой, из-за ее большого поверхностного натяжения. Торф поглощает приблизительно 5-8% воды и быстро высыхает, что приводит к новому возгоранию. При высоких температурах происходит термическое разложение торфомассы в залежи с выделением битумов и термобитумов – гидрофобных соединений, отталкивающих воду. При попадании влаги битумированные частицы торфа не намокают, вода же просачивается между ними и уходит в грунтовые воды [5].

Самым эффективным способом в борьбе с торфяными пожарами является введение в воду поверхностно-активных веществ (ПАВ), понижающих поверхностное натяжение. Однако существуют оптимальные составы ПАВ как в качественном, так и в

количественном отношении для каждого состава торфа. Было установлено, что при использовании растворов карбонатов и бикарбонатов натрия, смачивающаяся способность торфа увеличивается. Такие растворы не только повышают эффективность при тушении торфяного пожара, но и для их предупреждения.

Целью изучения являлись последствия торфяного пожара на болоте Месилово в поселке Верхняя Сысерть.

Маршрут строился от ЛЭП на север и северо-восток (рис. 2). Координаты разрезов: 1 – $56^{\circ} 27,396'$ с.ш., $60^{\circ} 43,216'$ в.д.; 2 – $56^{\circ} 27,435'$ с.ш., $60^{\circ} 43,424'$ в.д.; 3 – $56^{\circ} 27,394'$ с.ш., $60^{\circ} 43,768'$ в.д. В начале маршрута обнаружены признаки пожара (рис. 3).

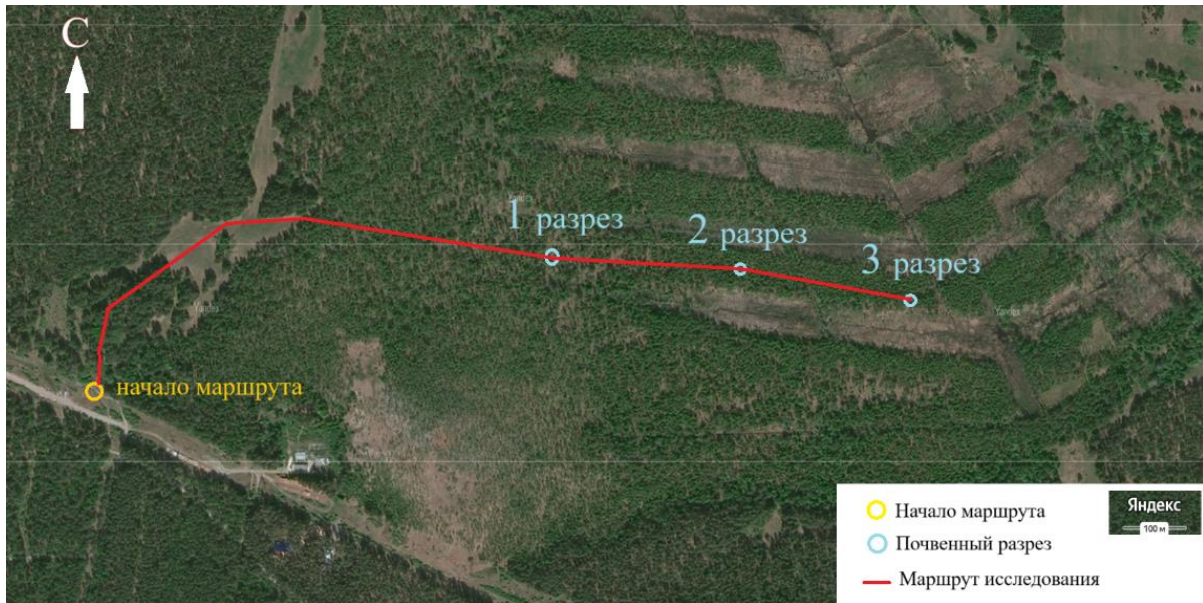


Рисунок 2 – Маршрут исследования



Рисунок 3 – Начало маршрута, выгоревший лес.

Были заложены три почвенных разреза по стандартной методике. На востоке была выбрана первая точка для почвенного разреза. (Рис. 4-6).

В результате анализа морфологических характеристик почвы установлено присутствие торфяного горизонта на всех исследуемых участках, выявлены следы обугливания верхних горизонтов, зафиксирована глубина расположения свободных вод: разрез 1 – 40 см, разрез 2 – 80-90 см, разрез 3 – 20 см.



Рисунок 4 – Разрез 1



Рисунок 5 – Разрез 2



Рисунок 6 – разрез 3

Последствия торфяного пожара довольно выражены.

Пирогенное воздействие на экосистему в районе исследуемого торфяного болота проявлялось в следующем:

- горение торфа на глубину 15-30 см,
- повреждение стволов деревьев с обугливанием коры и глубже лежащих слоев на высоту 1,5-5 м,
- выгорание корневых систем деревьев (гибель деревьев),
- задымление по всей территории маршрута.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Орловский С.Н. Лесные и торфяные пожары, практика их тушения в условиях Сибири: Учеб. пособие / Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск, 2003. – 163 с. Электронное учебное пособие. URL: http://www.kgau.ru/distance/00_cdo_old/demo_res/pozar/01_02.html (дата обращения 25.09.2023);
2. Залесов С. В. Роль болот в депонировании углерода. Международный научноисследовательский журнал. 2021. № 7 (109). Часть 2. Июль. – С 6–9. DOI 109.7.033;
3. Исаева Л. К., Наместникова О. В., Соловьёв С. В., Сулименко В. А., Шилин С. А. Пожарная и экологическая опасность торфяников. Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. Экология. Пожары и ЧС. 2010. – № 3. – С. 29-35.;

4. Хорошавин Л. Б., Медведев О. А., Беляков В. А., Беззапонная О. В. Торфяные пожары и способы их тушения. Пожаровзрывобезопасность. Средства и способы тушения пожаров. – 2012. – Т. 21. – №11. – С. 85-89.;

5. Мисников О. С. Физико-химические основы гидрофобизации минеральных вяжущих материалов добавками из торфяного сырья. Теоретические основы химической технологии. – 2006. – Т. 40. – № 4. – С. 455-464.

УДК 330.3

АНАЛИЗ ТЕХНОГЕННЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. СПОСОБЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ

Барнашева Л.И., Селянина О.О.

ФГБОУ ВО "Тюменский индустриальный университет" многопрофильный колледж

Как известно, чрезвычайная ситуация - это обстановка, сложившаяся на определенной территории или акватории из-за природных явлений, аварий и т.д. Различные чрезвычайные ситуации и катастрофы настигают каждый населенный пункт, нанося страшный вред всему живому. Последствия ужасны, ведь чрезвычайные ситуации различаются по масштабам и характеру источника возникновения. Гражданской обороной разработан комплекс мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий ЧС. Не маловажно знание людьми и применение на практике алгоритма действий при ЧС.

Цель исследования: проанализировать количество техногенных катастроф в Российской Федерации.

Материал исследования: статистические данные о техногенных катастрофах.

Методы исследования: анализ и синтез полученной информации.

Особое внимание хочется обратить на техногенные чрезвычайные ситуации. Чрезвычайные ситуации техногенного характера-это обстановка на определенной территории сложившаяся в результате аварии или опасного техногенного происшествия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности. [1]

В данной работе проведён анализ техногенных ЧС по России.

Таблица 1 Статистика ЧС техногенного характера по России 2019-2022 года

| Год | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|---------------------------|------|------|------|------|
| Количество техногенных ЧС | 202 | 167 | 190 | 164 |

Как видно из таблицы 1, с 2019 года по 2020 год количество чрезвычайных ситуаций техногенного характера имеют тенденцию снижения на 17,3%. В 2021 году наблюдается увеличение количества чрезвычайных ситуаций на 13,7%. В 2022 году наблюдается снижение на 13.7%.



Рисунок 1 «Статистика причин техногенных аварий»

Исходя из данных рисунка 1 видно, что более половины ЧС случаются по вине халатности человека, а также из-за устаревшего оборудования. Ветхость оборудования занимает 36%, отказы технических систем» в статистике причин технических аварий. Это происходит из-за устаревшего технического оборудования, что и приводит к аварии. На несоблюдение правил технической эксплуатации приходится 32%. Значительная часть аварий происходит по вине человека из-за несоблюдения правил технической безопасности. На ошибки персонала в случае чрезвычайной ситуации отводится 20%. Это происходит от незнания и неумения персонала, как вести себя в случае чрезвычайной ситуации. Наименьшая часть статистических данных приходится на высокий энергетический уровень технических систем.

На территории всех субъектов Российской Федерации создана и постоянно функционирует территориальная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций:

- Система централизованного оповещения обеспечивает своевременное доведение сигналов оповещения и информации до органов управления и населения территории при возникновении чрезвычайной ситуации или угрозы ее возникновения. Основным способом оповещения населения о чрезвычайной ситуации является передача звуковой информации по сетям проводного, радио- и телевизионного вещания. Для привлечения внимания населения перед передачей звуковой информации включаются сирены, промышленные гудки и другие сигнальные средства.

- Эвакуационные мероприятия (рассредоточение и эвакуация населения из городов в сельскую местность). Под рассредоточением понимается перемещение на транспорте и вывод пешком рабочих и служащих предприятий и организаций, продолжающих работу в чрезвычайной ситуации, из городов и прилегающих к ним населенных пунктов, расположенных в районах, где ожидаются сильные разрушения, а их жилье и места отдыха находятся в пригородах. При вахтовой работе организуется передвижение рабочих и служащих к объектам и обратно.

Также предусмотрены следующие меры по предупреждению чрезвычайных ситуаций

- соблюдение требований государственных стандартов и строительных норм и правил, направленных на максимальное исключение возможности возникновения аварий.
- строгая производственная дисциплина. Точное выполнение технических процессов. Использование оборудования в строгом соответствии с техническими задачами.
- дублирование и повышение готовности к безопасности наиболее важных элементов производства.
- четко организованные службы управления и контроля безопасности.

- тщательный подбор персонала, совершенствование его практических знаний по профилю работы.

- оценка условий производства с точки зрения вероятности возникновения аварий.

Любая аварийная ситуация имеет негативные последствия. Она оказывает существенное влияние на все сферы жизни человеческого общества, особенно на жизнедеятельность людей и окружающую природную среду.

Для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций технического характера проводятся следующие мероприятия

- поиск пострадавших.
- оценка масштабов, степени и характера повреждений зданий и сооружений;
- выявление мест возникновения аварий на локальной энергетической и технологической сети, угрожающих жизни пострадавших и затрудняющих проведение аварийно-спасательных работ; и

- изоляция поврежденных участков магистральных и разветвленных сетей ЖКХ, энергетики и техники;

- охрана основных транспортных магистралей;
- расчистка подъездных путей к местам проведения работ;
- расчистка территории для размещения оборудования на рабочей площадке;
- обрушение зданий и строительных конструкций, которые могут обрушиться или затруднить проведение спасательных работ (усиление);

- укрепление завалов;
- освобождение пострадавших (погибших) из-под завалов;
- оказание первой и медицинской помощи пострадавшим на месте происшествия;

- эвакуация пострадавших в стационарные медицинские учреждения;

- охрана мест захоронения строительного мусора;

- регистрация (или захоронение) погибших [2].

Подводя итог, можно сделать вывод, что чрезвычайные ситуации техногенного характера, несмотря на разнообразие их причин, характеризуются негативными последствиями. Они наносят ущерб здоровью людей, экономике страны и в целом технологической сфере. В настоящее время в Российской Федерации ежегодно происходит около 1,5 тыс. серьезных ЧС, в которых страдает более 10 тыс. человек, из них более 1 тыс. погибает. И это без учета дорожно-транспортных происшествий, которые являются самыми массовыми и ежегодно уносят жизни более 30 000 россиян.

Практика показывает, что решить проблему полного устранения негативных эффектов в технологической сфере возможно. Для обеспечения защиты в условиях технического сектора необходимо разработать национальную рекламную кампанию по безопасности жизнедеятельности в техническом секторе. Например, наиболее эффективным способом является размещение плакатов у входов, в холлах, на этажах предприятий и различных учреждений, а также подготовка серии программ и материалов, посвященных этому вопросу. Шаги в этом направлении можно только приветствовать.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий [Электронный ресурс] Режим доступа URL: <https://mchs.gov.ru/>

УДК 502.37

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫЕЗДНЫХ ОБСЛЕДОВАНИЙ НА ВЫЯВЛЕНИЕ ФАКТОВ НАРУШЕНИЯ ПРИРОДООХРАННОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА

Баталова А.А., Михеева Е.В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Цель работы: проведение контрольных (надзорных) мероприятий на выявление возможных фактов нарушения природоохранного законодательства в рамках деятельности Уральского межрегионального управления Федеральной службы по надзору в сфере природопользования.

Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор) — федеральный орган исполнительной власти России, находящийся в ведении Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по контролю и надзору в сфере природопользования, а также в пределах своей компетенции в области охраны окружающей среды, в том числе в части, касающейся ограничения негативного техногенного воздействия, в области обращения с отходами (за исключением радиоактивных отходов) и государственной экологической экспертизы [5].

Основным документом, регламентирующим деятельность Росприроднадзора, является Положение о Росприроднадзоре, утвержденное Постановлением № 400 Правительства РФ от 30.07.2004 года.

К одному из подведомственных учреждений Росприроднадзора относится Уральское межрегиональное управление Федеральной службы по надзору в сфере природопользования.

Направлениями деятельности ведомства является осуществление экологического контроля, выдача разрешений на осуществление хозяйственной и иной деятельности с соблюдением экологического законодательства. Уральское межрегиональное управление Росприроднадзора осуществляет надзор в Свердловской, Курганской и Челябинской областях.

Работа по экологическому контролю и выявлению нарушений осуществляется путем подготовки и реализации плана контрольно-надзорной деятельности. С практической стороны данного вопроса в Уральском межрегиональном управлении федеральной службы по надзору в сфере природопользования проводятся плановые и внеплановые проверки. Также организовываются рейдовые мероприятия, выявляющие факты несоблюдения законодательства об охране окружающей среды [4].

Порядок организации и осуществления федерального государственного экологического контроля (надзора) определен Положением о федеральном государственном экологическом контроле (надзоре), утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 30.06.2021 № 1096.

В рамках настоящего исследования были проведены выездные обследования с целью выявления возможного негативного воздействия на окружающую среду,

нарушения природоохранного законодательства, а также реагирования на жалобы граждан, проживающих в близлежащих населенных пунктах.



Рисунок 1 – Отбор проб отходов, г. Дегтярск

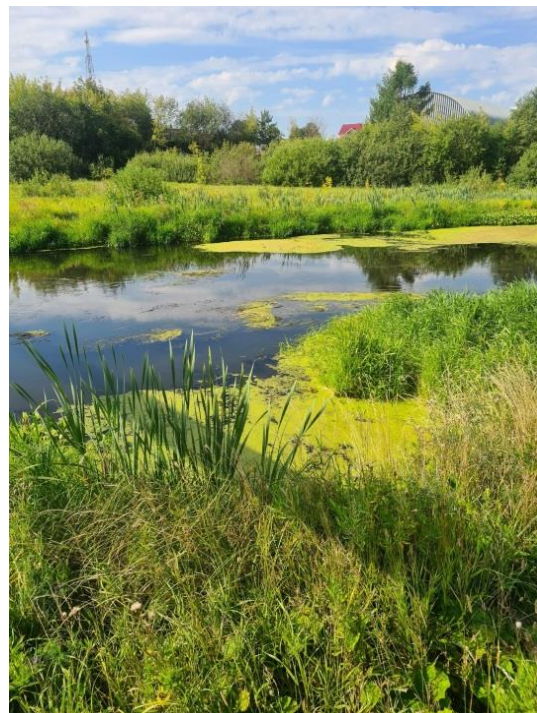


Рисунок 2 – река Пышма с фактом отсутствия загрязнения водного объекта



Рисунок 3 – Полигон твердых бытовых отходов, п. Тыгиш

В данной работе рассматривается три выездных обследования в период август – сентябрь 2023 года. Каждое из обследований проводится в рамках деятельности Уральского межрегионального управления Федеральной службы по надзору в сфере природопользования.

С этапами проведения каждого из обследований можно ознакомиться в табл. 1.



Рисунок 4 – Отбор пробы почв сотрудником ЦЛТИ и её отметка при помощи GPS-приёмника



Рисунок 5 – Отбор пробы воздуха, п. Тыгиш



Рисунок 6 – Полигон жидких бытовых отходов, п. Тыгиш

Таблица 1 – Описание нескольких выездных обследований, проведенных УМУ Росприроднадзора в августе 2023 года

| Причина проведения выездного обследования | Населенный пункт | Объект исследования | Этапы проведения выездного обследования |
|--|---|---------------------|---|
| Поступление обращения граждан с жалобой на сброс отходов в водный объект | г. Дегтярск, городской округ Дегтярск, Свердловская область | о. Медное | 1. Ознакомление с материалами обращения; 2. Составление заявки на проведение выездного обследования и её согласование; 3. Выезд на местность, осмотр, выявление источника загрязнения и факта самого загрязнения; 4. Отбор проб отходов с участием ЦЛАТИ по УФО (рис. 1); 5. Составление акта выездного обследования с описанием полученных результатов; 6. Принятие мер в рамках полномочий; 7. Направление ответа с полученными результатами заявителю. |
| Поступление обращения граждан с жалобой на загрязнение прибрежной территории и несанкционированная постройка плотины, с которой связано обмеление реки | пос. Старопышминск, городской округ Березовский, Свердловская область | р. Пышма | 1. Ознакомление с материалами обращения; 2. Составление заявки на проведение выездного обследования и её согласование; 3. Выезд на местность, выявление отсутствия факта строительства плотины или загрязнения территории водного объекта (рис. 2); 4. Составление акта выездного обследования с описанием полученных результатов; 5. Направление ответа с полученными результатами заявителю. |
| Выполнение плана в рамках | с. Тыгиш, городской округ | Полигон ТБО и ЖБО | 1. Ознакомление с требованиями плана; |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|---|
| Федерального проекта «Генеральная уборка» | Богданович, Свердловская область | | 2. Составление заявки на проведение выездного обследования и её согласование; 3. Выезд на местность, установление факта наличия полигона жидких и твердых бытовых отходов (рис. 3,6); 4. Отбор проб отходов, почв и воздуха, разметка границ полигона с использованием GPS-приёмника с участием ЦЛАТИ по УФО (рис. 4,5); 5. Составление акта выездного обследования с описанием полученных результатов; 6. Произведение описания и оценки воздействия объекта на окружающую среду; 7. Направление полученных данных в надлежащие органы. |
|---|----------------------------------|--|---|

В ходе проведения выездного обследования в городе Дегтярск был зафиксирован факт нарушения природоохранного законодательства, которой заключается в осуществлении несанкционированного сброса отходов 4 класса опасности в водный объект.

В период обследования водоохранной территории реки Пышма факт загрязнения территории не установлен. Не обнаружено постройки плотины в водоохранной зоне реки Пышма. Факта обмеления реки не установлено.

В рамках осуществления программы «Генеральная уборка» в посёлке Тыгиш было произведено описание объекта НВОС, установлены границы объекта, а также его оценка воздействия на компоненты окружающей среды. Данная информация была направлена в надлежащие органы для решения вопроса по ликвидации или рекультивации объекта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Постановление Правительства РФ от 30 июля 2004 г. N 400 "Об утверждении Положения о Федеральной службе по надзору в сфере природопользования и внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 22 июля 2004 г. N 370" (с изменениями и дополнениями)
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 30.06.2021 № 1096 «О федеральном государственном экологическом контроле (надзоре)»
3. Рассохатская, Н. С. Взаимодействие Росприроднадзора и институтов общественного контроля в сфере охраны окружающей среды на примере Департамента Росприроднадзора по Дальневосточному федеральному округу / Н. С. Рассохатская, Е. А. Бессонова // Экономика, управление, общество: история современность: Материалы XVII Всероссийской научно-практической конференции, Хабаровск, 20–22 ноября 2019 года. – Хабаровск: Дальневосточный институт управления - филиал РАНХиГС, 2019. – С. 310-320.
4. Агаджанян, А. А. Промышленная экология: опыт и перспективы (на примере Уральского межрегионального управления федеральной службы по надзору в сфере природопользования) / А. А. Агаджанян // Государственное регулирование социально-экономических процессов региона и муниципалитета: Сборник научных трудов магистрантов и преподавателей, Челябинск, 01 марта 2021 года / Отв. редактор В.А. Воропанов. Том Часть 1. – Челябинский филиал РАНХиГС: Челябинский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации", 2021. – С. 6-11.
5. Официальный сайт Федеральная служба по надзору в сфере природопользования [Электронный ресурс] <http://rpn.gov.ru> (Дата обращения 01.10.2023)

НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ИЗМЕНЕНИЯМИ КЛИМАТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК, СВЯЗАННЫХ С ТЕМПЕРАТУРАМИ И ОСАДКАМИ НА УРАЛЕ

Батина В.Н., Чидакина А.С.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Наблюдение за изменениями климатических характеристик на Урале, связанными с температурами и осадками, является важной составляющей изучения изменений климата в данном регионе. Общая тенденция показывает, что средняя температура на Урале за последние десятилетия выросла. Это может быть связано с глобальным потеплением, а также с другими факторами, такими как урбанизация и изменения ландшафта.

В отношении осадков на Урале наблюдаются различия в зависимости от региона. В некоторых районах заметно увеличение количества осадков, в то время как в других районах наблюдается снижение. Это также может быть связано с глобальными изменениями климата и местными факторами, такими как ветер и географические особенности.

Одним из практических последствий этих изменений климата на Урале может быть изменение сезонности. Возможно, появление более теплых зим и более жарких лет, что может повлиять на сельское хозяйство и экосистемы региона. Также возможны изменения в распределении видов растений и животных, сезонных миграции и другие последствия.

Для более точного анализа изменений климата на Урале требуется продолжительное наблюдение и сбор данных. Метеорологические станции и другие исследовательские организации играют важную роль в сборе этих данных. Это поможет ученым и решающим лицам разрабатывать адаптационные стратегии и принимать необходимые меры для улучшения устойчивости региона к изменениям климата.

Уральский регион - одна из самых крупных и разнообразных территорий России, простирающаяся от западных предгорий до восточной границы страны. Из-за своего географического положения, Урал весьма чувствителен к изменениям климатических характеристик, особенно относящихся к температурам и осадкам.

В последние десятилетия заметно усилилось наблюдение за изменениями климата на Урале. Рост среднегодовой температуры стал явной тенденцией, что влияет на общий климат и местную экосистему. Летние периоды теперь становятся все более жаркими, с рекордно высокими температурами. Это может вызывать проблемы с сельским хозяйством, особенно для регионов, где преобладают зерновые культуры.

Однако, изменения климата на Урале не только наблюдаются в температуре, но и в осадках. Многие районы прежде богатые на урожаи сельскохозяйственных культур, сегодня сталкиваются с проблемой нехватки осадков. Это может привести к серьезным последствиям для сельского хозяйства и экономики региона в целом.

Неконтролируемые климатические изменения на Урале также влияют на природные ландшафты и биоразнообразие. Появление более теплых зим и раннего таяния снега может спровоцировать рост количества лесных пожаров. Это серьезная угроза не только для лесных угодий, но и для здоровья и безопасности местных жителей.

В общем, наблюдение за изменениями климатических характеристик, связанных с температурами и осадками на Урале, становится все более важным. Чтобы более точно

понять и прогнозировать будущие изменения в климате, требуется проведение дальнейших исследований и разработка мер для смягчения негативных последствий этих изменений.

Разумная адаптация к климатическим изменениям может быть ключом к устойчивому развитию Уральского региона. Это может включать в себя изменение схем сельского хозяйства, разработку энергетически эффективных технологий и совершенствование систем водоснабжения и водоотведения. Важно затратить средства и усилия на образование и информирование населения, чтобы они могли адекватно справляться с вызовами изменяющегося климата и принимать меры для его сохранения в будущем.

Положительные шаги к приспособлению и смягчению климатических изменений могут способствовать улучшению экологической устойчивости, возможностей для развития экотуризма и сохранению природных богатств Урала. Наблюдение за изменениями климата на Урале - важная задача не только для региона, но и для всей страны и мирового сообщества, так как климатические изменения имеют глобальные последствия.

Повышение средней глобальной температуры воздуха, которое получило название «глобальное потепление», сказывается на различных климатических характеристиках, наблюдаемые изменения приведут к увеличению частоты экстремальных явлений, интенсивности осадков, резких перепадов температуры воздуха, количества засух и др. Следующая особенность заключается в том, что для августа характерны отрицательные коэффициенты линейного тренда, в первую очередь максимальных температур, почти на всех метеорологических станциях. Далее в декабре опять повсеместно наблюдается положительная тенденция изменений максимальной и минимальной температур воздуха. Исключения составили изменения минимальной температуры в Ижевске и максимальной в Березово.

Как правило, рост минимальных температур воздуха больше, чем максимальных. Таким образом, наблюдаемый рост средней температуры воздуха обусловлен в первую очередь ростом минимальных температур. Наибольший рост приходится на холодную половину года. Так, на севере выявляется тенденция значительного векового роста средней минимальной и максимальной температуры за март, которая сменяется небольшими отрицательными значениями тренда в апреле, а затем положительными величинами с мая по июль. В августе, как уже было отмечено, коэффициенты тренда отрицательные.

На Среднем Урале максимальные положительные тренды минимальной температуры отмечаются в марте, апреле и декабре. В теплую половину года коэффициенты тренда наименьшие, причем для максимальной температуры они могут быть и отрицательными. Этот указывает на сближение максимальной и минимальной температур воздуха и приводит к уменьшению суточных амплитуд летом.

На юге Урала также отмечаются положительные тренды температуры в марте, апреле и декабре, но для Южного Зауралья характерны высокие значения коэффициентов тренда в течение всего года. Временной ход индексов изменения климата, определенных по экстремальным температурам, также указывает на общее повышение температуры. Однако для районов Северного и Полярного Урала (метеорологические станции Печора и Березово) тенденции изменения индексов указывают на похолодание, так как наблюдается увеличение числа дней с отрицательной минимальной и максимальной температурой воздуха (индекс FD и ID). Для остальных районов Северного, Среднего и Южного Урала тенденции изменения этих индексов отрицательны, наблюдается уменьшение числа дней с отрицательной максимальной и минимальной температурой, что указывает на повышение температуры воздуха зимой.

Наибольшее снижение количества таких дней приходится на среднюю или южную часть Урала. Например, в Екатеринбурге и Ижевске число холодных дней убывает в среднем на 2,3-2,6 дня, а в Уфе примерно на 3 дня за каждые 10 лет.

Изменения климата в бассейне рек Урала

Глобальные трансформация климата являются неоспоримым фактом, а многие наблюдаемые с 1950-х гг. изменения оказываются беспрецедентными в масштабах от десятилетий до тысячелетий. Каждое из трех последних десятилетий характеризовалось более высокой температурой у поверхности Земли по сравнению с любым предыдущим десятилетием начиная с 1850 г. Наиболее интенсивное потепление в глобальном масштабе прослеживается в течение последних 30–40 лет. В пределах территории России рост составил более 0,45 °C/10 лет, а к середине XXI в. ежегодный прирост может достичь от 0,7 до 2,6 °C в зависимости от времени года и региона. Глобальные перестройки климата обуславливают изменение компонентов гидрологического цикла, и в первую очередь увеличение влагоемкости атмосферы и интенсивности осадков. Гидрологический отклик на глобальные изменения климата неоднороден и особенно важен для засушливых и вододефицитных регионов, характеризующихся многолетней и внутригодовой вариативностью параметров речного стока. Для рек бассейна р. Урал основным типом питания является снеговое, причем роль данного источника в формировании стока не совпадает с календарными сроками вследствие особенностей накопления воды в пределах речного бассейна и его расходования. Соответственно, сезонное изменение элементов водного баланса, аккумуляция и расходование запасов влаги преимущественно определяются климатическими условиями в пределах водосборных территорий.

В результате исследования изменений климата в бассейне реки Урал можно сделать следующий вывод:

- Среднегодовая температура воздуха на территории бассейна увеличилась за последнее столетие на 1-2 градуса Цельсия;
- Суммарная продолжительность безморозного периода увеличивается, что приводит к более ранней весне и более поздним осенним морозам;
- Изменения климата могут негативно повлиять на экосистемы бассейна реки Урал, особенно на растительный мир и животный мир, которые уже испытывают трудности в адаптации к новым условиям окружающей среды.
- Необходимы дополнительные научные исследования для точного определения прогнозов будущих изменений климата в бассейне реки Урал и разработки мер по его предотвращению или компенсации.



Рисунок 1. – Изменение стока р. Урал(Жайык) – с. Кушум на перспективу в соответствии со сценарием изменения климата RCP4.5

Изменение притока воды в Каспийское море в результате антропогенного воздействия и изменения климата на примере р. Жайык (Урал)

Река Жайык (Урал) является основной рекой прикаспийского региона в Республике Казахстан. Она берет свое начало в отрогах Уральских гор на территории Башкортостана (Российская Федерация) и имеет общую протяженность 2428 км, уступая в Европе по своей длине только Волге и Дунаю. Водосборный бассейн реки составляет 231 тыс. км², а вместе с бессточным бассейном Урало-Эмбинского междуречья – почти 400 тыс. км². По условиям водного режима она относится к типу рек с резко выраженным преобладанием стока в весенний период, основное питание формируется за счет талых снеговых вод. Для реки характерно высокое половодье и устойчивая межень до конца года. Исследования сезонной изменчивости за выделенные периоды показали, что эта особенность сохранилась (табл. 2). Самым многоводным месяцем является май, вторым по водности апрель. Несмотря на то, что доля половодья в годовом стоке по-прежнему высока, его объемы и доля в годовом стоке снизилась на 15 % по отношению к условно-естественному периоду. Изменился диапазон колебания максимальных расходов воды, которые наблюдаются во время пика весеннего половодья.

Таким образом, проведенные исследования показали, что современный период характеризуется тем, что наблюдается устойчивая тенденция к снижению притока воды из р. Жайык в Каспийское море. Происходит внутригодовое перераспределение стока: увеличивается минимальный сток за летний и зимний периоды и уменьшаются максимальные расходы весеннего половодья.

В последние десятилетия Урал стал сталкиваться с увеличением средней ежегодной температуры, усилением экстремальных явлений и изменением осадков. Эти изменения оказывают негативное влияние на окружающую среду, экосистемы и жизнь людей. Увеличение средней температуры приводит к таянию снега и льда, что вызывает повышение уровня воды в реках и резкое изменение режима их паводков. Также характерными последствиями этих изменений являются сокращение сроков снежного покрова, снижение влажности почвы и ухудшение местных условий для сельского хозяйства и охраны лесов. Поэтому необходимо принимать меры по адаптации к изменениям климата и сокращению выбросов парниковых газов, чтобы минимизировать негативные последствия для региона и его обитателей.

Решение проблемы глобальных изменений климата на территории Урала требует совместных усилий государственных организаций, бизнес-сектора и граждан. Ниже представлены несколько возможных мер и инициатив, которые могут помочь снизить негативное воздействие климатических изменений на регион Урала:

1. Применение возобновляемых источников энергии: стимулировать использование солнечной и ветровой энергии для производства электроэнергии. Поддержка и субсидирование солнечных и ветряных энергетических проектов может стимулировать инвестиции в данной области.
2. Энергоэффективность и энергосбережение: пропаганда и обучение гражданам и организациям методам энергосбережения. Что включает в себя использование энергоэффективных технологий, изоляции зданий, применение энергосберегающих систем отопления.
3. Уборка и сохранение лесных ресурсов: поддерживать проекты по посадке деревьев и восстановление леса на территории Урала. Леса способны поглощать углекислый газ и регулировать климат, поэтому их сохранение и развитие играет важную роль в борьбе с изменениями.

4. Поддержка устойчивого сельского хозяйства: сельское хозяйство может вызывать негативное воздействие на климат, но устойчивые методы, такие как органическое земледелие и восстановление почвы могут снизить его негативные последствия.

5. Улучшение качества воздуха: контроль и сокращение выбросов загрязняющих веществ, особенно природно-концентрированных источников, таких как промышленные предприятия и автотранспорт.

Все эти меры могут быть реализованы на различных уровнях: муниципальным, Региональным и национальным. Однако для эффективной борьбы с глобальными изменениями климата необходима координация всех участников и мобилизация ресурсов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Ж.Т. Сивохин, В.М. Павлейчик Современные тенденции изменения климата в бассейне рек Урала//2022.Т.41.с107
2. В.А. Шкляев, Л.С. Шкляев Изменение климатических характеристик, связанных с экстремальными температурами и осадками на Урале в 20 веке//УДК551.581 с.1-3
3. Н.И. Ивкина Изменение притока притока воды в Каспийское море в результате антропогенного воздействия и изменения климата на примере р. Жайык (Урал)//2016.№ 3. С 50-54

УДК 622.8:658.382

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ И СУЩНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

Батурин Е.Г., Бобина Т.С.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Аннотация. Нынешние реалии указывают нам на актуальность обеспечения безопасности и повышения эффективности в горнодобывающей промышленности, в связи с неумным темпом развития технологий и необходимости освоения новых территорий, перспективных по добыче полезных ископаемых. Статья освящает методы обеспечения безопасности и современные вызовы, с которыми сталкиваются горнодобывающие компании. Приведены глобальные инициативы по безопасности, которые основываются на соблюдении стандартов и внедрении экологически устойчивых практик. Показана важность исследований и разработок в этой области для предотвращения аварийных ситуаций и сохранения человеческих жизней и природных ресурсов.

Ключевые слова: горнодобывающая промышленность, безопасность, эффективность, анализ рисков, обучение персонала, современные технологии, мониторинг оборудования, моделирование процессов, искусственный интеллект.

ENSURING SAFETY AND ENHANCING EFFICIENCY IN THE MINING INDUSTRY: STRATEGIC APPROACHES AND THE ESSENCE OF THE CHALLENGES

Baturin E.G., Bobina T.S.
Ural State Mining University

Annotation. Current realities underscore the importance of ensuring safety and increasing efficiency in the mining industry, given the relentless pace of technological advancement and the need to explore new territories with promising mineral resources. This article addresses safety measures and contemporary challenges encountered by mining companies. It highlights global safety initiatives that rely on adherence to standards and the implementation of environmentally sustainable practices. The significance of research and development in this field is demonstrated in preventing emergencies and preserving human lives and natural resources.

Keywords: mining industry, safety, efficiency, risk analysis, personnel training, modern technologies, equipment monitoring, process modeling, artificial intelligence.

Введение. В настоящее время горнодобывающая промышленность стала одной из наиболее опасных сфер человеческой деятельности, где неправильно подобранные методы ведения горных работ и недостаточное внимание к соблюдению мер безопасности могут привести к тяжелым последствиям, как экономического, так и социального характера. В связи с этим вопросы обеспечения безопасности технологических процессов на горнодобывающих производствах стали актуальными и требуют особого внимания.

В статье рассмотрены методы исследований и стратегии, направленные на обеспечение безопасности и повышение эффективности ведения работ в горнодобывающей промышленности, а также современные вызовы, с которыми сталкиваются компании.

1. Методы обеспечения безопасности в горнодобывающей промышленности. Горнодобывающая промышленность характеризуется высокими степенями опасности для работников и окружающей среды. Для обеспечения безопасности в этой отрасли применяются следующие методы.

1.1. Анализ и оценка рисков. Этот метод представляет собой изучение всех этапов технологических процессов, выявление потенциальных опасностей и оценку вероятности их возникновения. Например, анализ рисков может выявить, что при использовании определенного оборудования есть вероятность его возгорания. Исследования показывают, что внедрение системы анализа рисков снижает процент аварийных ситуаций на горнодобывающих предприятиях на 20 пунктов [1].

1.2. Обучение персонала. Статистические данные показывают, что безопасность на горнодобывающих предприятиях во многом зависит от знаний и навыков сотрудников. Регулярное обучение персонала соответствующим правилам и процедурам является важной составной частью обеспечения безопасности. Например, обучение может включать в себя тренировки по эвакуации в случае аварии. Согласно данным Национальной ассоциации горнодобывающей промышленности, предприятия, проводящие регулярное обучение своего персонала, сокращают количество несчастных случаев на 30 % [2].

1.3. Использование современных технологий. Внедрение современных технологий, таких как автоматизация, дистанционное управление и мониторинг,

позволяет снизить участие человека в производственном процессе, а значит, снизить количество рисков возникновения чрезвычайных ситуаций. Например, использование дистанционного управления позволяет работать с опасными материалами без прямого контакта. Эти технологии также способствуют повышению эффективности и точности выполнения заданных задач. Исследования, проведенные Горно-металлургической ассоциацией, показывают, что внедрение автоматизированных систем управления сокращает количество аварий на 25 % и повышает производительность на 15 % [3].

1.4. Мониторинг состояния оборудования. Эффективный мониторинг состояния оборудования является ключевым элементом обеспечения безопасности на горнодобывающих предприятиях. Системы мониторинга позволяют оперативно выявлять отклонения и неисправности, что позволяет предпринимать своевременные меры по предотвращению аварий. Согласно данным Международной ассоциации по безопасности горнодобывающей промышленности, предприятия, внедрившие системы мониторинга оборудования, снизили количество возникших аварийных ситуаций на 15 % [4].

2. Исследования в области безопасности и эффективности. Исследования в данной области направлены на разработку новых методов и технологий, а также на анализ существующих процессов с целью повышения безопасности и эффективности. Рассмотрим их.

2.1. Моделирование и анализ процессов. С использованием современных программных средств проводится моделирование технологических процессов. Оно позволяет выявлять слабые места в системе и предсказывать возможные сценарии аварийных ситуаций. Например, моделирование может помочь определить оптимальные параметры для предотвращения обрушения шахты. Ряд исследований показало, что при использовании данного метода по изменению угла наклона бурильных стволов при бурении скважин, можно существенно снизить вероятность возникновения обвалов, обрушений и аварий [5].

2.2. Оценка воздействия на окружающую среду. Горнодобывающие производства значительно оказывают негативное воздействие на окружающую среду, включая почву, воду и воздух. Исследования в этой области позволяют определить меры для снижения вредного воздействия и соблюдения экологических норм. Так, например, выявлена необходимость использования специальных фильтрационных систем при выбросах в атмосферу, водоемы и недра газообразных, жидких и твердых отходов производства [6].

3. Современные вызовы и решения в области безопасности. Современная горнодобывающая промышленность сталкивается с новыми вызовами, требующими инновационных решений для обеспечения безопасности работников и окружающей среды.

3.1. Управление рисками, связанными с добычей редких металлов. С развитием технологий и ростом интереса к редким металлам, включая литий и редкоземельные элементы, горнодобывающие компании сталкиваются с новыми проблемами. В процессе добычи этих материалов могут возникать опасные ситуации, которые способны повлечь за собой как экологические потери, так и социальные. Так в 2020-2023 годах, случаи возникновения аварий при добыче редких металлов выросли на 15 %, что подчеркивает необходимость улучшения систем безопасности в этой области. Поэтому сегодня исследования фокусируются на разработке методов обеспечения безопасности и снижения воздействия на окружающую среду.

3.2. Применение искусственного интеллекта и машинного обучения. Современные технологии, такие как искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение (МО), стали неотъемлемой частью обеспечения безопасности на горнодобывающих предприятиях. Системы ИИ и МО могут анализировать большие

объемы данных, «апеллировать» ими в дальнейшем и предсказывать потенциальные риски. Например, системы машинного обучения могут анализировать данные с сенсоров и камер для выявления аномалий и определения неисправностей оборудования. По последним данным внедрение систем машинного обучения для мониторинга оборудования в ряде горных компаний снизило количество аварий на 22 % и увеличило продолжительность службы оборудования на 18 %.

4. Глобальные инициативы по безопасности в горнодобывающей промышленности. В свете глобальных экологических проблем и растущей важности устойчивости, горнодобывающие компании всё чаще вступают в сотрудничество с международными организациями и правительством для соблюдения стандартов безопасности и окружающей среды.

4.1. Соблюдение стандартов ООН. Организация Объединенных Наций (ООН) разработала ряд стандартов и рекомендаций по безопасности в горнодобывающей промышленности. К ним относятся правила по управлению отходами, соблюдению стандартов здоровья и безопасности, а также минимизации негативного воздействия на окружающую среду. Показательным является то, что горнодобывающие предприятия, соблюдающие стандарты ООН, имеют на 10 % меньше числа возникновения аварий и вносят меньший вклад в загрязнение окружающей среды.

4.2. Экологически устойчивые практики. Соблюдение экологически устойчивых практик стало неотъемлемой частью работы горнодобывающих компаний при переходе на ESG-принципы (Environmental, Social, and Corporate Governance). Они внедряют технологии для очистки сточных вод, снижения выбросов в атмосферу и рециклинга отходов. Крупные горнодобывающие предприятия (Полиметалл, Полюс СУЭК, «Высочайший» (GV Gold) и пр.), применяющие экологически устойчивые практики, сократили выбросы в атмосферу на 30 % и увеличили уровень переработки отходов на 25 % (при этом планируется использовать только сухое складирование отходов без традиционного возведения дамб, чтобы снизить риск утечек и аварий).

Заключение. Деятельность человека поставило перед миром задачу глобального и регионального анализа техногенных факторов среды обитания с целью принятия управленческих решений при прогнозировании различных опасностей и разработки мероприятий по обеспечению безопасности населения и объектов среды обитания. Не стала исключением и горнодобывающая отрасль. Исследования, разработка безопасности и эффективности горнодобывающих процессов играют важную роль в прогнозировании и предотвращении аварийных ситуаций, а также защите здоровья работников и соблюдении стандартов окружающей среды. А методы этих исследований способствуют не только улучшению производства, но и сохранению человеческих жизней и природных ресурсов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Smith, J. "Safety in Mining: A Comprehensive Approach." Mining Safety Journal, 2020.
2. Brown, A. "Modern Technologies for Mining Safety." International Conference on Mining Engineering, 2021.
3. Johnson, R. "Advancements in Remote Control Systems for Mining." Industrial Automation Conference, 2018.
4. Adams, M. "Gas Monitoring and Safety Measures in Mining." Journal of Occupational Safety, 2016.
5. Wilson, L. "Improving Drilling Safety in Mining: A Simulation-Based Approach." Mining Technology Review, 2017.
6. Green, S. "Environmental Impact Assessment in Mining." Environmental Science Journal, 2019.

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ В МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

Гайнуллин Т.Ф., Шайхутдинова М.М., Михеева Е.В.
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Аннотация: Проведен анализ состояния пожарной опасности в лечебных учреждениях, определены проблемы пожарной безопасности и эвакуации при возникновении чрезвычайной ситуации. Для настоящего исследования были проведены тренировки по условной эвакуации больных трех лечебно-профилактических учреждений: клинической больницы, поликлиники, лабораторного корпуса медицинского центра. Оценивалась продолжительность и эффективность эвакуации персоналом больницы, спасение личным составом подразделений пожарной охраны через оконные проемы, эвакуация пациентов с использованием спасательного устройства дыхательного аппарата. На основании практических тренировок установлено, что затраченное время на эвакуацию персонала и пациентов, находящихся в лечебных учреждениях, в разы превышает время распространения опасных факторов пожара. Сформулированы предложения для повышения эффективности эвакуации из лечебных учреждений. Предложены следующие меры: оснащение больниц помещениями с постоянным подпором воздуха для спасения нетранспортабельных пациентов, специальными эвакуационными стульями для эвакуации людей с ограниченными возможностями, самоспасателями (газодымозащитными комплектами) для сохранения жизней пациентов и персонала при нахождении в зонах опасных факторов пожара. Проектирование дополнительных вентиляционных систем и эвакуационных выходов для операционных. Сформулированы конкретные предложения по изменению пределов огнестойкости операционных помещений.

Ключевые слова: больница, медицинское учреждение, чрезвычайная ситуация, аварийно-спасательные работы, пожар, опасные факторы пожара, эвакуация.

Введение

Во всем мире принято считать больницы учреждениями с высокой защитой и безопасной средой для пациентов, однако количество пожаров в медицинских учреждениях свидетельствует об обратном. Растущее число пациентов и потребность в большем количестве больничных коек создают потребность в расширении фонда медицинских учреждений, в ряде случаев обуславливают перепрофилирование изначально немедицинских зданий под лечебные нужды. [1] Отсюда возникает сложность самостоятельной эвакуации, поиска и спасения, как пациентов, так и персонала, в особенности пациентов, не способных к самостоятельному передвижению, либо находящихся в операционных и подключенных к аппаратам для искусственного поддержания жизни. Также препятствием к своевременной эвакуации является ограниченное восприятие некоторых пациентов из-за визуальных, слуховых или когнитивных нарушений, которые могут привести к неспособности распознать важные сигналы, связанные с пожаром (например, дым, пожарная сигнализация, общение на основе голоса или жестов, общее поведение при выходе) [2]. Так, значительное количество немобильных пациентов находятся в неврологических и гинекологических отделениях, нетранспортабельные пациенты в небольших количествах есть в каждом

отделении, а в реанимационных и операционных все пациенты нетранспортабельны. [3, 4]

С.Ф. Трифионовым определены наиболее распространённые нарушения законодательства в области обеспечения пожарной безопасности в учреждениях здравоохранения: отсутствуют либо неисправны автоматическая пожарная сигнализация, система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре; в оконных проемах установлены «глухие» металлические решетки; электрооборудование эксплуатируется с нарушением правил устройства электроустановок; отсутствует огнезащитная обработка деревянных конструкций; лечебные учреждения не доукомплектованы первичными средствами пожаротушения; пути эвакуации и эвакуационные выходы не соответствуют требованиям безопасности; невозможно открыть двери эвакуационных выходов изнутри; неисправно внутреннее и наружное противопожарное водоснабжение либо оно отсутствует; отсутствуют индивидуальные средства защиты органов дыхания. Также автор отмечает, что из-за недостаточного финансирования из бюджета данные замечания не всегда устраняются. [5]

Таблица 1 – Пожары в больницах с большим количеством жертв за последнее десятилетие в мире [6, 7, 8]

| Дата | Место возникновения | Количество жертв | |
|------------|-------------------------------|------------------|------------|
| | | Погибло | Пострадало |
| 16.08.2010 | Бухарест, Румыния | 5 | 10 |
| 09.12.2011 | Калькутта, Индия | 90 | - |
| 28.05.2014 | Чансон, Южная Корея | 20 | - |
| 13.12.2015 | Воронеж, Российская Федерация | 23 | 23 |
| 24.12.2015 | Джизан, Саудовская Аравия | 25 | 107 |
| 10.08.2016 | Багдад, Ирак | 13 | - |
| 17.10.2016 | Орисса, Индия | 24 | 100 |
| 26.01.2018 | Мирян, Южная Корея | 41 | 79 |
| 17.12.2018 | Мумбаи, Индия | 8 | 145 |
| 13.09.2018 | Нью-Тайбэй, Тайвань | 15 | 37 |
| 11.06.2019 | Гуаянкиль, Эквадор | 16 | 3 |
| 19.12.2020 | Газиангеп, Турция | 8 | - |
| 25.04.2021 | Багдад, Ирак | 82 | 110 |

Анализ произошедших пожаров и их последствий свидетельствует о том, что пожары в больницах приводят к трагическим последствиям (*таблица 1*). Наиболее существенные, требующие внимания последствия пожаров, приведены ниже:

– пожар, произошедший 15.05.1929 года в Огайо, почти половина персонала и пациентов больницы погибли в результате этого пожара, на каждом этаже больницы были предусмотрены огнетушители и пожарные рукава, однако ни одно место в больнице не было оборудовано системами пожаротушения, которые помогали бы контролировать и автоматически тушить пожар. [6]

– пожар, произошедший 16.08.2010 года в роддоме города Бухарест, где восемь детей и две беременные женщины получили ожоги, погибло трое новорожденных, и ещё два младенца скончались в течение недели;

– пожар, произошедший 09.12.2011 года в подвале больницы города Калькутта, где в зоне задымления оказались 160 человек, из которых более 40 больных, лежащих в реанимации. Число погибших в результате пожара составило 90 человек;

- пожар, произошедший 28.05.2014 года в здании медицинского центра города Чансон, где погибло более 20 человек – это были пожилые люди не способные самостоятельно передвигаться;
- пожар, произошедший 10.08.2016 года в родильном отделении больницы города Багдад, где погибло 13 новорожденных;
- пожар, произошедший 26.01.2018 года в реанимации больницы города Мирян, где погиб 41 человек и пострадало 79;
- пожар, произошедший 13.09.2018 года ранним утром в доме престарелых Тайбэйской больницы в Нью-Тайбэе, унес жизни 15 человек, 37 – получили ранения. [8]
- пожар, произошедший 19.12.2020 года в отделении интенсивной терапии больницы города Газиангеп из-за поломки системы подачи кислорода, где погибло 8 человек;

Основная часть погибших при пожарах в медицинских учреждениях приходится на людей, не способных к самостоятельному передвижению, находящихся в отделениях реанимации, интенсивной терапии, родильных отделениях, операционных. В данной статье будут рассмотрены существующие способы эвакуации пациентов, методы снижения пожарной опасности в больницах, проведен анализ тренировки по эвакуации пациентов на примере медицинских учреждений, находящихся в городе Екатеринбурге. На основании сделанных выводов сформулированы предложения для обеспечения безопасного нахождения и эвакуации пациентов медицинских учреждений.

Теоретические основания

Рассмотрим факторы, способствующие возникновению пожаров в операционных:

1. Среда, насыщенная кислородом. В обычном воздухе концентрация кислорода – около 21%. В операционной могут создаваться зоны, в которых содержание кислорода превышает стандартную величину. Особенно опасно скопление кислорода под салфетками, которыми обложена рана, и в зоне головы при утечках кислорода из системы. Проведенные авторами исследования показали, что почти все объекты операционной могут стать топливом для пожара, как только содержание кислорода увеличится более чем на 30%. [9]

2. Горючие вещества, играющие роль топлива. Они подразделяются на два типа: вещества, связанные с пациентом и вещества, не связанные с пациентом. К первому типу относятся волосы, мягкие ткани человека, а также горючие газы в организме, так, например, в толстой кишке могут содержаться метан и водород. Ко второму относятся вещи для создания стерильного операционного поля. Салфетки, марли, хирургические губки, препараты на спиртовой основе. [10]

3. Источник возгорания. Источниками тепла для начала и поддержания горения могут быть: любая часть оборудования с горячей поверхностью; любое устройство, способное дать искру; любое устройство, в котором имеет место трение, вызывающее нагревание поверхностей; химическая реакция с выделением тепла; статическое электричество и др. Могут быть причиной возгорания в операционной: открытое пламя (спички и др.); нагретая поверхность (электрическая плитка, баллон, лампы накаливания и т.п.); электрическая искра, вызванная срабатыванием контактов реле, выключателей и других коммутирующих устройств или замыканием в электрических цепях; искры от разряда статического электричества; высокочастотная искра под активным электродом аппарата для электрохирургии. [11] Ультразвуковые устройства могут вызвать повышение температуры до 200°C. Также высок риск возгорания при использовании лазеров в хирургии. Растет использование волоконно-

оптических световых шнуров, которые могут вызвать пожар, будучи всего лишь не переключенными в режим ожидания в тот момент, когда не используются. [10]

Распространение опасных факторов пожара в больницах происходит по коридорам, вентиляционными шахтам с довольно высокой скоростью. Для примера можно привести исследование пожара в больнице произошедшего в 2013 году в городе Санкт-Петербург, где из-за поджога матрацев, хранившихся в коридоре, погибло три человека. В результате расчетов было установлено, что наступление предельных значений опасных факторов пожара в одном конце коридора произошло на 65 секунде с момента возникновения горения, в другом конце коридора на 40 секунде от начала пожара. [12] При пожаре в Больнице Шевкет Йылмаз пожар возник в подвале и весь дым попал в отделение интенсивной терапии в результате того, что вентиляционные шахты действовали, как туннель для передачи дыма. [6]

Исследование, проведенное в Новой Зеландии, показало, что для выполнения действий, необходимых для удаления пациента из операционной, требуется в общей сложности 9 минут и 18 секунд: от начала пожара до остановки операции, подготовки и эвакуации пациента. [13] Другое исследование, проведенное Тайваньскими учеными путем анализа противопожарных учений при различных сценариях хирургических операций, показало, что, при пожаре, произошедшем во время операции по удалению опухоли грудной клетки, медицинскому персоналу сначала необходимо остановить кровотечение из-за разрыва легочной артерии пациента, а затем эвакуировать его. Это займет до 599 секунд. [14] Профессор К.У. Джонсон из Университета Глазго, Великобритания, провел несколько учений по эвакуации пациентов, а также несколько исследований, анализирующих данные об эвакуации из больницы. Результаты показали, что время эвакуации для пациентов, которые могут самостоятельно эвакуироваться составило от 30 до 90 секунд; для немобильных и нетранспортабельных пациентов, время эвакуации составляет от 180 до 900 секунд. [15]. Также в результате пожаров в больнице Марсдена в Лондоне, где находилось порядка 200 пациентов, из которых три были в операционных, а 6 в отделении интенсивной терапии, полная эвакуация была проведена за 28 минут. В больнице Northwick Park Hospital 10, за 23 минуты была проведена частичная эвакуация, которая не затронула реабилитационное отделение, с неподвижными пациентами и пациенты с черепно-мозговыми травмами, а также отделение коронарной терапии, где у каждой койки была наготове бригада на случай необходимости эвакуации. Однако было отмечено, что полная эвакуация была бы более сложной задачей из-за отсутствия необходимого оборудования [16].

Немаловажную роль в проведении успешной эвакуации играет подготовленность персонала больниц [17], помимо этого, при разработке комплексных стратегий противопожарной защиты учреждениям следует обращать внимание на работу персонала ночной смены [18]. Проведенный авторами анализ системы подготовки персонала выявил, что обучение часто проводится формально и нерегулярно. Сопоставление требований должностных инструкций и действий персонала позволяет заключить, что только 36,4 % сотрудников готовы выполнить инструкцию о действиях при пожаре. Важно подчеркнуть, что наименьшее количество опрошенных (18,3%), следовавших инструкции, - это люди, обнаружившие возгорания, что указывает на практически полную неготовность персонала к правильным действиям в такой ситуации. [19]

Таким образом, анализ опубликованных данных свидетельствует об актуальности исследований, посвященных повышению эффективности эвакуации пациентов из лечебных учреждений во время пожаров, с целью разработки мер по повышению эффективности их спасения.

Практические основания

Настоящее исследование посвящено анализу тренировки по эвакуации пациентов в ситуации условного пожара. Тренировки проведены в 2022 году в трех медицинских учреждениях различного назначения и с различной планировкой помещений. При проведении тренировки была включена пожарная сигнализация, после чего персонал приступал к действиям согласно инструкции. До прибытия подразделений пожарной охраны проводилась эвакуация пациентов, персонала, а также условных маломобильных пациентов с фиксацией продолжительности полной эвакуации.

Были проведены:

- условная эвакуация персоналом больницы — на рис. 1;
- спасение личным составом подразделений пожарной охраны через оконные проемы — на рис. 2;
- условная эвакуация пациентов с использованием спасательного устройства дыхательного аппарата — на рис. 3.



Рисунок 1 – Проведение эвакуации персоналом больницы



Рисунок 2 – Спасение личным составом подразделений пожарной охраны



Рисунок 3 – Эвакуация при помощи спасательного устройства дыхательного аппарата

Проведенная практическая тренировка эвакуации пациентов и персонала из клинической больницы № 1 «РЖД-Медицина», находящейся в городе Екатеринбурге показала, что необходимое время на полную эвакуацию составляет 305 секунд. Здание больницы трехэтажное, без операционных блоков, П-образной формы.

Проведенная практическая тренировка эвакуации пациентов и персонала из здания поликлиники Екатеринбургского медицинского центра профилактики и охраны здоровья рабочих промышленных предприятий показала, что необходимое время на полную эвакуацию составляет 350 секунд при условии, что персонал знал о проведении эвакуации. Здание четырехэтажное прямоугольной формы, без операционных блоков и нетранспортабельных пациентов.

Проведенная практическая тренировка эвакуации пациентов и персонала из здания лабораторного корпуса Екатеринбургского медицинского центра профилактики и охраны здоровья рабочих промышленных предприятий показала, что необходимое время на полную эвакуацию составляет 397 секунд. Здание пятиэтажное прямоугольной формы, без операционных блоков и нетранспортабельных пациентов.

На основании практических тренировок можно сделать вывод о том, что затраченное время на эвакуацию персонала и пациентов, находящихся в лечебных учреждениях, в разы превышает время распространения опасных факторов пожара. Отсюда следует, что эвакуация пациентов не будет быстрой и безопасной без

использования специальных средств и методов спасения. Эвакуация нетранспортабельных пациентов из операционных и палат интенсивной терапии при возникновении пожара невозможна и для этого необходимо обеспечить их безопасное нахождение в медицинских учреждениях до момента ликвидации чрезвычайной ситуации.

Вывод

Результаты проведенных тренировок указывают на необходимость принятия определенных мер для повышения эффективности спасения пациентов, медицинских работников и прочего персонала при пожарах.

Предложения заключаются в следующем:

1. Оснастить лечебные учреждения средствами спасения, такими как самоспасатели фильтрующие, газодымозащитные комплекты (ГДЗК-ЕН со временем защитного действия 1800 секунд), что увеличит время безопасного нахождения в зоне с опасными факторами пожара персонала и пациентов, а также позволит успешно провести мероприятия для эвакуации нетранспортабельных пациентов.

2. Оснастить лечебные учреждения эвакуационными стульями [20, 21] для возможности более быстрой и безопасной эвакуации людей с ограниченными возможностями по лестничным клеткам.

3. Согласно Техническому регламенту о требованиях пожарной безопасности Федерального закона от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ (ред. От 30.04.2021), помещения, где находятся нетранспортабельные пациенты, необходимо выделить в безопасные зоны. Необходимо отделить от других помещений и коридоров помещение безопасной зоны, изменив пределы огнестойкости операционных помещений: стены соответственно REI 150; перекрытия – REI 60; двери EIS-60; окна E 60. Также рекомендуется создать тамбуры с избыточным давлением воздуха и вентиляцией на входе в помещение операционной или в палатах интенсивной терапии и реанимационных.

4. Предусмотреть в помещениях безопасных зон отдельную (дополнительную) вентиляционную систему, не связанную с вентиляционными системами других помещений здания.

5. Предусмотреть эвакуационные выходы из операционных непосредственно наружу, возможность сразу покинуть здание.

6. Необходимо усовершенствовать систему подготовки персонала медицинских учреждений для готовности к действиям при возникновении чрезвычайных ситуаций с целью формирования навыков эффективной эвакуации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Каракозова И. В., Малыха Г. Г., Павлов А. С., Панин А. С., Теслер Н. Д. Исследование подготовительных работ для использования BIM-технологий на примере проектирования медицинских организаций // Вестник МГСУ. 2020. №1. С 100–111. DOI: 10.22227/1997-0935.2020.1.100-111.

2. Choi M., Lee S., Hwang S., Park M., Lee H.-S. Comparison of Emergency Response Abilities and Evacuation Performance Involving Vulnerable Occupants in Building Fire Situations, Sustainability, 2020, vol. 12, no 1, p. 87. DOI: 10.3390/su12010087.

3. Машенцева И. А. Проблемы эвакуации пациентов различных групп мобильности из медицинских учреждений стационарного типа // Актуальные проблемы строительства, ЖКХ и техносферной безопасности : материалы VI Всероссийской (с международным участием) научно-технической конференции молодых исследователей, Волгоград, 22–27 апреля 2019 года / Под общей редакцией Ермиловой Н.Ю., Степановой И.Е. – Волгоград: Волгоградский государственный технический университет. 2019. С. 260–263.

4. Orłowska I., Cisek M., Praktyczne aspekty ewakuacji ludzi ze szpitali // «Safety & Fire Technology», 2016, vol. 41, issue 1, pp. 97–106. DOI: 10.12845/bitp.41.1.2016.10.
5. Трифонов С. Ф., Авхименко М. М. Пожары на объектах здравоохранения: причины, последствия, меры профилактики // Медицинская сестра. 2010. № 7. С. 38–40.
6. Simsek, Z., Akinciturk, N., Comparativ Analysis of two major hospital fires, e-Journal of New World Sciences Academy NWSA-Engineering Sciences, 2012, Vol. 7, № 2, pp. 532–543.
7. Сибиряков, М. В. Экономический подход обоснования необходимости оснащения специальными спасательными средствами медицинских учреждений // Материалы международной научно-технической конференции "Системы безопасности". 2019. № 28. С. 228–233.
8. Huang Y.-H. Using Fire Dynamics Simulator to reconstruct a fire scene in a hospital-based long-term care facility, Journal of Loss Prevention in the Process Industries / Elsevier, 2022. DOI: 10.1016/j.jlp.2022.104863.
9. Goldberg J: Brief laboratory report: Surgical drape flammability, National Library of Medicine. National Center for Biotechnology Information. PubMed. AANA J., 2006, vol. 74, pp. 352–354.
10. Jones T.S., Black I. H., Robinson T. N., Jones E. L. Operating Room Fires, National Library of Medicine. National Center for Biotechnology Information. PubMed. Anesthesiology, 2019, vol. 130, no 3, pp. 492–501. DOI: 10.1097/ALN.0000000000002598.
11. Михальков М. А., Афанасьев О. Н., Лемещенко Е. Ю. Предупреждение возгораний в стационарах // Медицинская сестра. 2017. № 2. С. 33–36.
12. Петрова Н. В., Воронцова А. А., Чешко И. Д. Нормативная пожарно-техническая экспертиза и ситуационный анализ пожаров в лечебных учреждениях // Надзорная деятельность и судебная экспертиза в системе безопасности. 2017. № 2. С. 6–10.
13. Scott D, Fire in an operating theatre what really happens? A case study of a fire in a private hospital in Hamilton, New Zealand, Proceeding of Fourth International Symposium Human Behaviour in Fire. Conference held at Robinson College, Cambridge, UK, 13-15 July. – London: Interscience Communications Ltd., 2009, pp. 313–323.
14. Huang D.-C., Chein S.-W., Lin C.-H., Huang P.-T., Song Y.-T. Sie H.-R. A study for the Evacuation of Hospital on fire during construction, Elsevier. – Procedia Engineering., 2011, № 11, pp. 139–146. DOI: 10.1016/j.proeng.2011.04.639.
15. Johnson C. W. Using computer simulations to support a risk-based approach to hospital evacuation, Technical report. University of Glasgow, 2005, p. 24.
16. Wapling A., Heggie C., Murray V., Bagaria J., Phillpot C. Review of five London hospital fires and their management January 2008 – February 2009, Emergency Preparedness. London., 2009, v. 1, p. 42.
17. Аниськина Ю. А., Самошин Д. А. Зависимость времени начала эвакуации от уровня противопожарной подготовки персонала учреждения здравоохранения со стационарами // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация / Эвакуация. 2020. №2. С. 33–41. DOI: 10.25257/FE.2020.2.33-41.
18. Hung S.-M., Wang S.-C., Chien S.-W., Su C.-H., Chen L.-P. The Enhancement of Fire Safety in Small-Scale Senior Citizen Welfare Institutions Based on Fire Protection Defense-in-Depth Strategy, Sustainability, 2022, vol. 14, no 6, p. 3196. DOI:10.3390/su14063196.
19. Самошин Д. А., Истратов Р. Н. Оценка уровня противопожарной подготовки сотрудников медико-реабилитационного учреждения на примере персонала больниц // Безопасность людей при пожаре. Пожаровзрывобезопасность. 2013. Т 22. № 4. С. 52–56.
20. Adams A.P.M., Galea E.R. An Experimental Evaluation of Movement Devices Used to Assist People with Reduced Mobility in High-Rise Building Evacuations . In: Peacock, R., Kuligowski, E., Averill, J. (eds), Pedestrian and Evacuation Dynamics. – Springer, Boston, MA, 2011, pp. 129–138. DOI: 10.1007/978-1-4419-9725-8_12.
21. Самошин Д. А., Истратов Р. Н. Экспериментальная оценка эффективности эвакуационного стула для спасения людей с ограниченными возможностями при пожаре // Интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности». 2013. № 3(49). С. 6.

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ПРИРОДНОЙ ЗОНЫ КАРЕЛЬСКОГО МРАМОРНОГО КАРЬЕРА И СОЗДАНИЕ «ГОРНОГО ПАРКА РУСКЕАЛА» С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Евтушенко А.С., Бобина Т.С.

ФГБОУ ВО «Уральский Государственный Горный Университет»

Добыча полезных ископаемых является неотъемлемой частью человеческой деятельности. Это одна из важнейших сфер деятельности, призванная обеспечить сырьем многие отрасли промышленности, строительства и энергетику. Однако, мы не всегда замечаем, как пагубно она влияет на окружающую среду и экологическую безопасность. Горные выработки изменяют географическую оболочку местности: ландшафт, химический состав атмосферы, и почвы, животный и растительный мир, рельеф, загрязняют водные ресурсы и изменяют климат. Имея огромные заброшенные территории, где велась добыча полезных ископаемых, необходимо начать восстанавливать ту экосистему, которая была в первоначальном виде.

Горный парк «Рускеала» является ярким примером использования природного потенциала территории для развития туризма. В 90-е годы карьер был заброшен, но инвестор и единомышленниками превратили горнопромышленную свалку в одно из самых известных мест Карелии.

Месторождение было обнаружено в середине XVII века шведами, которым тогда принадлежала эта территория, там добывался камень, чтобы получить известь.

В 1721 г. после Северной войны земли перешли России. Добыча мрамора тогда не производилась, лишь местные крестьяне ломали его для обжига и получения извести. После во время царствования Екатерины II пробы рускеальского мрамора были одобрены для облицовки зданий в Санкт-Петербурге и Москве. В августе 1766 года началась опытная добыча, а два года спустя – промышленная. С 1880-х гг., на территории Великого княжества Финляндского, производство переключилось на добычу извести.

Мрамор добывали с помощью взрывных работ, именно это поспособствовало образованию Рускеальского провала с подземным озером. Позже возвели известковый завод, появилось дробильно-сортировочное производство, выпускавшее щебень для отсыпки дорог и декоративную мраморную крошку для городских зданий и плитки. Месторождение в Рускеале работало до Советско-финской войны 1939–1944 гг. В послевоенные годы карьер долго не работал, и его заполнили грунтовые и поверхностные воды. В послевоенные годы (1970–1980-х г) здесь стали добывать мрамор открытым способом по итальянской технологии канатного пиления. В итоге такой способ добычи привел к определенному антропогенному воздействию. Со временем образовались различные формы рельефа (открытые – рарьеры и траншеи, закрытые денудационные – шахты, штольни, штрек, тоннели и аккумулятивные – отвалы). Все техногенные формы рельефа привели к изменениям ландшафта данной территории. Карьеры заполнились водой и превратились в озера, отвалы же стали похожи на горы и холмы.

В составе первичного леса Карелии в основном входят ель и сосна. Эта порода ели в горах и промышленных центрах растет плохо, так как дымо- и газоустойчивость ее низкая. Рускеала является промышленным центром, поэтому большинство елей высохли и сгнили, а остальные срубили на дрова для печей и паровых машин.

Рускеальская каменоломня также значительно повлияла на покров почвы, т.е. на травы, мхи, лишайники, грибы, цветы, злаки и т.д. Навсегда исчезли с территории выработок мхи – это объясняется скудным увлажнением почвы и тем, что мхи не светолюбивы, поэтому большая насыщенность света погубила их.

Травы на территории выработок после их закрытия стали совершенно другими. Если раньше там была скудная лесная растительность, то теперь они расширили свои границы и в основном представлены степными злаковыми травами. Грибы так же поменялись. Благородные и грибы трутовики почти исчезли, зато расширили свои границы сыроежки.

Подвергся изменению животный мир в Рускеала: ушли хищные – волки, медведи, рыси, лисы и др. звери, не осталось травоядных: лось, кабан. Зато размножились белки, зайцы, мыши. Исчезли глухари, совы, филины и др., появились чайки и утки (в озере), ласточки (в скалах) и т.д.

Главным источником загрязнения в Рускеала являлся мраморный завод по производству щебня. Во время обработки камня специальные трубы (вентиляторы) выбрасывали в атмосферу всю пыль с завода, которая, в свою очередь, оседала в радиусе нескольких километров. Мраморная пыль прожигала растения, тем самым погубив большее количество насекомых. Из-за этого улетали птицы, а звери покидали свои норы.

Характеристика Карельского мрамора.

Породы в Рускеале относятся к докембрию. Разнообразен по цветовой палитре Рускеальский мрамор: он изменяется от черного до молочно-белого с зеленоватыми полосками. По структуре мрамор мелкозернистый, основой которого являются кальциты и доломиты. Средняя плотность породы 2.78 г/см³, водопоглощение – 0.2 %, прочность при сжатии достигает значений в 140 МПа.

В период 1990-х годов при проведении геологической разведке, выяснилось, что при использовании взрывного метода добычи мрамора, тот в свою очередь покрывается мелкими трещинками. Использовать такой камень в качестве сырья для производства облицовочного материала было невозможно, поэтому в 1998 году Рускеальское месторождение признали непригодным для промышленной добычи и прекратили все работы.

Рекультивация карьера в туристический парк с учетом минусов и безопасности туризма.

Горного парк «Рускеала» является примером использования природного потенциала территории для развития туризма.

В 2004 году ООО «Колмас Карелия» были проведены мероприятия по благоустройству и обустройству «Главного» карьера:

- детально изучили объект восстановления,
- провели работы по укреплению сводов мраморных штолен,
- установили понтоны, подводные светильники и светомузыкальное оборудование,
- установили ограждения, лестницы и мостки,
- проложили тропы,
- были проведены ландшафтные работы,
- очистили от мусора территория земельного отвода парка и акватория «Мраморного» озера.

На данное время проходят постоянные работы и наблюдения, чтоб отдых туристов был абсолютно безопасным.

Рускеала – редкий яркий пример успешной рекультивации истощённого заброшенного месторождения. Из этого можно сделать заключение, касающееся всех

горных выработок на Земле, о том, что любая горная выработка, будь она самых мельчайших или гигантских размеров значительно влияет на окружающую среду и на развитие человека, т.е. на историю родного края, культуру; растительный и животный мир, рельеф; атмосферу, гидросферу и др. факторы. В связи с этим является обязательной процедура рекультивации подобных объектов. Одни из примеров удачной рекультивации является Карельский мраморный карьер, перестроенный в горный парк «Рускеала». Подобный метод рекультивации позволит не только сохранить культурную ценность выработки, как исторического объекта, но и повысит туристическую привлекательность региона.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Официальный сайт горного парка «Рускеала». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ruskeala.ru/> (дата обращения 24.06.2020)
2. Морозова Л. В. Владимир Иванович Вернадский в Карелии. Геологическая экскурсия в Рускеала. Карельский республиканский Совет Всероссийского общества охраны природы. Карельский экологический журнал «Зелёный лист»; 2012 г., декабрь, № 2. С. 25-26.
3. ЦАРСТВО МРАМОРА. УЧЕНЫЕ КАРНЦ РАН – О ЕДИНСТВЕННОМ В РОССИИ ПАРКЕ ГОРНОГО ДЕЛА «РУСКЕАЛА» портал «Научная Россия» (<https://scientificrussia.ru/>)
4. Шеков К.В. Горно-индустриальное наследие как фактор развития регионального туристского бизнеса (на примере республики Карелия): материалы МеждунарКонф., Екатеринбург, 17-19 ноября 2016 г. – Екатеринбург: Изд-во УМЦ УПИ, 2016. Ч. 2. С. 486-491.

УДК 331.452

МОНИТОРИНГ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

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

Проблема обеспечения промышленной безопасности опасных производственных объектов (далее – ОПО) возникает на всем пути модернизации производства. Промышленные предприятия нуждаются в своевременном предупреждении аварийности объектов, разрушение которых (даже частичное) может привести к техногенной катастрофе, экономическим потерям, гибели людей и причинению ущерба их здоровью, а также нанесению вреда окружающей среде. ОПО – это сложные технические комплексы, где в соответствии с проектной и нормативной документацией поддерживаются технологические режимы в заданном диапазоне параметров. Поэтому штатный контроль на сегодняшний день не обеспечивает надлежащий уровень надежности технологического процесса и оборудования, а также занимает больше времени на подготовительные работы.

Эффективное управление сложной технической системой, прогнозирование отклонений от номинальных режимов, предотвращение отказов, инцидентов и аварий возможно только на основе сбора и анализа непрерывного потока информации о ее состоянии, а также знаний о совокупности происходящих в ней процессов. Система мониторинга на сегодняшний день является ключевым средством наблюдения, анализа

и прогнозирования, а также определяющим фактором в принятии обоснованных и наиболее эффективных управленческих решений. Данная система включает в себя автоматизацию управления технологическими процессами (оборудованием), обеспечивает необходимый уровень надежности и безопасности комплекса [1].

Автоматизация успешно применяется во многих мировых нефтяных, газовых, нефтеперерабатывающих и химических компаниях. Но необходимо постоянно совершенствовать систему обеспечения промышленной безопасности на данных объектах, применяя функции систематического контроля.

Система мониторинга предполагает решение четырех задач: наблюдение, анализ и оценка, прогнозирование и контроль [2]. *Наблюдение* заключается в получении и распространении информации, обработке и предоставлении ее пользователям (данная функция выступает в качестве интегрирующей, позволяет сформировать базу данных для анализа, оценки и прогнозирования состояния объекта мониторинга и его развития). В основе решения данной задачи наблюдаемые параметры должны не только быть связанными с возможными негативными событиями на ОПО, но и характеризовать эффективность производственного процесса. Оценка соблюдения или несоблюдения требований промышленной безопасности и охраны труда в соответствии с нормативными документами позволяет сделать вывод об уровне безопасности. *Анализ и оценка* в свою очередь предполагает анализ собранной информации, раскрытие причинно-следственных связей, сравнение принятых индикаторов и показателей с установленными нормативами. Следующий шаг – *прогнозирование*. Связано с возможностью на основе качественной отслеживаемой информации достоверно представить общую картину развития наблюдаемого явления, объекта или системы в перспективе. Научно обоснованно разработать ближайшие и более отдаленные по исполнению планы преобразования того или иного процесса, управления им. Показателями эффективности наблюдения должны стать числовые характеристики величин (ущерб от аварий, затраты на предупреждение аварийности и травматизма). И наконец, *контроль* заключается в постоянном отслеживании полученных результатов для принятия управленческих решений, если состояние объекта приближается к опасной зоне, сравнении их с допустимыми отклонениями контрольных показателей, а также организации и проверке исполнения запланированных мероприятий и задач.

Все задачи взаимосвязаны. Только их совокупность дает аналитику, оценку происходящих процессов, позволяет сформировать выводы и предложения, построить прогноз, план и сценарий возможных событий, а также избежать негативных последствий.

С помощью внедрения системы мониторинга реализуются эффективные предупредительные мероприятия по снижению аварий и инцидентов в технологических процессах, но и снижается производственный травматизм и профессиональная заболеваемость. Этого позволяет достичь *концепция управления производственными рисками* [3]. Ее суть лежит в основе формирования механизмов, методов, инструментов, благодаря которым работодатель и работник могут объективно оценивать существующие риски и влиять на условия труда на рабочих местах. Поэтому все чаще компании внедряют риск-ориентированный подход. Данный метод необходимо проводить поэтапно.

Первый этап – наблюдение. Целью данного этапа является сбор данных (для следующих шагов: анализа и оценки) состояния промышленной безопасности ОПО. *Второй этап – оценка.* Представляет собой реализацию системы раннего оповещения, в основе которой лежит расчет количественных и качественных признаков. Данный этап направлен на управление рисками промышленной безопасности с ситуации «до», а не «после». Метод позволяет перейти к предварительному решению прогнозной

задачи – выявить развитие негативных событий процесса и определить пути влияния на факторы, отражающие состояние промышленной безопасности на ОПО. *Третий этап – прогнозирование.* На основе качественных и количественных показателей смоделировать картину развития наблюдаемого явления, далее разработать способы и барьеры предотвращения того или иного негативного события.

Риск-ориентированный подход позволяет оценить не только состояние промышленной безопасности объекта, но и обосновывает экономическую эффективность разработанных мероприятий, экономических расчетов необходимого возмещения или компенсаций причиненного вреда окружающей среде и здоровью работников.

Финальная цель создания системы мониторинга за состоянием промышленной безопасности является построение такой прогностической модели динамики ситуаций на ОПО, которая позволит с помощью вычислительных экспериментов и подбора приемлемых параметров уменьшать степень негативных вероятностей событий и их масштабов, т. е. получать прогнозную информацию за счет выявления скрытых закономерностей в данных, указывающих либо на изменения состояния объекта, либо на закономерности изменений параметров внешней среды, существенно влияющей на его функционирование.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. О методах качественной оценки состояния безопасности структурно-сложных систем / А.В. Бочков.
2. Современные технологии управления-2020 // Сборник материалов научной конференции (под ред. А.Я. Кибанова).
3. Ивашина М.М. Риск-ориентированный подход как направление совершенствования системы менеджмента качества промышленных предприятий / М.М. Ивашина, Е.А. Нацыпаева, Л.Ф. Попова // Экономический журнал.

УДК 502/504

УРАЛЬСКИЙ МАРС – ДОСТОПРИМЕЧАТЕЛЬНОСТЬ ИЛИ ОБЪЕКТ, ПРЕДСТАВЛЯЮЩИЙ ОПАСНОСТЬ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Ильиных В.В, Потоптаева К.А, Прокопьева А.А.
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Уже несколько лет на Урале пользуется туристической популярностью техногенный объект с уникальным ландшафтом из-за разнообразной цветовой гаммы глиняных массивов с различными кратерами, впадинами и холмами. В народе объект приобрел название «Уральский Марс». Он находится в 115 км от г. Екатеринбурга в городском округе Богданович.

Официальное название Уральского Марса - Полдневого участка Троицко-Байновского месторождения огнеупорных глин.

Глина на участке имеет разные оттенки – от светло-серого до тёмного и красноватого. Вода на Уральском Марсе также имеет разнообразную окраску от заманчивой небесно-голубой, до багряно-красной и оранжевой.

Особенности данной территории вызывают интерес у туристов, но Уральский Марс - это небезопасная достопримечательность.

История Уральского Марса - Полдневого участка Троицко-Байновского месторождения огнеупорных глин.

Изначально Троицко-Байновского месторождения не было, существовали по отдельности Троицкие глины и Байновские глины.

Троицкие огнеупорные глины около села Троицкого близ Богдановича были известны еще до революции (1917г) и разрабатывались в небольших объемах для хозяйственных нужд.

В 1915—1916 годах возле села Троицкое разведку месторождения глины производил Викентий Альфонсович Поклевских-Козелл. С 1924 года добычу глины производил Шадринский Промкомбинат.

История *Байновских глин* началась с открытия в 1925 году Байновского месторождения. С этого года Шадринский Промкомбинат разрабатывал месторождение глины на 2 участках.

На основе запасов этих месторождений в 1930 году было начато строительство Богдановичского огнеупорного завода. В годы Великой Отечественной войны завод стал основным поставщиком огнеупоров для первоочередных правительственных строек Урала и Сибири.

В 1955 году по решению Министерства черной металлургии и Главогнеупора Богдановичский завод был объединен в одно промышленное предприятие с Богдановичским рудоуправлением, а также с Курьинским рудником «Белая глина».

Было установлено единое *Троицко-Байновское месторождение* огнеупорных глин, которое явилось крупнейшим месторождением огнеупорных глин на Урале.

Площадь месторождения составляет около 300-350 км² и включает несколько залежей – Межниковскую, № 1, № 2, № 3, № 4 и Полдневскую залежи.

Самым большим по размерам является карьер Полдневской залежи, который получил название «Уральский Марс» из-за кроваво-красных кислотных озер и глиняных холмов разных цветов – от черного до ярко-оранжевого. Примерная площадь месторождения 75 км² и расположено в 20 км на юге от Богдановича. В настоящее время карьер считается заброшенным.

Опасность на Уральском Марсе

«Уральский Марс» — это действующий производственный объект, который представляет собой объект повышенной опасности, является охраняемой территорией и частной собственностью. Свободный доступ в заброшенные карьеры запрещён, ходить туда без разрешения нельзя. В то время как для туристов это стало «марсианской пустыней» и местом для красивых фотосессий.

Глины на карьере выступают в виде гребней, различно ориентированных и непостоянных по величине. Длина их колеблется от 50 до 1500 м, а ширина — от 2 до 30 м. Мощность продуктивной толщи изменяется от 1-3 м в пережимах до 40-50 м в раздувах. Глубина залегания колеблется от 5 до 30-60 м. По составу и физическим свойствам выделяются три разновидности глин: пластичные (основные), песчаные (полукислые) и углистые.

Опасность состоит в том, что откосы месторождения не укреплены, что, учитывая геологическое строение и состав грунта, может привести к обрушению и оползням. Так как откосы не огорожены для безопасности посетителей, в карьере может произойти падение с обрыва людей и транспорта. Кроме того, на близлежащих объектах периодически ведутся буровзрывные работы, что может послужить опасным фактором для туристов и катализатором для оползневых процессов неустойчивой породы.

Помимо этого, на объекте можно встретить воду, ее окрас может колебаться от небесно-голубой, до багряно-красной и оранжевой. Такой окрас вода получила за счет высокого содержания в глине различных пород: пирита, слюды, зерен кварца, марказита, рутила, ильменита. Как правило подобный окрас вода характерен высокому содержанию железа, а также иных тяжелых металлов.

Несмотря на все негативное воздействие, Полдневой участок Троицко-Байновского месторождения огнеупорных глин не включен в государственный реестр объектов накопленного вреда окружающей среде [2]. Также он не состоит в перечне объектов, которые находятся на рассмотрении для внесения их в реестр объектов НВОС.

Территория Полдневого участка Троицко-Байновского месторождения огнеупорных глин является частной территорией, на которой расположен промышленный объект. В карьере преобладают неустойчивые глиняные почвы, которые требуют особых мер предосторожности и инженерных решений для обеспечения безопасности туристов, приезжающих посмотреть техногенный объект. Неустойчивость почв может привести к опасным последствиям, таким как провалы и деформации земли, поэтому промышленный объект должен быть адаптирован для массового посещения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Российская федерация. Законы. Об охране окружающей среды: Федеральный закон №7-ФЗ [принят Государственной Думой 20 декабря 2001г.: одобрен Советом Федерации 26 декабря 2001 г.]. – Москва, Кремль – 91 с.
2. Государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду // Федеральная служба по надзору в сфере природопользования. – 07. 07. 2023г. URL: <https://r66.rpn.gov.ru/upload/iblock/da3/pzdr1nj1et7e1i2eh2afh8q1nrk0ql/gronvos.xlsx> (дата обращения 20. 09. 2023г.)

УДК 591.5

ОЦЕНКА КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ НАСЕКОМЫХ В ОКРЕСТНОСТЯХ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ И ГОРОДА ЕКАТЕРИНБУРГ В 2022 ГОДУ

Королева А.С., Крутакова А.М.
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Целью данной работы является оценка количественных показателей биологического разнообразия насекомых на территории села Байны Богдановичского района и Дендрологического парка города Екатеринбург.

Расчёт индексов видового богатства позволяет оценить количественные показатели биологического разнообразия насекомых в двух экосистемах (село Байны и Дендрологический парк) и определить, в какой из представленных экосистем уровень видового богатства выше и их устойчивость.

В рамках данного исследования проведены следующие виды работ:

1. Отлов насекомых на двух территориях: Дендрологический парк г. Екатеринбург и населённый пункт Свердловской обл., Богдановичского района село Байны;

2. Расчёт для каждой выборки индексы видового богатства Маргалефа, Менхиника и Шеннона;

3. Сравнение результатов и интерпретация полученных результатов расчетов для двух территорий.

Сбор насекомых проводился методом кошения (рис. 1) и с помощью ловчих ям (рис. 2) на территории села Байны Богдановичского района (рис.4) и в Дендрологическом парке в Екатеринбурге (рис. 3).

Метод кошения

У этого метода есть положительные и отрицательные стороны. Из положительных черт можно выделить основную - массовый сбор, который облегчает работу в сравнении с биоценометром. Недостатком же является отсутствие стандартных методических указаний и отсутствием 100% поимки насекомых на участке кошения.

Отметим лишь некоторые особенности данного метода.

- Сачок должен быть целым и невредимым
- Кошение лучше проводить в сторону солнца, против ветра, в сухую погоду

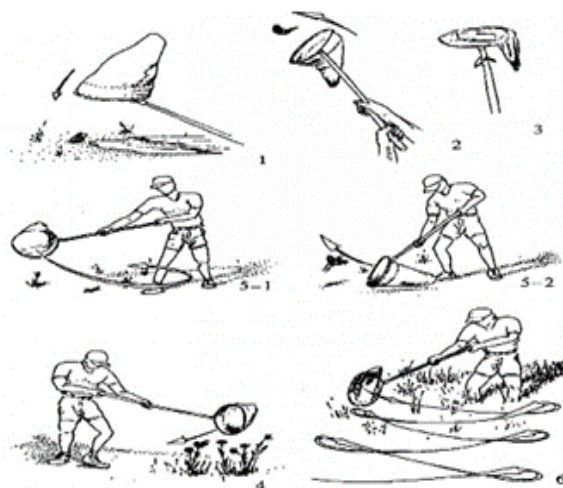


Рисунок 1 – Метод кошения, используемый для поимки насекомых

Ловчие ямы

Применяются для ловки почвенных насекомых (например, жуужелиц). Глубина ямы может варьироваться в зависимости от того, которую емкость использует коллектор. В последнее время удобно использовать пластмассовые одноразовые стаканчики, которые помещают в предварительно сделанные ямки и сравнивают края стаканчика с поверхностью земли [1].



Рисунок 2 – Ловчая яма, используемая для поимки насекомых

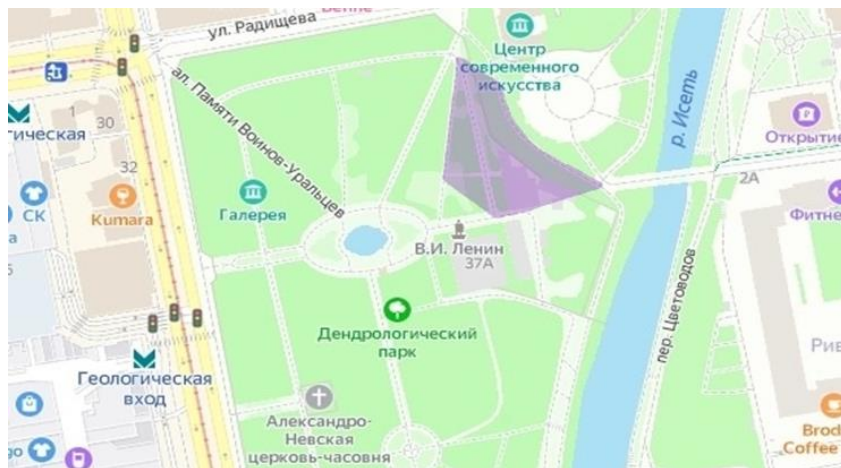


Рисунок 3 – Дендрологический парк, г. Екатеринбург, Свердловская обл.

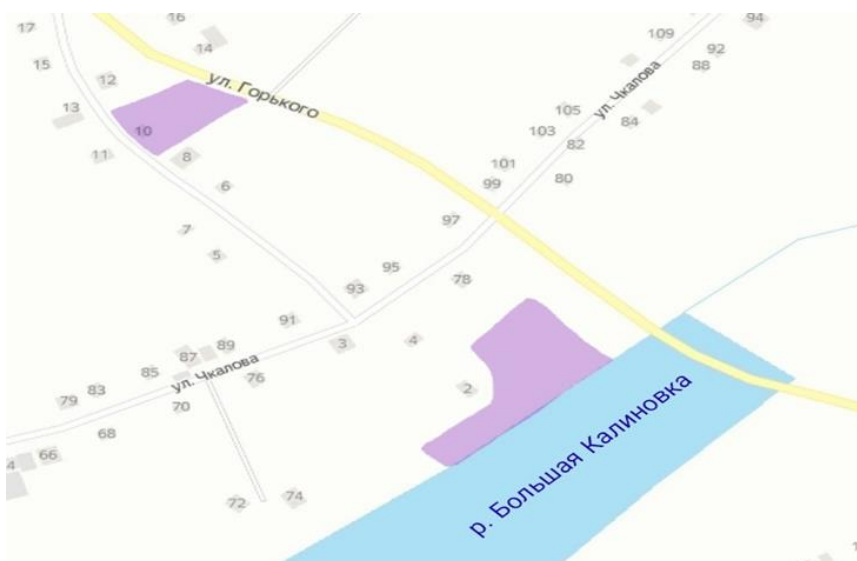


Рисунок 4 – Село Байны, Богдановичский район, Свердловская обл.

Список насекомых, пойманных на территории Дендрологического парка:

- 1 – Бумажная оса *Vespula germanica* (одна особь);
- 2 – Коровка четырнадцаточечная *Coccinulla quatuordecimpustulata* (одна особь);
- 3 – Пчела-шерстобит *Anthidium* sp. (одна особь);
- 4 – Шмели *Bombus* sp. (две особи);
- 5 – Щитник *Elasmotethus intertinctus* (одна особь);
- 6 – Боярышница *Aporia crataegi* (одна особь).

Список насекомых, пойманных на территории Свердловской обл., Богдановичского района, село Байны:

- 1 – Городской комар *Culex* sp. (одна особь);
- 2 – Комнатная муха *Musca domestica* (одна особь);
- 3 – Синяя падальная муха *Calliphora* sp. (две особи);
- 4 – Оса саксонская *Polichoverpula saxonia* (две особи);
- 5 – Шмели *Bombus* sp. (одна особь);
- 6 – Клоп-солдатик *Pyrhocoris apterus* (одна особь);
- 7 – Колорадский жук *Leptinotarsa decemlineata* (одна особь);
- 8 – Жужелица венгерская *Carabus hungaricus* (одна особь);
- 9 – Мучная огневка *Pylalis farinalis* (одна особь);
- 10 – Озимая совка *Agrotis segetum* (одна особь);
- 11 – Крапивница *Aglais urticae* (одна особь);
- 12 – Парусник Махаон *Papilio machaon* (одна особь) [2].

Опираясь на представленные данные, можно рассчитать для каждой территории индексы видового богатства.

Расчёт индексов видового богатства насекомых, пойманных на территории Дендрологического парка

Индекс Маргалёфа:

$$IMg = \frac{S-1}{\ln N},$$

Где S – число выявленных видов; N – общее число особей всех видов.

$$IMg = \frac{6-1}{\ln 7} = 2,57,$$

Где 6 – число выявленных видов; 7 – общее число особей всех видов.

Индекс Менхиника:

$$IMn = \frac{S}{\sqrt{N}},$$

Где S – число выявленных видов; N – общее число особей всех видов.

$$IMn = \frac{6}{\sqrt{7}} = 2,27,$$

Где 6 – число выявленных видов; 7 – общее число особей всех видов.

Расчёт индексов видового богатства насекомых, пойманных на территории Свердловской обл., Богдановичского района, села Байны

Индекс Маргалёфа:

$$IMg = \frac{S-1}{\ln N},$$

Где S – число выявленных видов; N – общее число особей всех видов.

$$IMg = \frac{12-1}{\ln 14} = 4,17,$$

Где 6 – число выявленных видов; 7 – общее число особей всех видов.

Индекс Менхиника:

$$IMn = \frac{S}{\sqrt{N}},$$

Где S – число выявленных видов; N – общее число особей всех видов.

$$IMn = \frac{12}{\sqrt{14}} = 3,21,$$

Где 12 – число выявленных видов; 14 – общее число особей всех видов.

Формула для расчёта индекса Шеннона для двух территорий (Дендрологический парк Свердловская обл., Богдановичский район, село Байны)

$$H' = -\sum p_i \ln p_i ,$$

Где p_i – доля особей i -го вида

Для Дендрологического парка

$$n_{1,2,3,5,6} = \frac{1}{7} = 0,14$$

$$n_4 = \frac{2}{7} = 0,29$$

$$H' = -((0,14) \times \ln(0,14)) \times 5 + ((0,29) \times \ln(0,29)) = -(-1,36 + (-0,36)) = 1,72$$

Для села Байны

$$n_{1,2,5,6,7,8,9,10,11,12} = \frac{1}{14} = 0,07$$

$$n_{3,4} = \frac{2}{14} = 0,14$$

$$H' = -((0,07) \times \ln(0,07)) \times 10 + ((0,14) \times \ln(0,14)) \times 2 = -(-1,9 + (-0,56)) = 2,46$$

Для популяции на территории Дендрологического парка индекс Шеннона равен 1,72. Индекс Маргалефа равен 2,57, индекс Менхиника 2,27. Для популяции на территории Свердловской обл., Богдановичского района, села Байны индекс Шеннона равен 2,46. Индекс Маргалефа равен 4,17, индекс Менхиника 3,21.

На основе полученных данных можно сделать вывод о том, что биоразнообразии на территории села Байны выше, чем биоразнообразии на территории Дендрологического парка по той причине, что площадь территории Дендрологического парка меньше площади территории села Байны. Соответственно насекомых на территории Дендрологического парка обитает меньше, что говорит о скудном видовом богатстве.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Михеева Е.В., Байтмирова Е.А., Бадьина Т.А., Почечун В.А. 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 с.

2. Большаков В.Н., Бердюгин К.И., Кузнецова И.А. Млекопитающие Среднего Урала: Справочник определитель - Екатеринбург: Изд-во Сократ, 2006 – 225 с.

УДК 624.131.5

ИНЖЕНЕРНЫЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ СЕЙСМОУСТОЙЧИВОСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Кошкин Е.О., Солунин С.А.

ФБГОУ ВО «Уральский Государственный Горный Университет»

На протяжении всего существования, человечество регулярно сталкивается с разрушительными природными катастрофами, которые уносят жизни десятков тысяч, а иногда сотен тысяч людей, причиняя колоссальный ущерб инфраструктуре населенных пунктов, а также неопределимые материальные и экономические потери. Одними из самых

смертоносных стихийных бедствий являются землетрясения. Ежегодно в результате постоянных подземных процессов, в среднем погибает 10.000 человек по всему миру.

Карта тектонических плит наглядно демонстрирует, что большинство землетрясений приурочено к линейным структурам сочленения литосферных плит. На данный момент, науке известны причины нескольких типов землетрясений. Рассмотрим эти типы отдельно.

Так в Атлантическом океане землетрясения связаны с растяжением тектонических плит, которое определяет специфику подземных толчков. Землетрясения же, возникшие путем сжатия литосферных плит (характерны для побережий Тихого океана) не менее опасны для человека. Однако еще более смертоносные землетрясения обусловлены силами Кориолиса, которые создают трансформные разломы и приводят к разрушению побережий океана.

Яркий пример типа Атлантических землетрясений – Лиссабонская катастрофа 1755 года, которая была вызвана растяжением литосферных плит и образованием трансформного разлома. Трагедия унесла жизни порядка 100 тысяч граждан. На тот момент это была треть населения страны. Информация о землетрясении, сохранившаяся до наших дней на бумажных носителях, описывает образовавшиеся в земной поверхности пятиметровые рвы и трещины, цунами высотой в несколько десятков метров и пятидневные пожары. Предполагаемый эпицентр находился в Атлантическом океане, в 200 километрах от столицы Португалии, но на сегодняшний день представление об эпицентрах устарело. Эпицентр не бывает конкретной точкой, поэтому землетрясения с одинаковой магнитудой происходят по всему разлому и образуют линию. Современные геологи оценивают Португальское землетрясение в 8.7 баллов по шкале Рихтера. Природный катаклизм превратил Лиссабон в руины и стал одним из самых смертоносных в истории.

Не уступают по своим разрушительным свойствам, катастрофы, возникшие путем сжатия или скольжения тектонических плит. Такой тип землетрясений характерен для территорий на побережье Тихого океана. Мировая история помнит массу трагедий, связанных с землетрясениями, вызванными сжатием тектонических плит и, как следствие, подвигом земной коры. Например, подземные толчки близ города Фукусима в 2011 году с последующим цунами, или самая смертоносная катастрофа за всю историю в Китайской провинции Шэньси, где погибло более 830 тысяч человек. Именно по этой причине произошли два мощнейших землетрясения в истории наблюдения, а именно: Великое Аляскинское и Великое Чилийское магнитудой 9.5 баллов по шкале Рихтера.

Территории Российской Федерации также подвержены землетрясениям. На карте сейсмоактивности территорий можно выделить Кавказ, Алтай и Сибирские возвышенности, однако в большинстве своем, это земли восточной части страны. Так в мае 1995 года на острове Сахалин во втором часу ночи по местному времени в городе началось сильнейшее землетрясение магнитудой 7.6 баллов. За 17 секунд активных подземных толчков землетрясение унесло жизни более 2 тысяч человек. Население поселка до катастрофы составляло 3.197. Город приняли решение не восстанавливать. 90% зданий были возведены без учета сейсмоактивности района.

Так называемые «Скандинавские землетрясения» регулярно напоминающие о себе на одноименном полуострове, в пределах государственных границ Норвегии, Швеции и Финляндии, как правило не превышают магнитуду 4-5 баллов по шкале Рихтера и происходят в следствии тающего ледника и закона гравитации. Ледник тает, и астеносфера выталкивает полуостров, создавая подземные точки.

В течении XXI века урбанизация и рост населения могут привести к появлению нового “оружия массового поражения” – и речь идет об обычных многоэтажных зданиях. Свой иррациональный вывод можно объяснить тем, что законодатели и застройщики не

возводят здания, способных противостоять опасному геологическому процессу. Обратимся к примерам.

18 апреля 1906 года, в 5 часов 12 минут утра в Сан-Франциско – штат Калифорния произошло сильное землетрясение с магнитудой 8,3. Оно продолжалось около 40 секунд, и привело к полному или частичному разрушению 80% городских зданий. На сегодняшний день считается, что погибло до 3 тыс. человек. Около 300 тыс. жителей при этом лишились крова. Спустя 83 года, 17 октября 1989 года в нескольких километрах от города Санта-Круз в Калифорнии произошло землетрясение магнитудой 6,9 — почти 20 тысяч домов в районе Сан-Франциско и Окленда оказались разрушены, более 3,7 тысяч человек получили ранения, 63 человека погибли. Это яркий пример того, как грамотное строительство зданий и сооружений способно спасти тысячи жизней.

Защита сооружений от подземных толчков существовала всегда. В древности пробовали спасти здание путем установки прокладки (из камыша, глины, песка) на верхний слой фундамента.

Современные здания и сооружения включают в себя уже более сложные строительные конструкции. Сейсмостойкие конструкции – специальные инженерные решения для повышения безопасности людей, находящихся в здании, которые применяются при проектировании и строительстве. Они обеспечивают устойчивость объектов при сильных толчках земной коры. Технологии, которые применяются при строительстве могут различаться в зависимости от уровня сейсмоактивности региона строительства.

На данный момент сфера активной сейсмозащиты сооружений выделяется как один из ведущих и наиболее перспективных методов. Она направлена на существенное снижение воздействия сейсмических толчков на надземную часть здания, что достигается благодаря установке специальных элементов между этой частью сооружения и его фундаментом.

Рассмотрим некоторые способы сейсмозащиты.

1. Одним из способов сейсмоизоляции является применение резинометаллических опор (рис. 1).

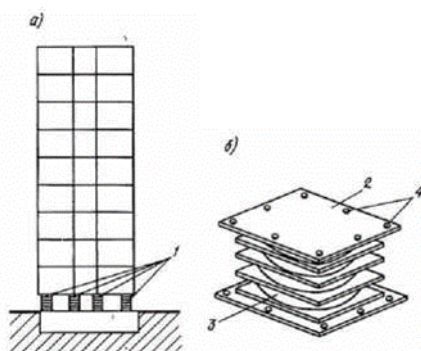


Рисунок 1 - Сейсмоизоляция здания с помощью резинометаллических опор: *а* - схема установки опоры; *б* - схема конструкции опоры ОАРЕС; 1 - опора; 2 - стальная плита; 3 - слой неопрена; 4 - отверстия для анкерных болтов

Столб, подверженный вертикальным нагрузкам, демонстрирует высокую жесткость и незначительную вертикальную упругость, что позволяет нужной части сооружения оставаться подвижной. Железобетонные ограничители, закрепленные в фундаменте, используют для того, чтобы предотвратить перемещение опор и повысить жесткость конструкции.

Эффективное применение резинометаллических опор, которые обладают высокой реакцией к изменениям уровня вибрации и могут выдерживать большую

нагрузку, вызванную землетрясениями. Благодаря гибкости резины, амплитуда колебаний достигает высоких значений, а металлические компоненты обеспечивают прочность и долговечность. Такая конструкция позволяет уменьшить уровень шума и вибрации внутри зданий, создавая лучшие условия для работы и проживания людей. В то же время, следует отметить ограничения сейсмоизоляции с резинометаллическими опорами: более высокая стоимость по сравнению с обычными строительными решениями, требование дополнительного обслуживания и технического контроля. Кроме того, правильное проектирование и установка подобных систем являются необходимыми условиями для их надежной защиты от землетрясений.

2. Системы с гибким первым этажом (рис.2) с демпферами сухого трения являются одним из наиболее эффективных способов улучшить динамику зданий и обеспечить максимальную защиту от землетрясений.

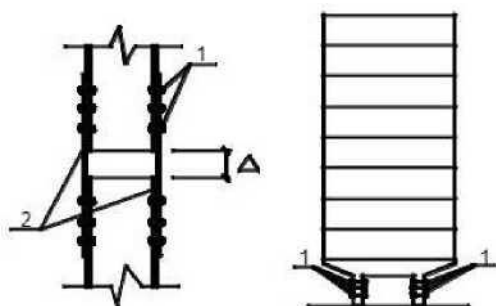


Рис. 2 Здание с первым гибким этажом: 1 - болты; 2 - накладки

Гибкий первый этаж - это конструктивное решение, которое позволяет зданию эффективно амортизировать вибрацию, вызванную землетрясением или другими динамическими нагрузками. Он может быть представлен различными элементами, такими как стальные диафрагмы, интерфланцевые связи или многослойные настилы.

3. Упругопластические поглотители - это конструктивные элементы, используемые для защиты зданий или сооружений от ударов, нагрузок и вибрации. Принцип действия упругопластических поглотителей заключается в том, что они имеют специальную конструкцию, которая позволяет им деформироваться и восстанавливаться после нагрузки. Это происходит за счет использования эластичных материалов, которые поглощают энергию и уменьшают выделение материала при деформации.

Преимуществами упругопластических поглотителей являются их высокая эффективность, надежность и долговечность. Они способны защитить конструкцию от вибрации и ударов, а также уменьшить повреждения в случае возникновения аварийной ситуации.

4. Конструктивная схема здания предполагает наличие системы жесткости, которая обеспечивает противодействие действию внешних нагрузок (ветра, сейсмических воздействий и т.д.) и устойчивость здания. Строительные конструкции в таких зданиях должны обладать высокой прочностью и жесткостью. Сейсмоустойчивые здания отличаются от обычных зданий в нескольких аспектах:

во-первых, при их строительстве используются особо прочные материалы, способные выдержать сильные нагрузки – например, арматура класса прочности 500 Мпа;

во-вторых, выбор грунта также играет важную роль в создании сейсмоустойчивого здания. Скальные грунты находятся в списке самых прочных и стабильных грунтов, подверженных минимальным движениям при землетрясениях;

в-третьих, сейсмоустойчивые здания усиливаются различными методами. Они оснащены антисейсмическими швами, предотвращающими разрушение здания при сильных толчках, а также применяются сейсмические пояса, которые предотвращают появление трещин в стенах.

В заключение стоит отметить, что применение современных сейсмостойких конструкций играет важную роль в развитии строительной сферы. Они способны повысить устойчивость зданий в случае воздействия силовых природных явлений. Учитывая современный уровень сейсмической активности по всему миру, использование таких конструкций становится жизненной необходимостью.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Халелова, А.К. Обеспечение сейсмостойкости зданий и сооружений / А.К. Халелова. - Текст: непосредственный // Молодой ученый, 2020. - № 46 (336). - С. 40-44.
2. 30 лет после разрушительного землетрясения в Калифорнии - Газета.Ru [Электронный ресурс] Режим доступа URL: https://www.gazeta.ru/social/photo/loma-prieta-earthquake.shtml?p=main&photo_num=12
3. Корчинский И.Л. и др. Сейсмостойкое строительство зданий. / И.Л. Корчинский, Л.А.Бородин и др. Высшая школа – М: 1971. 320 с.
4. Паняк, С.Г. Динамическая геология: учебное пособие / С.Г. Паняк; Урал. гос. горный ун-т. - Екатеринбург: Изд-во УГТУ, 2010. 280 с. ISBN 978-5-8019-0233-3.

.....

УДК 628.32

ВЫРАБОТКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ИЗ БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Курмачева В.С., Солоницына Д.А., Солунин С.А.
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Сточные воды представляют собой воду, которая использовалась в бытовых или промышленных целях и содержит различные загрязнения, такие как органические и химические примеси, бактерии.

В соответствии с происхождением и составом сточные воды можно разделить на три основные категории: бытовые, производственные, атмосферные. Но нас интересуют именно бытовые сточные воды. Из-за своего состава и содержания загрязняющих веществ, сточные воды не могут быть просто сброшены в водоемы, так как это может нанести вред окружающей среде и здоровью людей.

Одним из возможных решений этой проблемы является использование сточных вод для выработки электроэнергии. Существует несколько методов, которые могут быть использованы для этого:

- биогазовые установки. Сточные воды содержат большое количество органических веществ, которые могут быть преобразованы в биогаз с помощью специальных бактерий. Этот биогаз затем может использоваться для выработки электроэнергии с помощью газовых турбин.

- микрогидроэлектростанции. Если сточные воды поступают на очистные сооружения с достаточным напором, они могут быть использованы для вращения турбин, которые в свою очередь вырабатывают электроэнергию.

- микробные топливные элементы (МТЭ) могут быть источником альтернативной энергии. МТЭ вырабатывают электроэнергию, используя микроорганизмы, которые окисляют органические субстраты.

Выработка электроэнергии на основе биогаза

Биогаз – смесь метана, углекислого газа и небольшого количества водорода, сероводорода и других газов, полученная в результате жизнедеятельности бактерий при разложении биомассы. Составляющей такого биотоплива, которую можно использовать для выработки электроэнергии, является метан, при сжигании которого выделяется энергия 20–25 МДж/кг, что равносильно сгоранию 1,5 кг угля [3].

Биогаз из сточных вод может использоваться в качестве топлива для производства электроэнергии или тепла. Он также может быть использован в качестве сырья для производства удобрений или других продуктов.

Главное преимущество биогаза в том, что его получают из органических отходов. Кроме того, биогаз является более экономичным топливом, чем традиционные виды топлива, такие как нефть и природный газ.

Однако использование биогаза из сточных вод имеет и свои недостатки. Во-первых, для его производства требуется большое количество органических отходов, что может привести к загрязнению окружающей среды. Во-вторых, процесс производства биогаза является довольно сложным и требует специального оборудования и технологий. В-третьих, биогаз имеет ограниченный срок хранения, поэтому его необходимо использовать сразу после производства.

Микрогидроэлектростанции

Одним из эффективных направлений использования энергии текущей воды является установка гидросилового оборудования в системах водоснабжения и водоотведения, обладающих значительным потенциалом при сравнительной простоте их использования. [1]

Микрогидроэлектростанции (МГЭС) - это небольшие гидроэлектростанции, которые используют энергию текущей воды для выработки электроэнергии. МГЭС могут использовать различные источники воды, включая сточные воды.

МГЭС обычно состоят из турбины, генератора и системы управления. Турбина устанавливается на водотоке и использует энергию текущей воды для вращения. Генератор преобразует механическую энергию вращения турбины в электрическую энергию. Система управления контролирует работу турбины и генератора, а также обеспечивает безопасность работы станции.

МГЭС имеют ряд преимуществ по сравнению с другими источниками энергии. Во-первых, они являются экологически чистыми, так как не производят вредных выбросов в атмосферу. Во-вторых, они обладают высокой эффективностью и могут производить большое количество электроэнергии. В-третьих, они могут использовать различные источники воды, включая сточные воды, что делает их более универсальными и доступными.

Однако, МГЭС также имеют некоторые недостатки. Например, они требуют больших инвестиций в строительство и оборудование, а также могут занимать большие площади земли. Кроме того, они могут создавать помехи для водных организмов и рыб, а также изменять гидрологический режим водотока.

Тем не менее, МГЭС являются перспективным направлением в области возобновляемой энергетики и могут стать важным источником электроэнергии в будущем.

Микробный топливный элемент

Микробные топливные элементы представляют собой быстро развивающуюся технологию, основанную на возобновляемых источниках энергии. Наиболее перспективное их применение, связано с совмещением технологии биологической очистки сточных вод с производством электроэнергии [2].

МТЭ состоит из двух основных частей: анода и катода. На аноде находятся микроорганизмы, которые окисляют органические вещества и получают энергию. Затем эта энергия используется для создания электрического тока на катоде.

МТЭ имеют ряд преимуществ перед другими источниками альтернативной энергии. Во-первых, степень очистки сточных вод от органических загрязнителей сравнительно повышается. Во-вторых, МТЭ не производят никаких вредных выбросов в окружающую среду, что делает их экологически чистыми. В-третьих, МТЭ могут работать непрерывно, что позволяет использовать их для обеспечения постоянной энергии.

Однако МТЭ также имеют некоторые ограничения. Они требуют определенного уровня влажности и температуры для работы, а также нуждаются в регулярном обслуживании. Кроме того, стоимость установки МТЭ может быть высокой, особенно для небольших домашних систем.

Тем не менее, МТЭ представляют собой перспективный источник альтернативной энергии, который может помочь решить проблемы загрязнения окружающей среды и дефицита энергии.

Каждый из этих методов имеет свои преимущества и недостатки, и выбор конкретного метода зависит от условий и требований. Некоторые из них уже используются в настоящее время, а другие все еще находятся в стадии разработки. Важно продолжать исследования в этой области, чтобы найти наиболее эффективные и экологически чистые методы получения энергии из сточных вод. Также стоит отметить, что использование сточных вод для выработки электроэнергии требует тщательного контроля и мониторинга, чтобы избежать возможных негативных последствий для окружающей среды и здоровья людей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гусева О. А., Пташкина-Гирина О. С. Утилизация гидравлической и тепловой энергии искусственных водосбросных сооружений // Наука ЮУрГУ: Материалы 70-й науч. конф. (Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, 25 апреля–4 мая 2018 г.). - Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2018. - С. 432-435.
2. Дубовец Д.Л. Микробный топливный элемент как источник альтернативной энергетики // Проблемы науки. - 2018. - №11. - С. 1-5.
3. Пахомов А.Н., Стрельцов С.А., Битиев А.В., Хамидов М.Г. Мини-ТЭС на биогазе: опыт МГУП «Мосводоканал» // Энергобезопасность и энергосбережение. - 2019. - №6. - С. 22-24.

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ АО ВИШНЕВОГОРСКИЙ ГОК

Лежнин Г.И., Стороженко Л.А.
ФГБОУ ВО «Уральский Государственный Горный Университет»

Введение:

В связи с увеличением промышленной деятельности в мире возникают все более существенные проблемы среды обитания человека. Производственные предприятия играют ключевую роль в этой экологической динамике, внося вклад в загрязнение воды, воздуха и почвы, поэтому вопросы производственного экологического контроля становятся более актуальными и требуют непрерывной оптимизации.

Производственный экологический контроль - это систематический процесс наблюдения, анализа и управления воздействием промышленных операций и процессов на окружающую среду. Этот вид контроля имеет важное значение с точки зрения обеспечения устойчивого развития и сохранения природы по нескольким причинам, изложенным ниже.

- **Сохранение природных ресурсов:** Промышленная деятельность может привести к истощению природных ресурсов, таких как вода, леса, минералы и энергия. Экологический контроль помогает рационально использовать эти ресурсы и уменьшить их избыточное потребление.

- **Предотвращение загрязнения:** Производство может вызвать загрязнение воздушной, водной и почвенной среды вредными веществами. Контроль позволяет выявлять и предотвращать выбросы и сбросы опасных веществ, что способствует сохранению качества окружающей среды.

- **Защита здоровья человека:** Загрязнение окружающей среды может иметь негативное воздействие на здоровье человека. Контроль помогает уменьшить риск заболеваний и улучшить качество жизни общества.

- **Соблюдение законодательства:** Во многих странах существуют строгие нормативы и законы, регулирующие воздействие предприятий на окружающую среду. Производственный экологический контроль помогает предприятиям соблюдать эти нормативы и избегать юридических последствий.

- **Устойчивое развитие:** в современном мире устойчивость предприятий и экономики в целом тесно связана с учетом экологических аспектов. Производственный экологический контроль способствует созданию более устойчивых и конкурентоспособных бизнес-моделей.

- **Улучшение репутации:** Более экологически ответственные предприятия могут привлекать больше клиентов и инвесторов, так как они считаются более надежными и социально ответственными.

- **Снижение экологических рисков:** Контроль помогает предотвращать экологические инциденты, которые могут иметь катастрофические последствия для природы и человека.

Цель данной работы заключается в предложении мер для модернизации системы ПЭК на АО «Вишневогорский ГОК»

Экологическая политика и ПЭК предприятия АО «Вишневогорский ГОК»

Вишневогорск – посёлок городского типа в Каслинском районе Челябинской области России. Население 4217 жителей (2023 год). Расположен вблизи города Верхний Уфалей и недалеко от озера Аракуль.

В поселке ведется добыча сырья для металлургии, керамических и строительных предприятий (полевой шпат, гравий) – Вишневогорский горно-обогатительный комбинат (шахта, обогатительная и доводочная фабрики).

Акционерное общество «Вишневогорский Горно-обогатительный комбинат», как объект исследования

Вишневогорское рудоуправление является крупнейшим поставщиком полевошпатового материала в Российской Федерации

В 1993 году Вишневогорское рудоуправление было преобразовано в Открытое Акционерное Общество «Вишневогорский ГОК».

Ориентируясь на потребности рынка, в настоящее время предприятие выпускает полевошпатовые материалы четырех марок (сортов). По качеству и стабильности химического состава выпускаемая продукция соответствует всем предъявляемым требованиям и имеет высокую репутацию у потребителей в Российской Федерации, странах ближнего и дальнего зарубежья.

Одной из основных экологических проблем, связанных с деятельностью компании, является выброс веществ в атмосферу в процессе обогащения руд. Эти выбросы оказывают негативное воздействие на окружающую среду и здоровье населения вблизи производства.

В свою очередь, компания вкладывает значительные усилия в экологическую защиту и снижение вредного воздействия на окружающую среду. Проводятся комплексные мероприятия по очистке выбросов и загрязнений, контролю за состоянием атмосферы, водоемов и грунтов вблизи предприятия

АО «Вишневогорский ГОК» создано в 40-х годах. Вследствие этого, значительная часть оборудования устарела. Замена всего оборудования одновременно является нецелесообразной и очень затратной. Предприятие производит ежегодное техническое перевооружение и капитальный ремонт определенных участков предприятия.

По окончании 2022 года выявлено, что срочный ремонт и перевооружение требуются на втором участке обогатительной фабрики. Второй участок обогатительной фабрики включает в себя сушильное отделение. Для перевооружения сушильного отделения требуется покупка сепаратора, сушильного барабана, насосов и комплектующих для них.

Для технического перевооружения третьего участка обогатительной фабрики требуется приобретение гидроциклонной установки. Данная установка поможет автоматизировать процесс обесшламливания перед флотацией. Установка включает в себя 2 насоса и 2 гидроциклона.

Обогатительная фабрика – горное предприятие для первичной переработки твёрдых полезных ископаемых с целью получения технически ценных продуктов, пригодных для промышленного использования. Обогатительная фабрика входит в состав горно-обогатительного комбината.

Инвентаризация выбросов загрязняющих веществ для АО «Вишневогорский ГОК» проведена в марте 2023 года. На предприятии выявлено 32 источника выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Из них 13 организованных и 19 неорганизованных. Выбрасываются вредные вещества 14-ти наименований.

Суммарный выброс от всех источников загрязнения атмосферы составляет 444,751976 т/год. Основная деятельность АО «Вишневогорский ГОК» – производство полевошпатовых материалов. План-график проведения наблюдений наглядно можно увидеть в (табл. 1)

Таблица 1 - План-график проведения наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха

| Загрязняющее вещество | | Источники, подлежащие контролю |
|-----------------------|---|--|
| код | наименование | |
| 0123 | диЖелезо триоксид, (железа оксид) (в пересчете на железо) (Железо сесквиоксид) | 6019 |
| 0143 | Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид) | – |
| 0301 | Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота) | – |
| 0304 | Азот (II) оксид (Азот монооксид) | – |
| 0322 | Серная кислота (по молекуле H ₂ SO ₄) | – |
| 0328 | Углерод (Пигмент черный) | – |
| 0330 | Сера диоксид | – |
| 0337 | Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ) | – |
| 0342 | Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор): - Гидрофторид (Водород фторид; фтороводород) | – |
| 0703 | Бенз/а/пирен | – |
| 2704 | Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод) | – |
| 2732 | Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный) | – |
| 2868 | Эмульсол (смесь: вода - 97,6%, нитрит натрия - 0,2%, сода кальцинированная - 0,2%, масло минеральное - 2%) | – |
| 2908 | Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния, в %: - 70-20 (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола, кремнезем и другие) | 6001, 6006, 0020, 0030, 0033, 0034, 0017*, 0029*, 0032*, 0035*, 0036*, 0037* *- т.к. оснащены ГОУ |

Пути модернизации системы ПЭК на АО «Вишневогорский ГОК»

1. Организация системы управления производственной экологической безопасностью (СУПЭБ) на АО «Вишневогорский ГОК». Это позволит определить риск для окружающей среды, а также разработать меры для его уменьшения.

Внедрение системы управления производственной экологической безопасностью (СУПЭБ) может в будущем сэкономить предприятию от нескольких процентов до нескольких десятков процентов от общих расходов, связанных с экологическими проблемами.

2. Внедрение более эффективного оборудования для очистки выбросов в атмосферный воздух вредных веществ, а именно рукавные фильтра, циклоны и гидроциклоны (система аспирации), снижающих загрязнение окружающей среды. Перевод на использование более экономичных технологий, разработка программ рециклинга отходов.

Это может привести к снижению загрязнения окружающей среды приблизительно на 20-30% в предположении эффективной работы и регулярного технического обслуживания этого оборудования.

3. Обучение работников производственных линий: сушильные барабаны, конвейеры, транспортеры, места пересыпа материалов (точки пыления). Работники должны быть всесторонне обучены и должны иметь правильные знания и навыки, чтобы они знали, как организовать свою работу таким образом, чтобы максимально снизить экологический риск.

Обучение работников имеет потенциал снизить экологический риск и повысить экологическую безопасность предприятия на 10-15% или более. Эффективное обучение работников может привести к следующим результатам:

4 Разработка планов ликвидации аварийных ситуаций на АО «Вишневогорский ГОК», связанных с экологической безопасностью. Важно иметь план ликвидации аварийных ситуаций, чтобы быстро и профессионально реагировать в случае нарушения экологической безопасности.

примерные цифры по улучшению ситуации при разработке планов ликвидации аварийных ситуаций на АО "Вишневогорский ГОК", связанных с экологической безопасностью, могут быть следующими:

Снижение вероятности аварий: Вероятность возникновения аварийных ситуаций может быть снижена на 10-30%.

Сокращение времени реагирования: Время реагирования на аварийные ситуации может быть уменьшено на 20-40%.

Снижение уровня загрязнения: Уровень загрязнения окружающей среды в случае аварийных ситуаций может быть снижен на 15-35%.

Соблюдение нормативов и требований: Эффективная реализация планов может помочь компании соблюдать законодательные и нормативные требования в области экологической безопасности.

Улучшение репутации и отношений с обществом: Управление экологической безопасностью может способствовать улучшению репутации компании и отношений с обществом.

5 Регулярный мониторинг состояния окружающей среды и ее загрязнения. Делать замеры выбросов вредных веществ в атмосферу, проверка хвостов после флотации на наличие реагентов. Это позволит оперативно реагировать на нарушения экологической безопасности и внедрять меры по их устранению.

Регулярный мониторинг может снизить риск экологических проблем на предприятии на 10-30%, ускорить реакцию на нарушения на 20-40%, и содействовать соблюдению нормативов и требований законодательства.

6 Сотрудничество с государственными органами и общественными организациями, чтобы разрабатывать и внедрять экологические программы и проекты, направленные на снижение вредного влияния на окружающую среду.

Снижение расходов: Сотрудничество с государственными органами и получение финансовой поддержки может снизить бюджетные расходы на реализацию экологических программ на 20-50%.

Соблюдение норм и стандартов: Сотрудничество может помочь избежать штрафов и судебных исков, что может составить около 15-30% экономии в среднем.

Доверие общественности: Улучшение репутации и доверия со стороны клиентов и общественности может привести к увеличению доходов на 10-20%.

Эффективность проектов: Совместные усилия могут увеличить эффективность проектов, что приведет к сокращению потребления ресурсов и снижению негативного воздействия на окружающую среду на 10-30%.

Совместное воздействие: Совместное воздействие на решение экологических проблем может привести к более значительным результатам, но точная оценка выгоды представляется затруднительной.

Прогнозируемые изменения на предприятии после следования предложениям по модернизации ПЭК можно увидеть в (табл. 2)

Таблица 2 - Прогнозируемые изменения на предприятии после следования предложениям по модернизации ПЭК изложенным в этой статье

| | |
|--|---|
| Организация системы управления производственной экологической безопасностью (СУПЭБ) | Сэкономить от нескольких процентов до нескольких десятков процентов от общих расходов |
| .Внедрение более эффективного оборудования для очистки выбросов в атмосферный воздух вредных веществ | Снижение загрязнения атмосферного воздуха на 20-30% |
| Обучение работников производственных линий | снизить экологический риск и повысить экологическую безопасность предприятия на 10-15% или более. |
| Разработка планов ликвидации аварийных ситуаций | Снижение вероятности аварий на 10-30%. Сокращение времени реагирования на 20-40%. Снижение уровня загрязнения на 15-35%. |
| Регулярный мониторинг состояния окружающей среды | Регулярный мониторинг может снизить риск экологических проблем на предприятии на 10-30%, ускорить реакцию на нарушения на 20-40%. |
| Сотрудничество с государственными органами | Снижение расходов на 20-50%. Соблюдение норм и стандартов около 15-30% экономии в среднем. Доверие общественности увеличению доходов на 10-20%. Эффективность проектов снижение негативного воздействия на окружающую среду на 10-30%. |

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 14.07.2022, с изм. от 30.05.2023) "Об охране окружающей среды" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023) [Электронный ресурс] // Консультант-Плюс: [сайт]. URL: <https://online.consultant.ru/riv/cgi/online.cgi?req=doc&ts=8LhXCiTUwUCUhhg51&cacheid=8FA12541A86A58BA6B95EB679CCD3A25&mode=splus&rnd=5m9V7Q&base=LAW&n=422332&dst=100000001#3bmXCiTbqhbtao95> (дата обращения: 10.06.2023).
2. Бочкарева И. И., Борисова А. В. Организация производственного экологического контроля на промышленном предприятии //Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2017. – Т. 4. – №. 2. – С. 163-165.
3. Вишневогорский рудник: официальный сайт. – URL: <https://uralmines.ru/vishnevogorskij-rudnik> (дата обращения: 10.06.2023).
4. Непубличное акционерное общество Вишневогорский горнообогатительный комбинат: официальный сайт. – URL: <https://vishgok.ru/o-nas/istoriya> (дата обращения: 10.06.2023).
5. ГОСТ Р 56062-2014. Национальный стандарт Российской Федерации. Производственный экологический контроль. Общие положения, утвержденный приказом Росстандарта от 9 июля 2014 г. № 711-ст. // Консультант-Плюс: [сайт]. URL: <https://client.consultant.ru/site/list/?id=1018751991#M9HZCiTYknuRDoOz> (дата обращения: 22.05.2023).
6. Исакова А.В. Правовое обеспечение производственного экологического контроля от инвестиционного проекта до эксплуатации// актуальные Федерального закона от 4 мая 1999 г. N 96-ФЗ "Об охране атмосферного воздуха" (Собрание законодательства Российской Федерации, 1999, N 18, ст.2222; 2004, N 35, ст.3607). Проблемы российского права. – 2020.
7. Об охране окружающей среды (с изменениями на 14 июля 2022 года) (редакция, действующая с 1 марта 2023 года). Статья 67. Производственный контроль в области охраны окружающей среды (производственный экологический контроль). [Электронный ресурс] // Консультант-Плюс: [сайт]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/f98b32f1f66aaef9b2b0c40af149b5aa72f32ff4 (дата обращения: 10.06.2023).

ОРГАНИЗАЦИЯ ВНУТРЕННЕГО ОБУЧЕНИЯ СОТРУДНИКОВ ПО ОКАЗАНИЮ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ

Мальчикова Д.В., Туленкова П.С., Михеева Е.В., Бобина Т.С.
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Аннотация. В связи с вступлением в силу новых Правил обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда, утвержденных постановлением Правительства РФ от 24.12.2021 №2464 (далее – Правила 2464), возникло множество вопросов, на многие из которых уже найдены решения и ответы. Спустя год действия Правил 2464 многое еще остается не понятным. В данной статье рассматриваются вопросы, с которыми сталкивается специалист по охране труда при желании работодателя организовать внутреннее обучение по охране труда по программе «Оказание первой помощи пострадавшим».

Ключевые слова: обучение по охране труда, оказание первой помощи, образование, манекен-тренажер.

При организации внутреннего обучения сотрудников по оказанию первой помощи пострадавшим первый вопрос возникает на этапе рассмотрения предложений на рынке образовательных услуг – какую выбрать учебную программу и в каком объеме часов. Требование к подготовке работника, который будет проводить обучение в организации – «дополнительное профессиональное образование повышения квалификации по подготовке преподавателей, обучающих приемам оказания первой помощи» (п. 35 Правил 2464) [1]. Его вправе проводить только учебные центры с лицензией на образовательную деятельность и согласно Закону об образовании (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ). На данный момент Минтруд России не разъяснил, какое образование требуется для того, чтобы проходить повышение квалификации, с какой периодичностью его проводить. [2]

Название образовательных программ, часы подготовки и стоимость существенно отличаются, как это можно увидеть в таблице 1.

Таблица 1. Мониторинг рынка образовательных услуг по программе «Преподаватель, обучающий приемам оказания первой помощи»

| Название учебной программы | Количество часов | Стоимость, руб. |
|--|------------------|-----------------|
| Инструктор, преподаватель навыкам оказания первой помощи | 40 | 7 000 |
| Инструктор по оказанию первой помощи | 300 | 2 640 |
| Преподаватель, обучающий приемам оказания первой помощи | 72 | 1 990 |
| Преподаватель по обучению приемам оказания первой помощи | 24 | 3500 |
| Преподаватель по обучению приемам оказания первой помощи | 72 | 6 000 |
| Преподаватель по обучению приемам оказания первой помощи | 144 | 14 000 |
| Преподаватель по обучению приемам оказания первой помощи | 16 | 1 500 |
| Преподаватель, обучающий приемам оказания первой помощи | 16 | 3 990 |
| Преподаватель, обучающий приемам оказания первой помощи | 24 | 5 000 |
| Преподаватель, обучающий приемам оказания первой помощи | 24 | 3 500 |
| Преподаватель, обучающий приемам оказания первой помощи | 72 | 6 900 |
| Преподаватель, обучающий приемам оказания первой помощи | 108 | 1 980 |

| | | |
|---|----|-------|
| Инструктор-преподаватель по обучению навыкам оказания первой помощи | 72 | 6 400 |
| Инструктор (преподаватель) массового обучения навыкам оказания первой помощи | 72 | 3 500 |
| Преподаватель первой помощи | 36 | 4 500 |
| Инструктор по оказанию первой помощи | 40 | 6 000 |
| Инструктор по подготовке работников приемам и навыкам оказания первой помощи пострадавшим на производстве | 16 | 4 500 |

При обращении в такие ведущие учебные центры города Екатеринбурга как УЦ «Специалист», которые проводят обучение по программе «Инструктор по подготовке работников приемам и навыкам оказания первой помощи пострадавшим на производстве», и в Технический университет УГМК – по программе «Инструктор по оказанию первой помощи» с вопросом: «Почему наименование программы отличается от формулировки в Правилах 2464». Ответ был следующим: «В Правилах 2464 «Преподаватель» – это наименование должности в штатном расписании работодателя, а образование проводится по квалификации «Инструктор».

Инструктор массового обучения навыкам оказания первой помощи – это специалист, который проходит обучение на основании Постановления Минтруда России, Минобразования России от 13.01.2003 № 1/29 (ред. от 30.11.2016) «Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций», утратившего силу с 01.09.2022, и приказа Минздравсоцразвития России от 4 мая 2012 г. № 477н «Об утверждении перечня состояний, при которых оказывается помощь, и перечня мероприятий по оказанию первой помощи».

Анализируя программы учебных центров, можно сделать вывод, что большинство лицензированных образовательных учреждений изменили название программы в целях идентичности требованиям Правил 2464. Некоторые учебные центры посчитали, что оставление наименования программы по Постановлению № 1/29 не будет нарушением действующего законодательства, так как не усматривают противоречий.

Для примера была выбрана 16-часовая программа «Преподаватель по обучению приемам оказания первой помощи» за 1 500 руб., руководствуясь тем, что ее название совпадает с формулировкой в Правилах 2464, стоимость и количество часов соразмерены между собой, а также АНО ДПО «Учебный центр экономики, управления и охраны труда» давно существует на рынке, имеет лицензию и положительную репутацию.

Следующий этап – техническое оснащение учебного кабинета (класса), а именно тренажер для отработки сердечно-легочной реанимации (СЛР), тренажер для отработки приемов удаления инородного тела из верхних дыхательных путей, набор имитации ран и травм для отработки оказания первой помощи.

На современном российском рынке представлено большое количество разнообразных тренажеров СЛР, которые могут отличаться по форме (торс и полноразмерный), по наличию обратной связи самого манекена-тренажера (звуковые, световые сигналы, имитация хруста ребер и мечевидного отростка и т.д.), по обратной связи для преподавателя (выносные пульты, беспроводные планшеты, информационные доски и т.д.), по возможности настройки различных режимов (без настроек в одном режиме, тренировочный, экзаменационный, взрослый, ребенок, универсальный и т.д.).

При выборе данного тренажера особое внимание уделялось параметрам манекена, чтобы они соответствовали антропометрическим данным человека: размер, упругость грудной клетки, глубина продавливания, наличие деталей и узлов в виде анатомических ориентиров (грудная клетка, мечевидный отросток грудины, ключица, соски, реберные

дуги, адамово яблоко), подвижное соединение тела с головой, имитирующее шейный отдел позвоночника. Для отработки правильных действий проведения СЛР все эти параметры должны быть максимально приближены к реальности, иначе у обучающегося формируется неправильный навык.

Не рекомендуется выбирать тренажеры СЛР, которые имеют функцию «оживать» после нескольких правильных циклов СЛР. В жизни такое невозможно, поэтому функция формирует неправильный навык и неоправданные ожидания. Также не стоит покупать тренажеры, на которых можно проверять признаки жизни по реакции зрачка. Минздрав России не рекомендует таким образом проверять признаки жизни, поэтому при обучении работников такая функция на манекене не нужна. [3]

В ходе обучения выбран торс, изображенный на рисунке 1, так как он помещается в шкаф, что облегчает его хранение в период отсутствия обучения. Принято решение, что отработка таких навыков, как транспортировки пострадавшего или придания ему устойчиво-оптимального положения на боку, а также тренировка оказания первой помощи при травмах и ранах разной этиологии и степени тяжести будет производиться на сотрудниках из числа учащихся в группе. Например, учиться безопасно выносить из аудитории работников; учиться правильно переворачивать пострадавшего на бок, обеспечивая устойчивое положение; и путем наложения на учащихся коллег изображения с ранами и травмами, определять повреждения и оказывать соответствующую первую помощь. Таким образом достигается экономия бюджета организации (торс дешевле полноразмерного манекена), производится подготовка к реальным событиям – оказание помощи живому человеку, а также сплочение коллектива.



Рисунок 1 – ПРАКТИ-МЭН Плюс Манекен-тренажер для отработки навыков сердечно-легочной реанимации (с контроллером)

Для обеспечения полноценного процесса обучения методам оказания первой помощи при попадании инородного тела в верхние дыхательные пути был выбран жилет-симулятор, изображенный на рисунке 2. Такая форма тренажера в виде жилета, в отличие от манекена, позволяет отрабатывать навыки первой помощи при обструкции

дыхательных путей инородным телом на коллегах, что приближает к реальной жизненной ситуации.



а – вид спереди
б – вид сзади
Рисунок 2 – Жилет-симулятор для отработки приема Геймлиха

Следующий шаг – отказ от покупки набора ран и травм, так как представленные комплекты не обеспечивают полную демонстрацию ран и травм, при которых оказывается первая помощь, и перечня мероприятий по оказанию первой помощи (Приказ Минздравсоцразвития России от 04.05.2012 № 477н). [4] Для целей демонстрации (наружных кровотечений, травм различных областей тела, ожогов, эффектов воздействия высоких температур, теплового излучения, отморожение и другие эффекты воздействия низких температур) предложено распечатать фото таких состояний, заламинировать и закреплять на учащемся – демонстранте.

После заказа оборудования, в период ожидания поставки, был осуществлен переход к самому важному этапу – составлению программы обучения. В процессе обучения в различных учебных центрах выявлен огромный недостаток – программы не видоизменялись со времен «оказания первой медицинской помощи» и «первой доврачебной помощи». В таких программах содержится лишняя информация, например «первая помощь при эпилепсии».

Разберем подробно особенности разработки программы обучения по оказанию первой помощи пострадавшим – она должна быть составлена на основании следующих законов:

1. Трудовой кодекс РФ;
2. Приложение № 2 к Правилам обучения по охране труда и проверке знания требований охраны труда №2464 «Примерные перечни тем теоретических и практических занятий для формирования программ обучения по оказанию первой помощи пострадавшим»;
3. Приказ Минздравсоцразвития России от 04.05.2012 № 477н «Об утверждении перечня состояний, при которых оказывается первая помощь, и перечня мероприятий по оказанию первой помощи»;

4. Требования к комплектации медицинскими изделиями аптечки для оказания первой помощи работникам, утвержденные приказом Минздрава РФ от 15.12.2020 № 1331н.

В вводной вступительной части необходимо дать четкое пояснение работникам о том, кто и при каких условиях обязан оказывать первую помощь, а кто не имеет право, и в чем отличие ответственности в том и ином случае.

На рисунке 3 представлен универсальный алгоритм оказания первой помощи, разработанный Министерством здравоохранения РФ. Ведомство предлагает руководствоваться им при обучении оказанию первой помощи лиц, которые обязаны или вправе ее оказывать, в том числе в рамках обучения по охране труда.



Рисунок 3 – Универсальный алгоритм оказания первой помощи

Алгоритм устанавливает последовательность выполнения мероприятий по оказанию первой помощи, утвержденных приказом Минздравсоцразвития от 04.05.2012 № 477н. Опираясь на него легко запомнить последовательность действий и отработать их во время обучения. Дана возможность останавливаться подробно на отработку каждого элемента алгоритма.

В заключении хочется отметить, что все мероприятия, выполненные при организации внутреннего обучения персонала по оказанию первой помощи пострадавшим, такие как: подготовка преподавателей, техническое оснащение

аудитории (кабинета охраны труда) и составление правильной программы обучения позволят качественно закрепить навыки и приемы оказания первой помощи, а также правильно применить их в случае обнаружения пострадавшего, восстановить и сохранить ему жизнь.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Постановление Правительства РФ от 24.12.2021 N 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований по охране труда»;
2. «Новые правила для обучения по первой помощи: пять дел, которые нужно успеть до сентября», система «Охрана труда» [Электронный ресурс] URL: Режим доступа: <https://1otruda.ru/#/document/189/979045/a9c2fa32-d542-44ae-b8a3-b553ff34fe1d/?of=copy-449ba62ed9>, дата обращения: 25.09.2023;
3. «Советы практика: как оборудовать кабинет для обучения оказанию первой помощи», система «Охрана труда» [Электронный ресурс] URL: Режим доступа: <https://1otruda.ru/#/document/189/1033967/1ccd3c2a-7bff-4965-9f0a-c39cd586f078/?of=copy-c6fb1bc27f>, дата обращения: 25.09.2023;
4. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 04.05.2012 N 477н «Об утверждении перечня состояний, при которых оказывается первая помощь, и перечня мероприятий по оказанию первой помощи»;
5. Приказ Минздрава России от 15.12.2020 N 1331н «Об утверждении требований к комплектации медицинскими изделиями аптечки для оказания первой помощи работникам»;
6. Федеральный Закон Российской Федерации 29 декабря 2012 года N 273-ФЗ «Об образовании в российской федерации»;
7. «Универсальный алгоритм оказания первой помощи», сайт МЧС России [Электронный ресурс] URL: Режим доступа: https://mchs.gov.ru/devatelnost/bezopasnost-grazhdan/universalnyy-algoritm-okazaniya-pervoy-pomoshchi_5, дата обращения: 25.09.2023.

УДК 550.4.02

ОСОБЕННОСТИ УЧЕТА ПРОЦЕССА ГЕОХИМИЧЕСКОЙ МИГРАЦИИ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ОБОСНОВАНИИ ПАРАМЕТРОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ОБЪЕКТОВ РАЗМЕЩЕНИЯ ОТХОДОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ЦВЕТНОЙ И ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

Мезенцева Я.М., Студенок А.Г.
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

В металлургической промышленности Свердловской области наиболее развиты цветная и черная металлургия. Данный промышленный комплекс составляет 31% общего объема промышленного производства черной металлургии и 19% объема общего производства цветной металлургии [1]. Из-за объемов производств на территории области формируется большое количество объектов размещения отходов – отвалов предприятий, на которые складировются твердые отходы от производства.

Объект размещения отходов металлургического предприятия может быть представлен как своеобразная геоэкологическая система, на территории которой отдельные компоненты природы находятся в системной связи друг с другом и

деятельностью предприятия (складирование отходов) и как определенная целостность взаимодействуют с окружающими территориями и оболочками Земли. Геоэкологическая система является открытой, находящейся в постоянной вещественно-энергетической связи с внешней средой. Этой средой для нее являются горные породы литосферы, контактирующие с отходами, подземные и поверхностные воды, соприкасающиеся с отходами или омывающие их, нижние слои тропосферы в которые попадает пыль, пары летучих химических веществ, микроорганизмы и др., почвенно-растительный покров и животные [2].

Содержание «тяжелых металлов» в отвалах резко превышают их содержание в литосфере и, следовательно, данные места накопления являются техногенной литосферной геохимической аномалией (отклонение от эколого-геохимических норм, свойственных определённому району или геохимическому ландшафту) [3]. Геохимические аномалии отличаются по своему составу, и зависит данный фактор от химического состава отходов производства, которые складываются в отвалах.

При этом, любая геохимическая аномалия из-за геохимического рассеивания и возникновения геохимических потоков создает миграцию химических элементов в природные комплексы. Состав и количество химических элементов в геохимических потоках также зависит от отходов производства.

В результате интенсивность миграции зависит от конкретных ландшафтно - геохимических параметров, включающих гидрометеорологические, литогеохимические и почвенно - ботанические условия конкретного ландшафтного комплекса. При резкой смене параметров миграций происходит снижение интенсивности потоков и концентрация химических элементов на геохимических барьерах, что приводит к образованию вторичных геохимических аномалий.

На предприятиях для осуществления мониторинга отвалов и их влияния на окружающую среду организуется локальный экологический мониторинг окружающей среды, предусматривающий контроль всех компонентов окружающей среды (атмосферного воздуха, снегового покрова, почв, растительности, поверхностных и подземных вод) с учетом процессов геохимической миграции элементов. В качестве примера рассмотрим организацию локального мониторинга отвалов горнодобывающей цветной металлургии и обрабатывающей черной металлургии.

Цветная металлургия: Рассматриваемые объекты – отвалы медно-цинкового месторождения, расположенного в пределах Саум-Яхтельинского лицензионного участка недр на территории Ивдельского городского округа Свердловской области. На месторождении ведется разработка медно-цинковых руд, цинковых руд, серноколчеданных руд и золото окисленных руд.

По химическому составу отвалы превышают Кларки в земной коре по железу, меди, мышьяку, свинцу, сере, цинку.

Черная металлургия: Рассматриваемый шлаковый отвал предприятия расположен на северо-восточной окраине города Нижний Тагил и состоит из перделельно ванадиевых и литейно доменных шлаков.

По химическому составу отвалы превышают Кларки в земной коре по железу, кадмию, марганцу, меди, ванадию, титану, цинку, свинцу, мышьяку, никелю, хрому, кобальту, ртути и сурьмы.

В первую очередь, предприятия ведут мониторинг природных компонентов по химическим элементам, учитывая характер хозяйственной деятельности на объектах размещения отходов и специфику природного геохимического фона, чтобы отслеживать направления и интенсивность геохимических потоков. Вторичным является контроль химических показателей, установленных природоохранным законодательством.

Также, в обоих случаях, предприятия ведут комплексный мониторинг по всем компонентам: атмосферный воздух, почва, грунтовые воды, поверхностные воды, что направлено на оценку интенсивности рассеивания химических элементов в окружающей среде. Необходимость организации мест отбора проб зависит от условий: роза ветров, характеристика почв (поглонительная способность, структура, дисперсность), водные потоки и их химический состав, наличие антропогенных объектов.

Так, например, на предприятии цветной металлургии, основным загрязняющим веществом, поступающим с объектов размещения отходов в атмосферный воздух, по данным инвентаризации источников выбросов, является Пыль неорганическая с содержанием SiO₂ 70-20%. Отбор проб атмосферного воздуха проводится вблизи технологической дороги на промплощадку, в восточном направлении на границе СЗЗ. Периодичность проведения наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха – 1 раз в год.

Учитывая характер хозяйственной деятельности на объектах размещения отходов, специфику природного геохимического фона и требований природоохранного законодательства для контроля в подземных водах принимаются следующие показатели: марганец, железо, медь, цинк, свинец, сульфаты, аммоний-ион, нитрат-ион, нитрит-ион, нефтепродукты, взвешенные вещества, сухой остаток, pH; в перечень веществ, принимаемых к мониторингу в почве, включены: медь, свинец, цинк, мышьяк, pH. Периодичность проведения наблюдений за загрязнением подземных вод на территории отвалов принимается 1 раз в квартал, за загрязнением почв – 1 раз в год.

Загрязняющие вещества, попадающие в поверхностные воды с поверхности объектов размещения отходов, обусловлены смывом вскрышных пород ливневым и талым стоком. Состав рыхлых и скальных вскрышных пород идентичен составу грунта района расположения площадки предприятия, осадок механической очистки смеси шахтных, карьерных, ливневых сточных вод так же представляет собой в основной массе грунт и песок. Потенциальными источниками загрязнения поверхностных вод могут являться также утечки горюче-смазочных материалов при движении автотранспорта по территории отвалов. Таким образом, для контроля загрязнения поверхностных вод принимаем нефтепродукты, взвешенные вещества и сухой остаток. Периодичность контроля – 1 раз в месяц. Учитывая, что вода, собираемая с отвала, отводится на очистные сооружения по гидроизолированным водоотводным канавам, выделить отдельно уровень воздействия объектов размещения отходов (отвалов) на поверхностные воды не представляется возможным.

На предприятии черной металлургии, в результате пыления поверхности отвалов формируется атмосферный поток рассеивания, распространяющейся на расстояние до 1 км. Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха проводится в соответствии с рекомендованным перечнем показателей согласно СанПиН 2.1.6.1032-01 [4] (в перечень уже включены химические вещества, содержащиеся в отвале) - взвешенные вещества, железо, марганец, медь, ванадий, титан, цинк. Точки отбора проб выбраны с учетом направлений преобладающих ветров.

Загрязнение близлежащего водного объекта (река) осуществляется за счет выноса загрязняющих веществ дождевыми и талыми водами (фильтрационные потоки) и осаждения пылевых частиц с поверхности отвала. Для установления тенденций изменения качества поверхностных вод в зоне влияния шлакового отвала проводится постоянный мониторинг по перечню показателей в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.5.980-00.2.1.5 [5] Контролируемые показатели - кальций, магний, натрий, калий, гидрокарбонаты, хлориды, сульфаты, железо (общее), ванадий, медь, цинк, хром (III), хром (IV), марганец. Отбор проб воды в процессе мониторинга проводится по створам выше и ниже шлакового отвала сезонно

Загрязнение подземных вод происходит в результате выщелачивания загрязняющих компонентов атмосферными водами и инфильтрации их через площадь отвала до уровня грунтовых вод, водоносные горизонты которых, находятся на глубине 5-20 м. Общий перечень контролируемых в подземной воде металлов обусловлен требованиями СП 2.1.5.1059-01 [6], СанПиН 2.1.41074-01 [7] и включает железо общее, железо 3+, кальций, магний, ванадий, медь, цинк, марганец, калий, натрий, хром (III), хром (IV), кобальт, свинец, кадмий, никель, мышьяк, ртуть, сурьма.

Воздействие на почву прилегающей к отвалу территории обусловлено пылевой нагрузкой, и концентрацией в пыли загрязняющих веществ. Загрязняющие вещества в почву поступают через атмосферные осадки и водные стоки с отвала, содержание подвижные формы металлов. Перечень контролируемых химических показателей, подлежащих контролю в почве, принят согласно СанПиН 2.1.7.1287-03 [8]. Общий перечень контролируемых в почве показателей с учетом химического состава отходов производства, размещенных на шлаковом отвале - свинец, кадмий, цинк, медь, никель, мышьяк, железо, кальций, магний, титан, марганец, ванадий, хром, кобальт, ртуть, 3,4-бензопирен, нефтепродукты и рН.

Таким образом, вне зависимости от вида и технологии производства, состава отходов подход к обеспечению локального мониторинга окружающей среды остается единым для всех.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кусков В. Свердловская металлургия: стагнация или развитие? / Кусков В. [Электронный ресурс] // Eburg.mk : [сайт]. — URL: <https://eburg.mk.ru/economics/2018/07/18/sverdlovskaya-metallurgiya-stagnaciya-ili-razvitie.html>
2. Йодь, М. Р. ОБЪЕКТЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ОТХОДОВ КАК ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ / М. Р. Йодь [Текст] // МОЛОДЕЖЬ И СИСТЕМНАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ СТРАНЫ Сборник научных статей 2-й Международной научной Конференции студентов и молодых ученых. — Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2017. — С. 21-23.
3. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия: учебник – М.:Логос,2000 – 627 с.: ил.
4. СанПиН 2.1.6.1032-01 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест».
5. СанПиН 2.1.5.980-00. 2.1.5. «Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. Санитарные правила и нормы».
6. СП 2.1.5.1059-01 «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения»
7. СанПиН 2.1.41074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».
8. СанПиН 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы».

УДК: 630*161

ПРОБЛЕМА СКОПЛЕНИЯ В ЛЕСУ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ В РАЙОНЕ АСБЕСТОВСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА И СПОСОБЫ ЕЁ РЕШЕНИЯ

Муратов Ю.А.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Лес – это экологическая система, в которой каждый процесс взаимосвязан и

взаимозависим. Лес является естественным природным компонентом для развития многих отраслей. Любое хозяйственное или иное воздействие на эту систему может привести к необратимым последствиям, разрушая её.

Цель работы: Характеристика проблемы несанкционированного размещения отходов на территории Асбестовского Городского Округа.

Асбест - небольшой город в Свердловской области, находящийся восточнее от Екатеринбурга, и является городом промышленным.

Одними из самых актуальных негативных воздействий человека на лес в данный момент являются несанкционированные свалки в лесах.

Отходы в лесу, такие как, например, пластик негативно влияют на рост и развитие травянистых растений. Серьезный вред они могут нанести животным, которые приходят в поисках пищи на места свалок. Горящий пластик может выделять в воздух: оксид углерода, цианистый водород, хлористый водород, акролеин, окислы азота, различные алифатические и ароматические углеводороды и др. Отходы могут стать причиной отравления человека. Из отходов по сложной пищевой цепи в организм человека могут попасть крайне опасные тяжелые металлы. Как вариант, их накапливают грибы.

В России установлены штрафы за сжигание мусора, несанкционированную свалку, выброс мусора из окон автомобиля, неправильную переработку отходов в лесу:

- для физических лиц его сумма не превышает 5 тысяч рублей;
- для организаций сумма может достигать 200 тысяч рублей;
- для должностных лиц – от 10 до 30 тысяч рублей;
- для индивидуальных предпринимателей – от 30 до 50 тысяч рублей;
- для юридических лиц сумма колеблется от 100 до 250 тысяч рублей.

Статьей 60.12 Лесного кодекса РФ установлено, что леса подлежат охране от загрязнения и иного негативного воздействия в соответствии.



Рисунок 1 - Карта нелегальных мест размещения отходов на начало 2017 года.

Свердловская область как видно на карте находится на максимальном уровне загрязненности лесов отходами.

Я решил исследовать леса в пределах Асбестовского ГО. Было найдено 5 несанкционированных свалок в лесах, в основном они находились в местах рядом с садовыми товариществами или промышленными предприятиями.

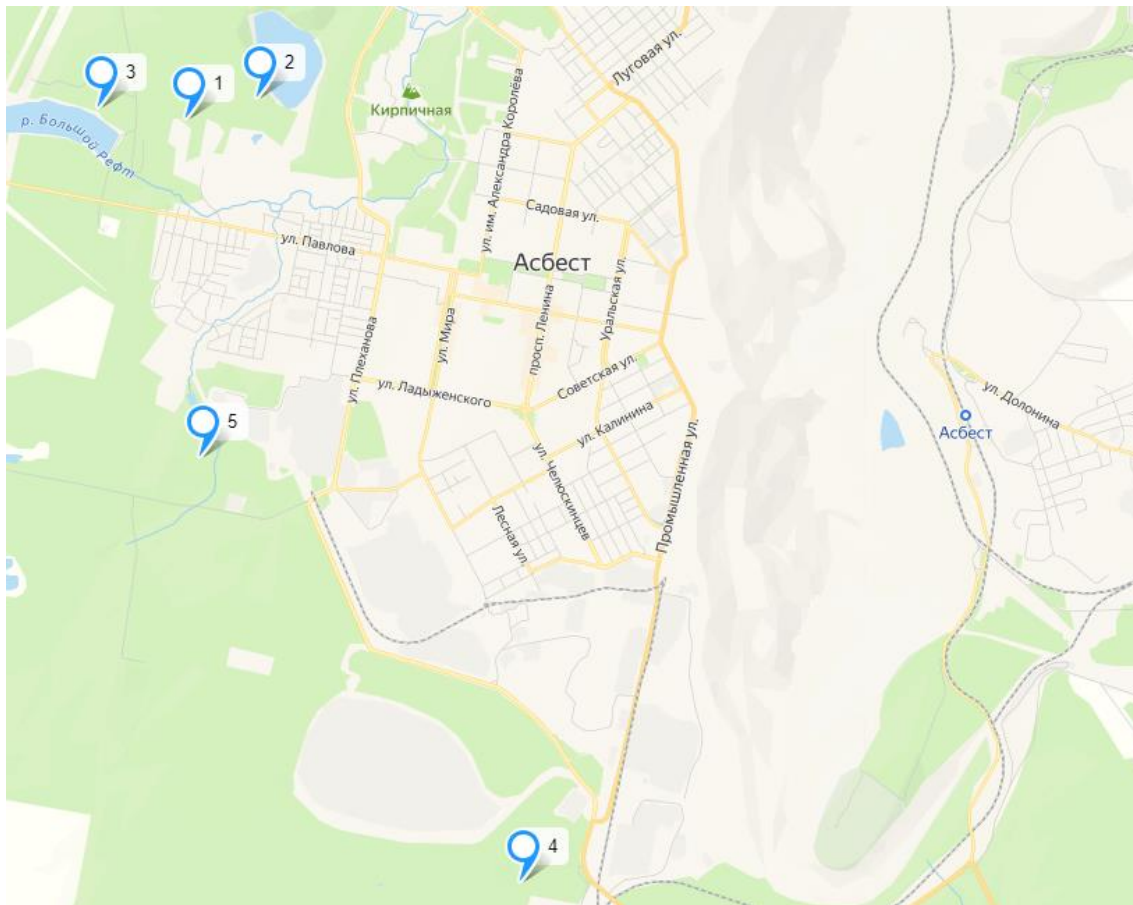


Рисунок 2 - Карта найденных несанкционированных свалок в результате исследования

Главными последствиями загрязнения лесных массивов являются: Изменения в структуре почвы, из-за чего в нее поступает меньше кислорода и снижение числа популяций животных.

Основные причины появления отходов потребления и производства в лесу:

1. **Люди.** Отходы скапливаются в основном в лесах, которые находятся по близости с людскими строениями или кооперативами, такие как садовые товарищества, коттеджные поселки и т.д. Люди разжигают костры, места от которых потом остаются пустыми.



Рисунок 3 - Нелегальная свалка в лесу в пределах Асбестовского ГО.

2. **Промышленные предприятия.** Некоторые предприятия выбрасывают отходы в ближайшие леса или реки. В результате чего организмы, обитающие в водоемах, в которые сливаются отходы, вымирают.



Рисунок 4 - Слитые отходы от неизвестного предприятия в болото Асбестовского ГО.

3. **Ветер.** Ветер может принести отходы со свалок в лес. В основном это случается из-за того, что свалки плохо огорожены, из-за чего отходы разной степени тяжести и размеров могут вылететь. Многие отходы не утилизируют и просто оставляют лежать.

Способы решения данной проблемы:

1. **Активное увеличение числа лесопарков в черте городов.** Лесопарки – это благоустроенный лесной массив или его часть, выделенная для массового отдыха населения.

2. **Увеличение сил деятельности лесной охраны.** Под лесной охраной понимается деятельность, направленная на определение состояния лесов и влияния на них природных и антропогенных факторов, а также выявление и пресечение нарушений гражданами, пребывающими в лесах, требований, установленных в соответствии с Кодексом в области использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов и лесоразведения.

3. **Проверка свалок.** Проверить все условия для того, чтобы мусор утилизировался правильно и не вылетал за пределы свалки. Выбор места строительства объектов размещения отходов осуществляется на основе специальных (геологических, гидрологических и иных) исследований. На территориях объектов размещения отходов и в пределах их воздействия на окружающую среду собственники объектов размещения отходов, а также лица, во владении или в пользовании которых находятся объекты размещения отходов, обязаны проводить мониторинг состояния и загрязнения окружающей среды в порядке, установленном федеральными органами исполнительной власти в области обращения с отходами в соответствии со своей компетенцией. Запрещается захоронение отходов в границах населенных пунктов, лесопарковых, курортных, лечебно-оздоровительных, рекреационных зон, а также водоохраных зон, на водосборных площадях подземных водных объектов, которые используются в целях питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения.

4. **Поддержка добровольцев занимающихся очисткой природных зон от отходов.** В наше время можно встретить добровольцев, которые организывают движения по очистки лесов от различного типа отходов, при поддержке государством данных движений, может возрасти количество желающих очищать природные земли от отходов.

Вывод: На данный момент в результате исследования в районе лесов Асбестовского ГО установлено 5 несанкционированных мест для размещения отходов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Экологический портал – ecologia.life [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: <https://ecologia.life/russian/othody/musor-v-lesu.html> (дата обращения 21.09.23)
2. Куликова О.В., Сорокина Ю.В. О некоторых проблемах осуществления контрольно-надзорных мероприятий по обращению с отходами в лесах // Аграрное земельное право. 2022. №1(205). С. 28-29
3. Министерство природных ресурсов и экологии Чувашской Республики [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: <https://minpriroda.cap.ru/news/2020/07/22/chem-opasen-musor-v-lesu> (дата обращения 21.09.23)

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ – ОСНОВА БЕЗОПАСНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ, СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ В ПРЕДЕЛАХ ГОРОДА ЕКАТЕРИНБУРГА

Овечкина О.Н.

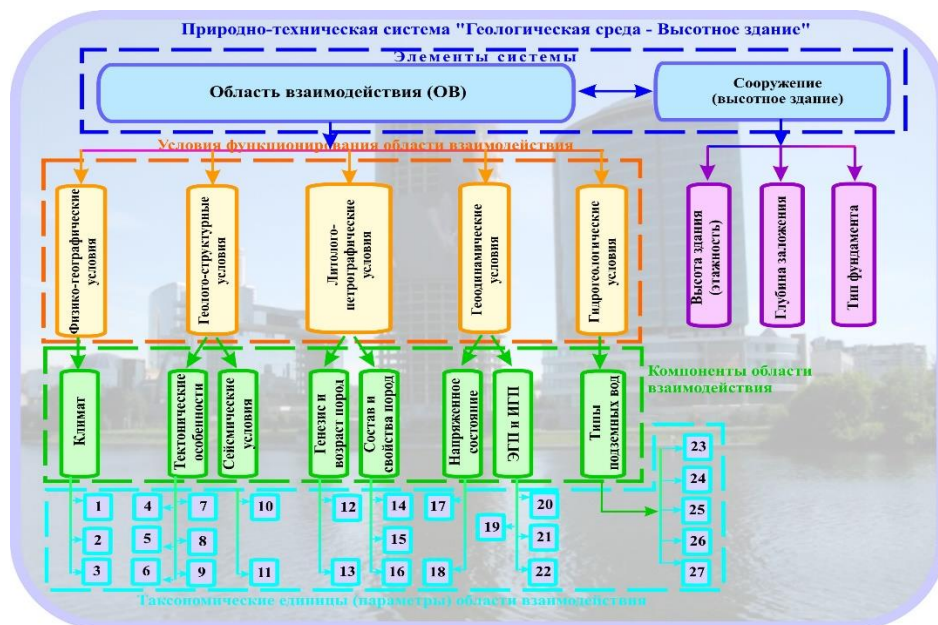
ООО Научно-изыскательский центр «СтройГеоСреда»

Инженерно-геологические изыскания – первая и самая ответственная составная часть строительства, обеспечивающая комплексное изучение инженерно-геологических условий территории проектируемого строительства и составление прогноза возможных их изменений в сфере взаимодействия проектируемых объектов с геологической средой. Жизненный цикл зданий и сооружений во многом зависит от прочности и устойчивости их оснований. Отсутствие детальной инженерно-геологической информации, на базе которой ведется проектирование и строительство, недооценка отдельных факторов инженерно-геологических условий, появление дополнительных негативных явлений в процессе эксплуатации (подработка территорий, провалы, карсты, строительство метрополитенов, подтопление и т.п.) часто ведет к деформациям зданий и влияет на безопасность объектов капитального строительства.

В настоящее время на территории Екатеринбурга ведется интенсивное строительство гражданских и промышленных зданий и сооружений. Осваивается как наземное так и подземное пространство. Развитие технологий производства стали, железобетона и стекла позволили увеличить высоту зданий в десятки раз, что особенно востребовано в мегаполисах, где велика стоимость площади застройки.

При строительстве любых сооружений на грунтовом основании формируется некоторая система, которую принято называть природно-технической. Природно-техническая система (ПТС) есть целостная упорядоченная в пространственно-временном отношении совокупность взаимодействующих естественных и искусственных компонентов, представленных веществом и полями, которая обладает эмерджентными (системообразующими) свойствами (Г.К.Бондарик, 1986). ПТС «Геологическая Среда - Высотное Здание» (далее «ГС-ВЗ») и ее структуру можно представить в виде системы из нескольких иерархических уровней, главным элементом которой является «Область взаимодействия» (ОВ) или сфера взаимодействия и сооружение «Высотное здание» (ВЗ) (рисунок 1).

ОВ и все ее составляющие условий функционирования характеризуются набором компонент, которые определяют генетические особенности и тенденции процесса изменения геологической среды. Они взаимосвязаны, взаимообусловлены, имеют свое назначение, вклад (вес) при формировании и развитии тех или иных геологических процессов в пределах ПТС «ГС-ВЗ». Для того чтобы представленная модель была достаточной, необходима оценка параметров устойчивости грунтового массива и разработка системы мониторинга [6].



Примечание: **1-3 - климат**: 1-количество атмосферных осадков, 2 – среднегодовая температура воздуха, 3 – сила и направление ветра; **4-9 – тектонические особенности**: 4 – тип нарушений (пликативный, дизъюнктивный), 5- возраст и характер тектонических нарушений, 6 – степень и характер трещиноватости, 7 – наличие зон дробления, 8 – наличие расланцованности, плоччатости, 9 – состав и свойства заполнителя трещин; **10, 11 – сейсмические условия**: 10 – характер горных пород, 11 – уровень подземных вод; **12, 13 – генезис и возраст горных пород**: 12 – генезис горных пород, 13 – возраст горных пород; **14-16 – состав и свойства пород**: 14 – минеральный и гранулометрический состав горных пород, 15 – структурно-тектонические особенности пород, 16 – физико-механические свойства горных пород; **22, 23 – напряженное состояние пород**: 22 - скорость продольных и поперечных волн, 23 – коэффициент Пуассона; **19-22 – экзогенные геологические и инженерно-геологические процессы**: 19 – характер и тип геологических и инженерно-геологических процессов, 20 – условия развития геологических и инженерно-геологических процессов, 21 - размеры геологических и инженерно-геологических процессов, 22 – пораженность территории экзогенными геологическими процессами; **23-27 – тип подземных вод**: 23 – условия залегания подземных вод, 24 – гидравлические особенности водоносных горизонтов и комплексов, 25 – условия питания, разгрузки водоносных горизонтов и комплексов, 26 – химический состав подземных вод, 27 – режим подземных вод;

Рисунок 1 - Схема природно-технической системы «Геологическая среда - Высотное здание» [6]

Нормальное функционирование ПТС должно быть обеспечено при условии работы высотного здания в строгом соответствии с проектным режимом. Равновесие ПТС определяется динамичностью природной (ОВ) и надежностью технических составляющих. В свою очередь надежность технической составляющей определяется, режимом эксплуатации здания, состоянием природной составляющей (ОВ) и характером ее влияния на окружающие здания и сооружения.

Безопасное функционирование ПТС «ГС-ВЗ» будет обеспечено при равновесном состоянии взаимодействия ее компонентов, то есть таком состоянии, при котором функционирование высотного здания соответствует его проектному режиму, не нарушая при этом динамического равновесия ОВ.

Для Урала и, в частности, для Екатеринбурга требуется особый подход при выполнении инженерно-геологических изысканиях под высотное строительство. Это связано как со сложными инженерно-геологическими условиями, сформировавшимися в результате длительной и сложной истории геологического развития Урала, так и с повышенной ответственностью возводимых объектов капитального строительства [2].

В пределах г. Екатеринбурга возраст скальных грунтов - ордовикский и силурийский, а интрузий - девонский и каменноугольный. Палеозойские породы характеризуются высокой тектонической нарушенностью. Тектонические движения конца мезозоя и неоген-четвертичное время омолодили существующие структуры,

которые были отпрепарированы денудационными процессами. В мезозойское время развились глубокие карманы выветривания в зонах контактов и в полосе зеленокаменных пород.

В неоген-четвертичное время по омоложенным реликтовым палеозойским зонам относительно субгоризонтального растяжения развились эрозионно-структурные депрессии, освоенные в четвертичное время поймами рек, озерно-болотными ваннами. Они содержат илистые и торфянистые отложения увеличенной мощности. Омоложенные тектоническими и отпрепарированные денудационными процессами реликтовые палеозойские флексурно-разрывные зоны и зоны сбросов обычно проявлены в рельефе дневной поверхности в виде уступов и участков относительно увеличенной крутизны.

На территории г. Екатеринбурга скальные грунты почти повсеместно перекрыты чехлом элювия, выше которого залегают аллювиальные, делювиальные, полигенетические и озерно-болотные образования кватера [1, 4].

Большинство высотных зданий Екатеринбурга построены на элювиальных грунтах, которые являются региональным фактором инженерно-геологических условий Урала. Опыт выполнения изысканий на элювиальных грунтах свидетельствует об определенных трудностях в обоснование выделения инженерно-геологических элементов, определении физико-механических свойств, разбросе их значений при проведении полевых опытных работ. Высокая изменчивость инженерно-геологического разреза связана не только с вертикальной зональностью продуктов выветривания [6], но и с наличием тектонически нарушенных зон, по которым сформировались линейные коры, сложенные дисперсными разновидностями грунтов. Это определяется длительной и сложной историей развития региона, его структурными особенностями, избирательностью выветривания, что связано с процессом геохимического преобразования материнских горных пород.

Развитие процесса выветривания приводит к формированию различных типов кор выветривания с определенной вертикальной зональностью. Процесс выветривания в пределах высотных зданий, построенных в Екатеринбурге развит повсеместно. Продуктами являются элювиальные грунты – дисперсные, обломочные. Сформировавшиеся коры выветривания древние (eMz), площадные, линейные мощностью 0,9 м и >35 м.

Рассмотрим особенности проектирования и строительства высотных зданий на элювиальных грунтах, образованных на различных материнских породах [6].

В ОВ ПТС «ГС-ВЗ» гранитных массивов принимают участие граниты, гранодиориты, кварцевые диориты массивной текстуры, средне-крупнозернистой структуры, которые слагают крупные интрузивные тела. С поверхности породы перекрыты корами выветривания, разрез которых представлен в следующем виде: 1) трещинная зона (I) – мощностью до 8 м; 2) глыбовая зона (IIa) – мощностью 3-8 м; 3) щебенистая зона (IIб) – мощность 0,2-11 м; 4) дисперсная зона (IV) - мощностью 0,5-4,6 м.

Вещественный состав зон довольно однороден (сверху-вниз): каолинит → каолинит+гидрослюда → полевой шпат+слюда → гранит. Сверху коры выветривания перекрыты отложениями различного генезиса четвертичного возраста. Уровень подземных вод залегает на глубинах 1,1-3,2 м. Величина расчетной силы сейсмического воздействия оценивается в 5,5-6,0 баллов. Шарташский гранитный массив расположен в восточной части г. Екатеринбурга, в пределах Чистовской впадины, и характеризуется близким залеганием кровли скальных грунтов (0,1-2,4 м). Верх-Исетский гранитный массив расположен в пределах Юго-западной впадины, с залеганием кровли скалы на глубине 4,1-12,0 м.

В пределах гранитных массивов построенные жилые дома высотой до 80 м запроектированы на столбчатых отдельностоящих и ленточных фундаментах, глубиной заложения 3-5 м. В пределах Шарташского массива фундаменты опираются на граниты средней прочности и прочные, в пределах Верх-Исетского – на дресвяно-щебенистые грунты и граниты низкой и пониженной прочности.

В северо-западной и центральной частях города развит комплекс пород девонского возраста *Балтымского габбрового массива*. В ОВ ПТС залегают габбро среднезернистые, реже мелко- и крупнозернистые, массивные, иногда гнейсовидные. Разрез коры выветривания габбро представлен в следующем виде: 1) трещинная зона (I) – мощностью до 21 м; 2) глыбовая зона (IIa) – мощностью 1-15 м; 3) щебенистая зона (IIб) – мощностью 0,3-4,0 м; 4) дисперсная зона (IV) – мощностью 0,2-17 м. В целом габбровый массив характеризуется близким залеганием к поверхности скальных грунтов (0,8-7,0 м) и лишь в краевых участках массива до 18 м. Уровни подземных вод залегают на глубине 0,7-6,8 м, в краевых участках массива на 7,8-12,0 м. Величина расчетной силы сейсмического воздействия оценивается в 6,0-7,0 баллов.

Столбчатые отдельностоящие фундаменты, заложенные на глубину до 6 м, опираются на габбро пониженной прочности, малопрочное и средней прочности. Основанием монолитных фундаментов на глубине 16-18 м служит габбро средней прочности. В краевых частях массива, где развиты разносжимаемые грунты (суглинки, супеси элювиальные, габбро пониженной прочности и малопрочное) применяются монолитные фундаменты глубиной заложения 6-9 м.

В ОВ ПТС *метаморфических вулканогенно-осадочных пород* залегают базальты, кварцевые альбитофиры, диабазы, их вулканические брекчии и туфы, сланцы углисто-кремнистые, серицит-кварцевые, хлоритовые, эпидот-хлоритовые, альбит-эпидот-кварцевые. Породы в значительной степени подвергнуты процессам динамометаморфизма и регионального зеленокаменного метаморфизма. Перечисленные скальные грунты повсеместно перекрыты рыхлыми продуктами выветривания материнских пород элювиального и элювиально-делювиального генезиса. Разрез коры выветривания представлен в следующем виде: 1) глыбовая зона (IIa) – 1-16 м; 2) щебенистая (IIa) – мощностью 0,6-3,5 м; 3) дисперсная зона (IV) – мощностью от 1,0 м до более 21 м. Глинистые продукты выветривания состоят из монтмориллонита, каолинита, нонтронита, бейделлита и др. минералов. Кровля скальных грунтов имеет неровный характер и залегает на глубине 3,5-11,0 м, в зонах развития карманов выветривания на глубине 20 и более метров. На возвышенных участках уровень подземных вод встречается на глубине 5,3-6,8 м, на участках водопонижения (метрополитена) >21 м. Для бортов Исетской впадины характерно неглубокое залегание уровня подземных вод – 1,5-3,5 м. Величина расчетной силы сейсмического воздействия оценивается в 5-6 баллов.

В связи с неравномерным залеганием кровли скальных грунтов, основанием фундаментов высотных и уникальных зданий служат суглинки элювиальные, скальные грунты различной прочности и трещиноватости. Жилые и административные здания высотой 80-136 м построены на монолитной плите, глубиной заложения 7,5-10 м («Панорама», ЖК «Бажовский Премиум»), иногда на столбчатых отдельностоящих фундаментах (ТЦ «Призма»).

В городе Екатеринбурге находятся высотные здания, расположенные в *зонах контактов горных пород*. Это может быть контакт гранитов с габбро («Татищевский»), габбро со сланцами («Жемчужина Сортировки»), сланцев с серпентинитами («Антей»). Разрез коры выветривания представлен: 1) глыбовая зона (IIa) – мощностью 1,5-20 м; 2) щебенистая (IIa) – мощностью 0,5-7,5 м; 3) дисперсная зона (IV) – мощностью от 0,3-22 м до более 35 м. Для этих участков характерны глубокие карманы выветривания до 35 м,

с крупнообломочными зонами дробления кварцевых жил. На возвышенных участках уровень подземных вод встречается на глубине 2,2-7,8 м, в пониженных участках - на глубине 6,0-15,0 м. Величина расчетной силы сейсмического воздействия оценивается в 6-8 баллов.

В зоне контакта сланцев и серпентинитов применяют комбинированные типы фундаментов: свайные на сланцах низкой и пониженной прочности; отдельностоящие на серпентинитах средней прочности. Под здание «Высоцкий» заложена монолитная плита высотой 2,2 м на глубине 7 м в пределах сланцев различного возраста и состава от низкой до средней прочности. На контакте габбро и гранитов основанием столбчатых отдельностоящих фундаментов служат супесь элювиальная, дресвяно-щебенистый грунт и скала от низкой прочности до прочной.

ОВ ПТС «ГС-ВЗ» в денудационно-тектонической впадине р. Исети развиты аллювиальные отложения различного состояния и свойств мощностью до 8 м, в основании которых залегают породы различного генезиса, состава, возраста, степени выветрелости, трещиноватости и тектонической раздробленности. Кора выветривания представлена: 1) глыбовой зоной (IIa) – мощностью 0,7-9,0 м; 2) щебенистой зоной (IIб) – мощностью 1,0-5,3 м; 3) дисперсной зоной (IV) - мощностью 0,8-5,8 м. Аллювий образует сложные чередующиеся слои и прослойки глин и песка, в основании которых залегают галечники. Уровни подземных вод достаточно близки к поверхности и находятся на глубине 0,0-5,1 м. Величина расчетной силы сейсмического воздействия оценивается в 6-7 баллов.

В пределах Исетской впадины высотные здания построены на свайных фундаментах, которые опираются на скальные грунты от низкой до средней прочности с заложением ростверков на глубине 6-12 м.

Для всех ПТС «ГС-ВЗ», расположенных в различных грунтовых массивах, характерно развитие опасных геологических и инженерно-геологических процессов. Выветривание свойственно всем грунтовым массивам, но с различной интенсивностью. Метаморфическим породам и зонам контактов характерна тектоническая раздробленность. Суффозионный процесс, фильтрационное уплотнение, образование мульд сдвижения могут развиваться в крупнообломочных грунтах гранитных, габбровых массивов, а также в аллювиальных грунтах, при строительном водопонижении уровня подземных вод. Во время эксплуатации зданий во всех ПТС возможно развитие подтопления и барражного эффекта, за счет прекращения строительного водопонижения. Для своевременного выявления и предотвращения опасных процессов необходимо проводить оценку и прогноз состояния геологической среды, а также разработку и внедрение мониторинга ПТС «ГС-ВЗ». Особенно это необходимо осуществлять на участках развития метаморфических пород и контактах горных пород.

Главной особенностью высотных зданий по сравнению с обычными сооружениями является то, что удельное давление на основание под фундаментной конструкцией достигает значительных величин и в работу вовлекаются большие массы грунтов, обладающие, как правило, существенной неоднородностью в плане и по глубине. Поэтому увеличение размеров зоны влияния нужно учитывать при проектировании сооружений, примыкающих к высотному зданию, и при разработке мероприятий по защите окружающей застройки [6,7].

Комплексная информация о компонентах сферы взаимодействия геологической среды с высотным зданием позволяет обосновать выбор типа фундамента, глубину его заложения, этажность и применение инженерной защиты от экзогенных геологических процессов. А это в свою очередь позволяет обеспечить надежность и устойчивость объектов капитального строительства на всех этапах жизненного цикла высотного здания.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гуляев А.Н., Осипова А.Ю. Районирование центральной части Уральского региона по величине расчетной силы сейсмического воздействия. Екатеринбург: УрО РАН, 2020. 89 с. ISBN 978-5-7691-2541-6.
2. Грязнов О.Н., Дубейковский С.Г., Елохина С.Н., Золоев К.К., Нещеткин О.Б., Сашурин А.Д., Яровой Ю.И. Природные, природно-техногенные опасности риски Уральского Федерального округа, пути их предотвращения и минимизация последствий. Сергеевские чтения. Выпуск 6. Инженерная геология и охрана геологической среды. Современное состояние и перспективы / Материалы годичной сессии Научного совета РАН по проблемам геоэкологии, инженерной - геологии и гидрогеологии (23-24 марта 2004) – М.: ГЕОС, 2004. с.125-129.
3. Дубейковский С.Г., Овечкина О.Н., Семакин В.П. Особенности инженерных изысканий на Среднем Урале. Проблемы и задачи инженерно-строительных изысканий // Проблемы инженерной геологии карста урбанизированных территорий и водохранилищ: материалы Всеросс. науч.-практ. конф. / Перм. ун.-т; ВерхнекамТИСИЗ и др. – Пермь, 2008. – С. 246-250.
4. Дубейковский С.Г., Овечкина О.Н. Инженерно-геологические условия высотного строительства в г.Екатеринбурге // Инженерная геология, декабрь 4/2011. – С. 32-41.
5. Инженерная геология СССР. Урал, Таймыр и Казахская складчатая страна. Под редакцией И.А.Печеркина, С.Г.Дубейковского, В.П.Бочкарева. М.: Недра, 1990.-408 с.
6. Овечкина О.Н. Оценка и прогноз изменения состояния геологической среды при техногенном воздействии зданий высотной конструкции в пределах города Екатеринбурга: дис. канд. геол.-минерал. наук: 25.00.08 / Овечкина Ольга Николаевна. – Екатеринбург, 2013, 159 с.
7. Тер-Мартirosян З.Г. Современные проблемы механики грунтов при высотном строительстве // Инженерная геология, март 2007.

УДК 656.04

БЕЗОПАСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ МОБИЛЬНОСТИ

Окян К.С., Щербакова П.А., Гафнер В.В.
ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет»

Ежегодно наша страна теряет в дорожно-транспортных происшествиях (ДТП) тысячи людей, более 150 тысяч человек получают травмы. Перед обществом по-прежнему стоит задача - снизить уровень дорожно-транспортного травматизма.

Однако в последнее время, с появлением современных электрических средств передвижения, в городской транспортной системе возникла новая опасность, которую надо изучать, чтобы в дальнейшем принимать действенные меры по её профилактике. Речь идет про средства индивидуальной мобильности (арендные или в частном пользовании), и в первую очередь, про электросамокаты.

Постановление Правительства № 1769 от 6 октября 2022 года утвердило изменения в Правилах дорожного движения Российской Федерации (ПДД). Указанным документом в правовое поле был введен новый вид транспортного средства «Средство индивидуальной мобильности» (СИМ), под которым понимается *«транспортное средство, имеющее одно или несколько колес (роликов), предназначенное для индивидуального передвижения человека посредством использования двигателя (двигателей) (электросамокаты, электроскейтборды, гироскутеры, сигвеи, моноколеса и иные аналогичные средства)»* [3]. Количество используемых в стране СИМ растет в геометрической прогрессии. Так только в Москве за пять лет (с 2018 года) число арендных электросамокатов выросло в 13 раз - с 3 тыс. до 40 тыс. Число поездок

увеличилось в 226 раз - со 100 тысяч до 26,3 млн. [4]. Рынок аренды самокатов в России растет примерно на 60% в год и по данным группы компаний Б1, к 2026 году будет совершаться 546 млн поездок в год [5].

Люди, используя СИМ, забывают о мерах безопасности, а зачастую не воспринимают их как вид транспорта, который, как показала статистика, достаточно травмоопасный. Если в 2022 году зарегистрировано 941 ДТП с участием СИМ, в результате которого погибли 19 человек, а ранения получили 976 [1], то только за 6 месяцев 2023 года зарегистрировано 1043 ДТП с участием СИМ, в результате которых погибли 12 человек, ранения получили 1082 человека, в числе которых 432 ребенка в возрасте до 16 лет [2]. Стремительный рост гибели и травматизма людей в ДТП с участием СИМ говорит о необходимости принятия неотложных мер в этой сфере.

По данным Научного центра безопасности дорожного движения МВД РФ [1], в 2022 году было зарегистрировано ДТП с участием СИМ:

- в местах пересечения проезжих частей (47%);
- на пешеходных переходах (27%);
- на тротуарах, перегонах и т.д. (26%).

Большинство ДТП произошли в светлое время суток и были зарегистрированы как [1]:

- столкновение транспортных средств (66%);
- наезд на пешехода (14%);
- опрокидывание (9%).

В этом же информационно-аналитическом обзоре указывается, что треть пострадавших в ДТП (33%) составляют лица в возрасте до 20 лет. Суммарно на возраст 25 лет и более приходится около половины от общего числа пострадавших. Пользователи СИМ находились с признаками опьянения в 5% случаев участия в ДТП. По такому относительному показателю они опережают велосипедистов и пешеходов.

С 1 марта 2023 года вступили в силу изменения в Постановление Совета Министров – Правительства Российской Федерации от 23.10.1993 № 1090 «О Правилах дорожного движения», которые помимо легального определения СИМ, упорядочивают использование СИМ различными возрастными категориями, а также градируют разрешенные места передвижения (проезжая часть/тротуары) в зависимости от массы и максимальной скорости таких устройств.

В обществе и в среде специалистов идет оживленная дискуссия о том, как сделать использование СИМ безопасным как для самих водителей, так и для окружающих – пешеходов, мотоциклистов, велосипедистов, водителей других автотранспортных средств. В Лондоне и скандинавских странах, использование СИМ разрешено в специальных местах со специальной инфраструктурой (парки, стадионы), а во многих наших городах такого еще нет, и её еще только предстоит создать. В нашей стране предлагаются самые разные меры обеспечения безопасности при использовании СИМ:

- ограничение скорости СИМ;
- штрафы за нарушение правил эксплуатации СИМ (нарушение возрастного ценза, количества человек на одном СИМ и т.д.);
- полный запрет использования в определенных местах (например, в ряде российских городов местные власти определили конкретные улицы, общественные места, где нельзя кататься на электросамокатах) или в определенное время (во время массовых городских мероприятий типа «дня города»);
- организация парковок СИМ и полос для их передвижения;
- регистрация водителей СИМ и контроль за исполнением ПДД с последующим штрафом за их нарушения;

- оснащение СИМ дополнительным оборудованием для повышения безопасности (передние и задние фары, боковые отражатели, сигнальное устройство и т.п.).

Однако реализация предлагаемых мер требует дополнительных финансовых и материальных ресурсов, правовой поддержки, а в некоторых случаях просто отсутствует понимание того, как эту меру воплотить в жизнь, поэтому мы предлагаем меры по повышению безопасности участников движения:

1. Ввести водительское удостоверение людям, достигшим возраста 16 лет, которое будет давать право на управление СИМ, предварительно прошедшим курс и экзамен по ПДД, безопасному использованию СИМ, технике вождения СИМ;

2. Обязательная защитная экипировка водителей СИМ. Если данное правило не будет соблюдаться, то на водителя будет налагаться административный штраф;

3. Проводить активную пропаганду безопасного вождения СИМ через СМИ, чтобы сформировать уважительное и ответственное отношение водителей СИМ ко всем участникам дорожного движения и к соблюдению правил дорожного движения;

4. Проводить целевые профилактические занятия в школах с целью формирования у будущих участников дорожного движения ценностного отношения к безопасности на дороге и уважительного отношения к другим участникам дорожного движения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дорожно-транспортная аварийность в Российской Федерации за 2022 год. Информационно-аналитический обзор. М.: ФКУ «НЦ БДД МВД России», 2023. 150 с.

2. Дорожно-транспортная аварийность в Российской Федерации за 6 месяцев 2023 года. Информационно-аналитический обзор. М.: ФКУ «НЦ БДД МВД России», 2023. 34 с.

3. Постановление Правительства Российской Федерации от 06.10.2022 № 1769 "О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации и отдельных положений некоторых актов Правительства Российской Федерации" URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202210070049> (дата обращения: 30.09.2023)

4. Число поездок на арендных электросамокатах в Москве за пять лет возросло почти в 230 раз. URL: <https://tass.ru/moskva/16425353> (дата обращения: 30.09.2023)

5. Экологичный, но опасный транспорт. Запретят ли электросамокаты в России? URL: <https://rg.ru/2023/04/04/kuda-dokatilis.html> (дата обращения: 30.09.2023)

УДК: 622.24.05; 614.841.42/.49

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ГОРИЗОНТАЛЬНО-НАПРАВЛЕННОГО БУРЕНИЯ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ

Симисинов А. Д., Удинцев П.В.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

На осушенных торфяных болотах, общая площадь которых в России — не менее 5 млн гектаров, чаще всего возникают торфяные пожары. Долго действующий торфяной пожар — это постоянный источник не только сильного задымления, но и угрозы распространения природного пожара на прилегающие территории и перехода огня на ближайшие населённые пункты. И если дым от торфяных пожаров охватывает

мегаполисы, густонаселённые промышленные города и районы, где его действие еще и накладывается на фоновое загрязнение воздуха выбросами транспорта и промышленности — это высокий риск для здоровья населения [1].

Существует способ тушения, включающий уменьшение температуры горения торфа с 600°C до более низких температур при помощи механического перемешивания бульдозером холодных и горячих слоев торфа до полного тушения пожара [2].

Недостатками этого способа являются: возможность тушения торфяного пожара, находящегося только на поверхности, в то время как мощность горения торфяников может быть на глубине 10 м и более; применение этого метода возможно только на открытой поверхности; при тушении пожара возможны обрушения торфа и провал бульдозера во внутрь горящего торфяника.

Применяется способ тушения торфяного пожара, заключающийся в окапывании оградительными канавами горячей площади, заполнение оградительных канав водой, и тушение торфа путем заливки водой с поверхности перекапыванием [3]. Данный метод низко эффективен из-за просачивания воды к очагу горения, что не позволяет тушить глубоко залегающий очаг торфяного пожара водой с поверхности земли. Помимо этого, нахождение людей возле очага горения при тушении данным методом опасно из-за возможного проваливания вглубь в образующиеся выгоревшие пустоты, влияния вредных продуктов горения, таких как соединения серы, азота, угарный газ, сажа, бензол и другие.

Также существует бесконтактный импульсный метод тушения при помощи пластмассовых авиабомб, которые сбрасываются сверху с платформ к очагу пожара, а при соприкосновении с торфом авиабомбы за счет специальных механизмов глубоко в него вворачиваются, что позволяет подать огнетушащую жидкость на глубину [4]. Из недостатков данного способа можно выделить: ограниченный объем огнетушащей жидкости, подаваемой к месту пожара; вероятность досрочного выброса огнетушащей жидкости в районе поверхности соприкосновения с торфом при очень высоких температурах горящего торфа; затратность технологии, так как при таком способе тушения задействуются летательные аппараты и летный состав.

Тушение пожаров путем бурения специальных скважин и разработка соответствующих технических средств является актуальной задачей.

Мною выполнен обзор патентных решений, направленных на тушение пожаров с применением бурения скважин.

Известен опыт применения тушения пожаров путем бурения специальных скважин для доставки компонентов огнегасящей жидкости к очагу пожара или ликвидации источника горения взрывом [1].

1 декабря 1963 года на газовом месторождении Урта-Булак в Узбекистане произошла авария с выбросом природного газа [5]. На глубине более 2400 метров бур попал в газоносный пласт с высоким содержанием сероводорода и пластовым давлением около 300 атмосфер, который выдавил бурильную колонну из скважины, и мощный фонтан газа воспламенился.

Огонь выбивался из-под земли на 70-120 метров, и горел 1074 дня, в течении каждого из которых в горячей скважине уничтожалось 10-14 миллионов кубометров природного газа. Ближе чем на 250-300 метров к огню невозможно было подойти из-за высокой температуры. Применение традиционных способов тушения скважины, в том числе с применением артиллерии, было безуспешно. 30 сентября 1966 года произошло пожаротушение методом подземного подрыва термоядерного заряда. Была пробурена наклонная штольня глубиной 1500 метров, в которую был заложен. Скважина с газом была пережата смещенными слоями породы, спустя 22 секунды после подрыва фонтан пламени погас.

Известен способ тушения пожаров с помощью горизонтально-направленного бурения (ГНБ) RU 2 438 739 [6], включающий бурение скважин с поверхности, проведение в них газодинамических исследований, подачу через скважины тампонажного раствора под давлением, формирование газонепроницаемой изоляционной кольцевой завесы над покрытым огнем участком.

Способ заключается в бурении горизонтальных или наклонных скважин, подаче огнетушащей жидкости по бурильной колонне в очаг возгорания и использовании в пробуренных скважинах обсадной колонны для тушения последующих возгораний.

Технологическая схема бурения и устройства горизонтальной скважины представлена на рисунке 1 а, а наклонной скважины на рисунке 1 б.

Способ тушения торфяного пожара с использованием горизонтальной скважины поясняется рис. 1 а, на котором указаны: котлован 1, зумпф 2, пройденный в донной части котлована 1, буровой станок 3 и насос 4. Буровой насос смонтирован таким образом, что всасывающий патрубок 5 опущен в зумпф 2, заполненный огнетушащей жидкостью. В свою очередь насос 4 соединен со станком 3 через трубопровод 6. Процесс тушения очага пожара 7 осуществляется через горизонтальную скважину 8. Для этого в устье скважины установлен кондуктор 9, со смонтированным превентором 10 и сливным патрубком 11. При этом по всей длине горизонтальной скважины 8 устанавливается перфорированная в концевой части обсадная колонна 12. Буровой станок 3 снабжен бурильной колонной 13 с долотом 14 и толстостенной перфорированной трубой 15, установленной между колонной 13 и долотом 14.

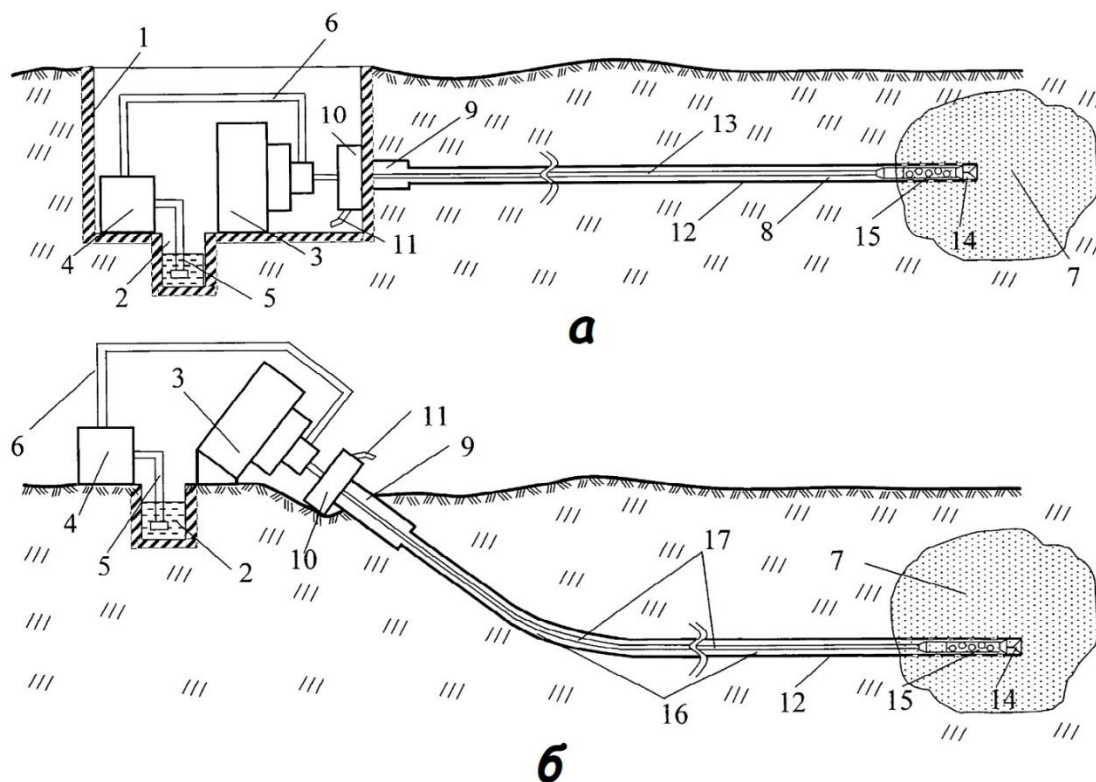


Рисунок 1 - Способ тушения торфяного пожара на глубине

Суть изобретения «Способ тушения локальных очагов горения торфяных пожаров» [8], представленном на рис. 2, заключается в следующем:

- определяются границы активного торфяного подземного очага пожара, представляющего собой подземную камеру;

- в направлении найденной подземной камеры пробуриваются наклонные скважины;
- в зону горения под давлением подается вода;
- в каждой скважине поочередно монтируется скважинный гидромонитор с насадкой в передней части;
- производится размыв из насадки скважинного монитора торфяного пласта водой путем его кругового вращения поворотным механизмом, тем самым происходит механическое смешивание горящих и не горящих слоев торфа до полной ликвидации очага горения.

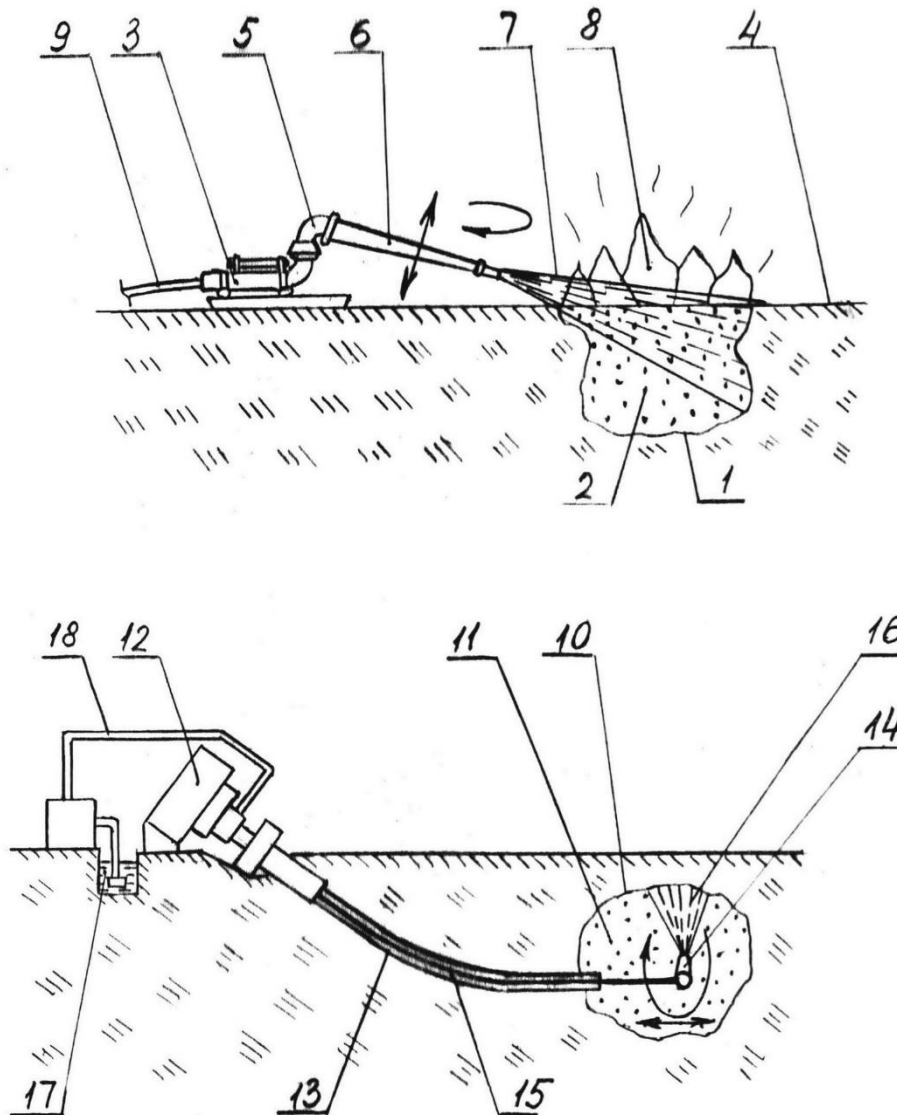


Рисунок 2 – Способы тушения локальных очагов горения торфяных пожаров

Обзор технических решений тушения торфяных пожаров указывает на их перспективность. Однако, отсутствует практическое решение, позволяющее реализовать предлагаемые способы тушения. Проектирование и изготовление специального оборудования для бурения и доставки огнетушащей жидкости в район горения является сложной и затратной задачей.

Выбор технологии проходки скважины

На основе выполненного анализа, на базе серийной установки ГНБ с применением технологии проходки пилотной скважины мною предлагается соответствующая технология тушения торфяных пожаров.

Модернизация ГНБ установки должна обеспечить замещение бурового раствора, применяемого для промывки скважины на огнетушащее вещество. С этой целью установка дополнительно комплектуется пожарным насосом.

Производство работ ведется при помощи установок горизонтального направленного бурения (рис. 3). Так как обратное протягивание будет не востребовано, достаточно буровой установки класса миди, обеспечивающей бурение скважины длиной до 800 м.

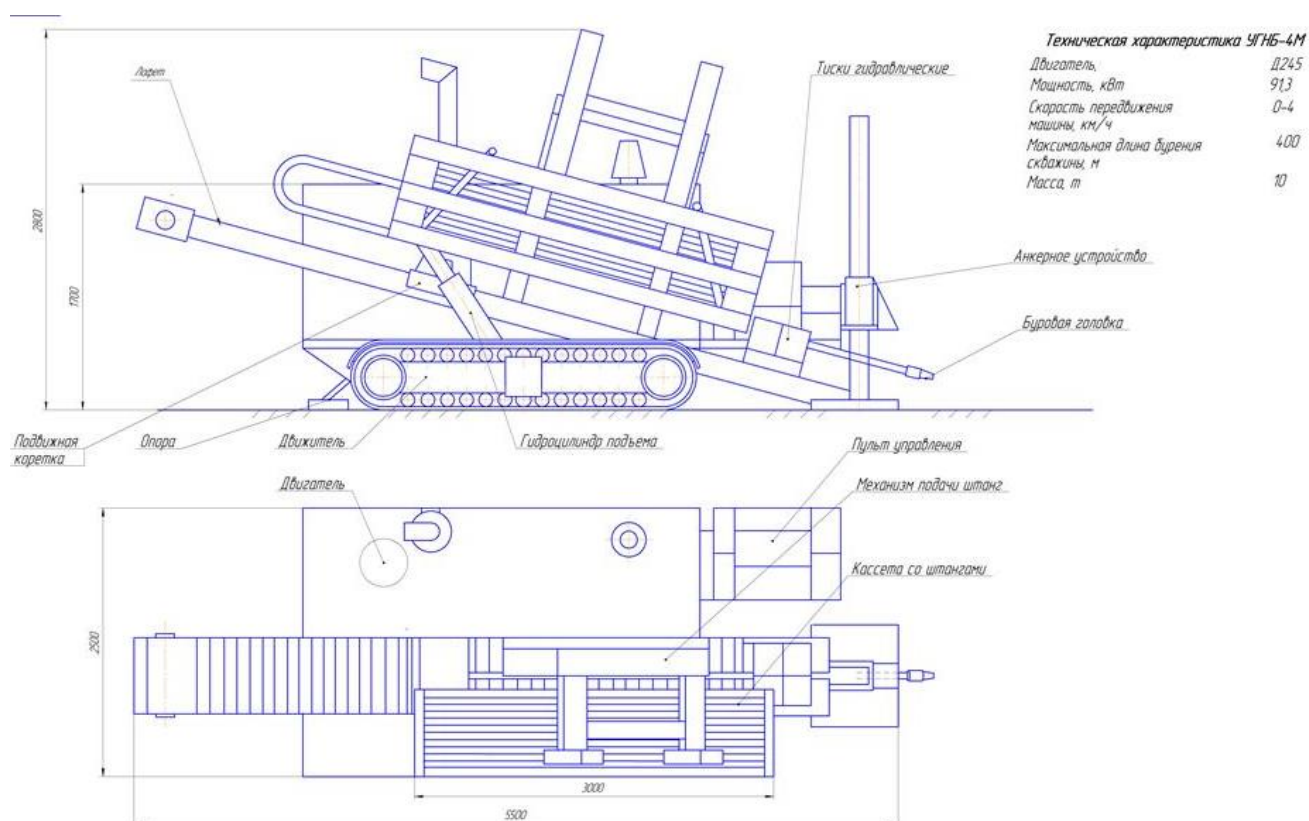


Рисунок 3 - Общий вид установки ГНБ

Таким образом, при минимальных конструктивных изменениях установок горизонтального направленного бурения на гусеничном ходу имеется возможность реализовать эффективный способ тушения торфяных пожаров и ликвидации техногенных аварий на скважинах.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Г.В. Куксин, М.Л. Крейншлин, Н.А. Коршунов Рекомендации по тушению торфяных пожаров на осушенных болотах Опыт работы добровольных лесных пожарных 2015 ISBN 978-5-94442-039-8

2. Авторское свидетельство SU №1591999, 15.05.1990, заявитель - НИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства г. Пермь.
3. Воробьев Ю.Л., Акимов В.А., Соколов Ю.И. Лесные пожары на территории России. Под общей редакцией Воробьева Ю.Л.: МЧС России. - М.: ДЭКС-ПРЕСС, 2004
4. Патент РФ 2201776 по заявке 2001103686\12 от 12.02.2001
5. Уртабулакское газовое месторождение. Доступ 28.06.2023
https://ru.wikipedia.org/wiki/Уртабулакское_газовое_месторождение
6. Дробаденко В. П., Калинин И.С. и др. Способ тушения торфяного пожара на глубине RU 2 438 739 2012.01.10
7. Дробаденко В. П., Калинин И.С. и др. Способ тушения торфяного пожара на глубине RU 2 438 739 2012.01.10
8. Забегаев В. И, Копылов Н.П. Способ тушения локальных очагов горения торфяных пожаров RU 2 640 178. 2016.06.20

УДК 331.453

К ВОПРОСУ ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ РАБОТНИКОВ СРЕДСТВАМИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ПО ЕДИНЫМ ТИПОВЫМ НОРМАМ

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

Средства индивидуальной защиты (далее - СИЗ) - это средства, используемые работником для предотвращения или уменьшения воздействия вредных и опасных производственных факторов, для защиты от загрязнений, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях. Они включают в себя специальную одежду, специальную обувь, дерматологические средства защиты, средства защиты органов дыхания (СИЗОД), средства защиты рук, головы, глаз, лица, органа слуха, средства защиты от падения с высоты и другие СИЗ, требования к которым определяются Федеральным законом «О техническом регулировании».

Применение СИЗ работниками происходит в тех случаях, когда безопасность работ не может быть обеспечена иными мерами обеспечения безопасности. [1] На сегодняшний день невозможно полностью исключить влияние опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах. В связи с чем, можно наблюдать развитие законодательства в сторону обеспечения безопасности работников на предприятиях, что подразумевает совершенствование оборудования, технологических процессов, в том числе обеспечение работников СИЗ.

С 1 сентября 2023 года вступили в силу два нормативно-правовых акта (далее - НПА), которые регламентируют обеспечение работников средствами защиты, это приказ Минтруда России от 29.10.2021 г. №766н «Об утверждении правил обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами» (далее - Правила) и приказ Минтруда России от 29.10.2021 г. №767н «Об утверждении Единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств» (далее - ЕТН). Переходный период обозначен с 1 сентября 2023 г. по 31 декабря 2024 г.:

– в случае Правилами, в соответствии с ними работодатели должны обеспечивать работников СИЗ с 1 сентября 2023 г.;

– для перехода на ЕТН и составление по ним Норм выдачи СИЗ, у работодателей есть время до 31 декабря 2024 года. Следовательно, работодатель вправе использовать

действующие отраслевые типовые нормы или перейти на ЕТН, но начиная с сентября и в указанном периоде времени, нужно сделать выбор и оформить это решение, с учетом мнения профсоюза (при наличии) [2-3].

Данное расхождение во временных сроках не разъясняется законодательством. Очевидно, оно призвано обеспечить адаптацию под новые Правила, при временном обеспечении старым набором СИЗ, по отраслевым типовым нормам. При этом, существует такая проблема, если организация решит продолжать применять отраслевые типовые нормы, ей придется актуализировать: локальный акт выдачи СИЗ, локальный акт выдачи дерматологических СИЗ и смывающих средств, нормы выдачи СИЗ организации, под новые Правила.

При этом, если не переходить на ЕТН, а перейти на новые Правила обеспечения СИЗ, получается множество расхождений именно в Нормах выдачи СИЗ (образец которых представлен в Правилах), которые по задумке должны остаться старыми (по отраслевым типовым нормам) в плане набора СИЗ который они предусматривали и будут предусматривать на время переходного периода. Но их вид и формулировки придется переделывать под новый образец из Правил. Изменению в Нормах будут подлежать (Приложение №1 к Правилам №766н):

- вид таблицы Норм выдачи СИЗ;
- формулировки в столбцах тип СИЗ, нормы выдачи на год (шт, пары, комплекты, мл.), основание выдачи СИЗ;
- необходимо добавить информацию о классах и эксплуатационных уровнях защиты, особенностях конструкции и комплектности СИЗ (абз.1 п.10, п.17 Правил № 766н);
- добавление в новые Нормы дерматологических СИЗ и смывающих средств.

Помимо новых Норм выдачи СИЗ, которые по сути являются перечнем СИЗ по профессиям, разработанным на основании ЕТН, организациям необходимо будет разработать и утвердить два дополнительных перечня:

- перечень СИЗ подлежащих испытаниям или проверке (п.59 Правил № 766н);
- перечень СИЗ, которые остаются у работников в нерабочее время. За работниками закрепляется ответственность за целостность и комплектность СИЗ (п.61 Правил №766н).

По новым Правилам, на предприятиях (за исключением субъектов малого предпринимательства) должен быть разработан отдельный локальный акт с порядком обеспечения СИЗ, который должен учитывать порядок выявления потребности работников в СИЗ, предупредительно-плановый характер закупки (аренды, аутсорсинга) СИЗ, порядок выдачи, эксплуатации (использования), входного контроля, хранения, ухода (обслуживания), вывода из эксплуатации и утилизации СИЗ, а также порядок информирования работников по вопросам обеспечения СИЗ. Стоит отметить, что порядок обеспечения СИЗ должен исходить из структуры управления организации и распределять обязанности ответственных на каждом этапе обеспечения средствами защиты (п. 77, 78, 79 Правил №766н). Содержание данного документа уже указано в Правилах, однако единого шаблона для составления не предусмотрено.

В связи с чем, был составлен такой шаблон, одним из его пунктов является «Порядок входного контроля». Данный раздел содержит следующие основные тезисы:

- информацию о приемке и проверке соответствия требованиям поступающих СИЗ, для чего создается комиссия. В состав комиссий должны входить работник службы охраны труда, работник службы закупок и руководители подразделений, для которых закупается спецодежда.

- поставленные СИЗ должны подвергаться выборочному контролю, но не менее 10% от поступившей партии, на соответствие основных характеристик изделий показателям, установленным для них стандартами, техническими условиями, нормативно-технической документацией;

- поставленные СИЗ проверяются на соответствие номенклатуре, указанной в договоре поставки (заявке на поставку), по количеству, типу, размерам и принадлежности к мужской и женской;

- все принятые СИЗ должны иметь сертификат соответствия и (или) декларацию о соответствии, правильно оформленный товарный ярлык и их качество должно отвечать требованиям ГОСТ, ТУ;

- проверка СИЗ должна проводиться в зависимости от его вида;

- при выявлении несоответствия СИЗ по количеству, качеству, комплектности, номенклатуре и маркировке составляется Акт о неудовлетворительном качестве поставленных СИЗ. В адрес поставщика направляется письмо с указанием претензий, выявленных в ходе приемки и проверки СИЗ;

- контроль за эффективной организацией работ по обеспечению работников СИЗ должен осуществляться комиссией не реже одного раза в квартал.

Продолжая тему нововведений, по новым Правилам, не зависимо от того, перешел работодатель на ЕТН или нет, Нормы выдачи СИЗ теперь придется актуализировать, равно обновлять регулярно и проводить мониторинг, так как они должны учитывать результаты не только специальной оценки условий труда (далее – СОУТ) но и оценки профессиональных рисков (далее – ОПР). Поэтому работодатель должен вносить изменения в Нормы выдачи СИЗ, когда выявляет новые опасности, которые требуют выдачу дополнительных СИЗ (п.19 Правил №766н).

По новым Правилам изменилась форма личной карточки учета выдачи СИЗ и оставить старую также не получится, ведь теперь в ней дополнительно нужно указывать выдачу дерматологических СИЗ. Если до 1 сентября 2023 г. указывался только номер документа подтверждения соответствия, то по новым Правилам необходимо указывать марку, модель, артикул, класс защиты СИЗ. Такую информацию должен предоставлять изготовитель в эксплуатационной документации, понятие и форма которой не определена, и на данный момент не понятно, как будет происходить передача такой информации.

Учет выдачи дежурных СИЗ теперь нужно фиксировать в отдельной карточке, которую заполняют на рабочем месте, за которым закрепили дежурные СИЗ.

Основные из изменений по Новым правилам, помимо перечисленных выше:

– исчисление срока эксплуатации СИЗ со дня фактической выдачи их работникам, указанного в личной карточке учета выдачи СИЗ или в карточке выдачи дежурных СИЗ (п.56 Правил №766н);

– порядок списания СИЗ, утративших целостность или защитные свойства, испорченных, утраченных или пропавших из установленных мест хранения до окончания нормативного срока эксплуатации (п.74 Правил №766н);

– требования о запрете продления сроков эксплуатации СИЗ от указанных в нормах (до этого сроки можно было продлевать через оценивание процента износа СИЗ), теперь по новым Правилам, в случае увольнения работника, СИЗ, которые им эксплуатировались и были возвращены до истечения их нормативных сроков эксплуатации и сроков годности, прошедшие мероприятия по уходу, могут быть переведены в дежурные СИЗ при условии их целостности и сохранности защитных свойств, за исключением СИЗ, которые не могут эксплуатироваться в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями (белье, обувь специальная, головные уборы, СИЗ рук) (п.75 Правил №766н);

– необходимости изъятия из эксплуатации СИЗ, подвергнувшегося воздействию вредного и (или) опасного производственного фактора или опасности, при этом предотвратив или снизив нанесение тяжелого вреда жизни или здоровью работника (п.76 Правил №766н).

Для разработки новых Норм выдачи СИЗ утверждена их рекомендуемая форма, но не прописан алгоритм их составления.

1. В Приложении №1 Приказа 767н необходимо найти нормы выдачи СИЗ для нашего работника согласно профессии (должности). Если профессия (должность) отсутствует в Приложении №1, тогда в Нормах выдачи СИЗ прописывается необходимая профессия (должность), а уже базовый набор СИЗ выбирается по схожим профессиям (должностям) из Приложения №1;

2. Далее необходимо сопоставить опасности, выявленные на основании СОУТ и ОПР с теми СИЗ, которые должны выдаваться при их наличии на основании Приложение N 1 к Приказу 767н. При необходимости нужно обратиться к Приложению №2 Приказа №767н, где прописаны дополнительные типы и виды СИЗ, в зависимости от идентифицированных опасностей, которые могут присутствовать на рабочих местах;

3. Выбранные СИЗ из Приложения №1 и Приложения №2, скомпоновать, убрать повторяющиеся СИЗ;

4. Готовый комплект СИЗ внести в будущие Нормы выдачи СИЗ, составленные уже на основании ЕТН [5].

Важное замечание, при составлении новых Норм выдачи СИЗ по ЕТН, необходимо знать, что в Приложении №1 к Приказу 767н для профессий (должностей) указан обязательный набор СИЗ, сокращать который нельзя, а возможно только дополнять. Высказывания об экономии и сокращении затрат на СИЗ представляются маловероятными, а ведь это было одно из главных преимуществ введения новых Правил и ЕТН. [6]

Важная правовая составляющая для составления новых Норм выдачи СИЗ, это то, что по новым Правилам работодатель может осуществлять замену одного СИЗ, на другое, обеспечивающее равноценную или превосходящую по своим свойствам защиту или заменять несколько видов СИЗ на один, обеспечивающий совмещенную защиту, которая по своим свойствам равноценна или превосходит защиту от вредных и (или) опасных производственных факторов и опасностей, по результатам СОУТ и ОПР, в случае, если это подтверждается эксплуатационной документацией изготовителя (п.54, 55 Правил №766н).

Для выполнения указанной в данной статье последовательности работ, необходимо комиссионное решение и составление всех необходимых локальных актов. По новым Правилам больше ответственности ложится на качество проведения СОУТ и ОПР, а дальнейший подбор СИЗ на отдел по охране труда. Ответственность также лежит на работодателе, но количество факторов, по которым может произойти не корректный подбор СИЗ возрастает, в связи с чем работодатель с большей вероятностью может понести ответственность по ст.5.27.1 КоАП РФ, таким образом факт упрощения процесса обеспечения СИЗ также ставится под сомнение.

Несмотря на все перечисленных проблемы и нюансы работы с новыми НПА, у новых Правил и ЕТН существуют весомые преимущества:

- эффективность - позволяют определить наиболее эффективные и безопасные виды СИЗ для различных видов работ;
- улучшение безопасности - соблюдение высоких стандартов комфорта и безопасности в работе поможет снизить риск профессиональных заболеваний и травм;
- улучшение качества работы - правильно подобранные СИЗ улучшат условия работы и помогут работникам быть эффективнее;

– обновление – нормы обновились по сравнению со старыми, которые уже утратили актуальность.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ. Статья 221. Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты. Москва, Кремль 30 декабря 2001 года.
2. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 N 766н «Об утверждении Правил обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами». Зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2021 N 66670.
3. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 N 767н «Об утверждении Единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств». Зарегистрировано в Минюсте России 29 декабря 2021 г. N 66671.
4. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях" от 30.12.2001 N 195-ФЗ. Статья 5.27.1. Нарушение государственных нормативных требований охраны труда, содержащихся в федеральных законах и иных нормативных правовых актах Российской Федерации. Москва, Кремль 30 декабря 2001 года
5. Внедрение систем и развитие. «Нормы выдачи СИЗ - пошаговый алгоритм в 2023 году» [Электронный ресурс] - <https://vsr63.ru/blog/normy-vydachi-siz-v-2023-godu/manager-kontent> (Дата обращения: 20.09.2023 г.)
6. Контур Школа. «Новый порядок выдачи СИЗ по ЕТН. Как действовать в переходный период?» [Электронный ресурс] - <https://school.kontur.ru/publications/2568#:~:text=Упрощение%20процесса%20обеспечения%20СИЗ.%20ЕТН,планировать%20бюджет%20на%20обеспечение%20безопасности> (Дата обращения: 20.09.2023 г.)

УДК: 622.81

ПРИРОДА МЕТАНОВЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ БОКСИТОВ

THE NATURE OF METHANE MANIFESTATIONS IN THE BAUXITE DEPOSIT

Тетерев Н.А., Кузнецов А.М., Майнингер В.А., Федулова А.М.
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Аннотация: Происхождение метана связано с биогенными процессами. С целью определения метаноносности горных пород и их вещественного состава выполнены объемные исследования. Были приведены факторы, доказывающие биогенное происхождение метана. А также профилактические меры по обеспечению безопасности горных работ.

Ключевые слова: Горные выработки, метан, биогенные процессы, профилактические меры.

Abstract: The origin of methane is associated with biogenic processes. In order to determine the methane content of rocks and their material composition, volumetric studies were performed. Factors proving the biogenic origin of methane were given. As well as preventive measures to ensure the safety of mining operations.

Keywords: Mining, methane, biogenic processes, preventive measures.

В конце прошлого века в подземных горных выработках Североуральских бокситовых месторождений было зафиксировано проявление метана.

Чаще всего выход метана в выработки был приурочен к вскрытым трещинам, которые имели связь с природными полостями и карстами. Отмечено его присутствие также и в воде. С момента обнаружения проводился постоянный контроль присутствия газа в атмосфере выработок и в исходящей струе шахты. В одной из отобранных проб воздуха метан не обнаружен.

С целью определения метаноносности горных пород и их вещественного состава были выполнены объемные исследования. В результате установлена природа метановых проявлений.

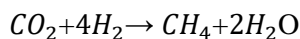
Происхождение метана связано с биогенными процессами взаимодействия анаэробных бактерий с органическими включениями, рассеянными в горной породе или растворенных в воде.

Необходимые условия протекания процесса – наличие водной фазы и отсутствие свободного кислорода.

Подтверждением биогенного происхождения метана на метаноопасном участке являются следующие факторы:

- наличие в составе углерода метана большого количества легкого изотопа ($^{12}\text{C}=72\%$);
- сравнительно низкое содержание углекислого газа, по сравнению с метаном;
- отсутствие в пробах газа гомологов метана.

Процесс биосинтеза описывается следующей химической реакцией



Очень важным фактором, влияющим на режим накопления метана, является степень изолированности участка от карстовых систем, зоны обрушения, выработок вышележащих горизонтов.

При вскрытии дренируемого массива горными выработками происходит гидростатическая разгрузка столба воды, в результате чего из воды начинает выделяться избыточный метан и др. газы. Газовая смесь, заполняющая пустоты массива, характеризуется высоким содержанием метана, до 50% и выше и пониженным содержанием кислорода, до 1-1,5%. Характерным также является отсутствие в газовой смеси водорода и тяжелых углеводородов.

В качестве профилактических мер по обеспечению безопасности горных работ в условиях метанопроявлений разработан профилактический комплекс, направленный на предупреждение загазования выработки, устранение опасности вспышек метана при ведении горных работ, который включает:

- Прогнозирование метаноопасных участков;
- Контроль за содержанием метана в атмосфере горных выработок;
- Мероприятия по предупреждению скоплений метана в горных выработках;
- Мероприятий по предупреждению воспламенений метана от внешних источников.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Скочинский, А.А. Рудничная вентиляция: учебное пособие /акад.А.А. Скочинский, проф. В.Б. Комаров.– 2-е изд., Москва: углетехиздат, 1951 г.– 627 с.
2. НПАОП 0.00-1.34-71 Единые правила безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений подземным способом. Режим доступа – Консультант Плюс.

ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЙ ЭТАП РЕКУЛЬТИВАЦИИ КАРЬЕРА НА ПРЕДПРИЯТИИ ПО ДОБЫЧЕ МЕДИ

Уразбаева Е.Н., Палкина О.Е.¹, Болтыров В.Б.²

¹ ЕМУП «Спецавтобаза»

² ФГБОУ ВО «Уральский Государственный Горный Университет»

Аннотация. В статье рассмотрен вопрос о рекультивации карьера предприятия по добыче меди с использованием хвостов обогатительной фабрики. При добыче полезных ископаемых нарушаются компоненты окружающей природной среды: плодородный слой почвы, растительность и естественный ландшафт. В статье представлен способ решения проблемы нарушенных земель, выделено направление и этапы рекультивации.

Ключевые слова: отвальные хвосты, рекультивация, нарушенные земли, земельные участки, рельеф, полезные ископаемые, добыча, карьер.

Введение. Основную производственную деятельность предприятия составляет добыча медно-колчеданной руды подземным и открытым способами и ее переработка на собственной обогатительной фабрике с получением медного концентрата, складирование хвостов в существующем Хвостохранилище.

Материал и методика исследования. В данной работе объектом исследования являются земли, отводимые под добычу медной руды открытым способом. В результате процесса обогащения образуются отвальные хвосты флотационного обогащения медных вкрапленных руд. Вместе с тем, на балансе предприятия находится карьер, выведенный из эксплуатации в связи с отработкой рудной залежи.

Необходимость выполнения рекультивации карьера обусловлена исчерпанием емкости существующего Хвостохранилища, расположенного на промышленной площадке, поэтому необходимо изыскание альтернативных мест складирования хвостов обогащения в большом объеме.

В статье рассматривается предложение по рекультивации карьера комбината с использованием отходов обогащения в качестве закладочного материала при выполнении горнотехнического этапа его рекультивации.

Из теории. Рекультивация земель – это комплекс работ, направленный на восстановление продуктивности земельных участков и их хозяйственной ценности. При добыче полезных ископаемых, проведении геологоразведки, изыскательских и других работ нарушается природная структура почвы. Согласно ГОСТ 17.5.1.01-83 «Охрана природы. Рекультивация земель. Термины и определения» выделяются следующие направления рекультивации:

- сельскохозяйственное – с целью создания на нарушенных землях сельскохозяйственных угодий;
- лесохозяйственное – с целью создания лесных насаждений различного типа;
- рыбохозяйственное – с целью создания в понижениях техногенного рельефа рыбоводческих/водоемов;
- водохозяйственное – с целью создания в понижениях техногенного рельефа водоемов различного назначения;

- рекреационное – с целью создания на нарушенных землях объектов отдыха;
- санитарно-гигиеническое – с целью биологической или технической консервации нарушенных земель, оказывающих отрицательное воздействие на окружающую среду, рекультивация которых для использования в народном хозяйстве экономически неэффективна или нецелесообразна.
- строительное – с целью приведения нарушенных земель в состояние, пригодное для промышленного и гражданского строительства.

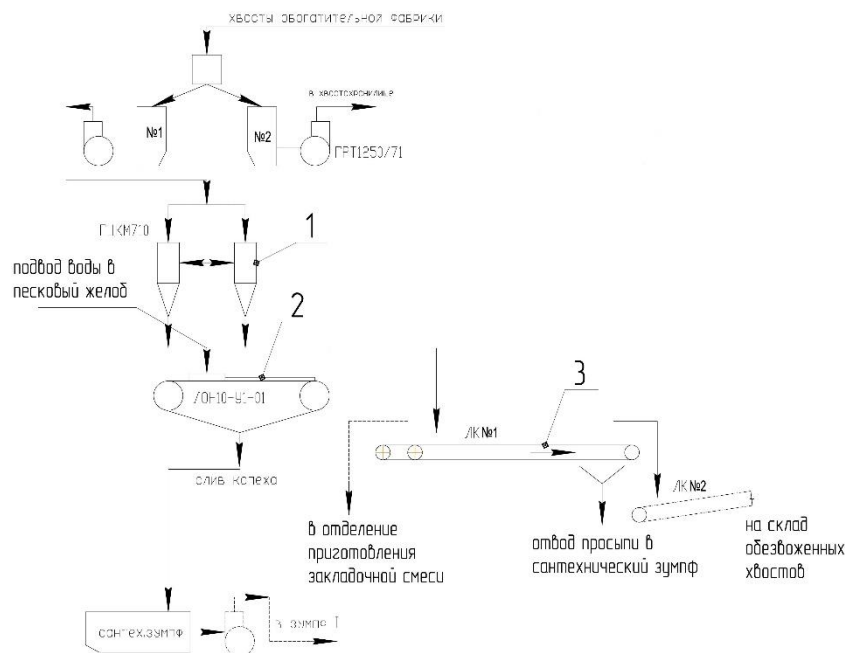
Различные направления рекультивации помогают сделать нарушенные земельные участки пригодными для использования или восстановить первоначальные природные ландшафты с естественным биологическим разнообразием.

В соответствии с ФЗ N-136 от 25.10.2001 «Земельный кодекс Российской Федерации», проектировкой рекультивации земельных участков должны заниматься лица, деятельность которых стала причиной загрязнения почвы и формирования техногенного рельефа. Результатом рекультивации должно стать состояние почв, пригодное для дальнейшего использования с учетом целевого назначения.

Комплекс рекультивационных работ представляет собой сложную многокомпонентную систему взаимосвязанных мероприятий, структурированных по уровню решаемых задач и технологическому исполнению. Выделяют следующие этапы рекультивации:

- 1) подготовительный этап включает инвестиционное обоснование мероприятий по рекультивации нарушенных земель и разработку рабочей документации;
- 2) технический этап - реализация инженерно-технической части проекта восстановления земель;
- 3) биологический этап, завершающий рекультивацию и включающий озеленение, лесное строительство, биологическую очистку почв, агромелиоративные и фиторекультивационные мероприятия, направленные на восстановление процессов почвообразования.

Предлагаемое решение. В рамках горнотехнической рекультивации карьера предприятия по добыче меди предлагается обеспечивать гидравлическую транспортировку отвальных хвостов флотационного обогащения медных вкрапленных руд и складирование их в карьере. На рисунке 1 приводится схема выделения песковой фракции из хвостов обогатительной фабрики и их последующее использование для нужд закладочного комплекса.



1 – гидроциклон; 2 – вакуум-фильтр ленточный; 3 – конвейер ленточный
Рисунок 1 – Схема цепи аппаратов

Пульпа отвальных хвостов поступает из существующей пульпонасосной станции (далее – ПНС) по проектируемым пульпопроводам в приемные зумпфы промежуточной ПНС, расположенной на закладочном комплексе. На проектируемом ПНС предусмотрено разделение потока пульпы – 65% направляется на узел сгущения с целью выделения песковой фракции хвостов для нужд закладочного комплекса на Подземном руднике и 35% направляется непосредственной в карьер и используется для заполнения карьера в процессе его технической рекультивации. Осветленная пульпа с содержанием фракций хвостов $\geq 0,02$ мм возвращается в проектируемую ПНС и также перекачивается в карьер.

Осветленная после отстоя в хвостохранилище вода возвращается на обогатительную фабрику для оборотного водоснабжения. В состав внеплощадочной системы оборотного водоснабжения будут входить: плавучие насосные станции 1-го подъема, расположенные в отстойном пруду, образующемся в карьере при сбросе пульпы, перекачная насосная станция 2-го подъема, расположенная на горизонте карьера и водоводы.

Заполнение карьера отвальными флотохвостами. В настоящее время карьер отработан и добыча руды в нем прекращена. В первый период эксплуатации системы горнотехнической рекультивации карьера предусматривается заполнение его без организации системы оборотного водоснабжения. Далее в эксплуатацию вводятся плавучие насосные станции, перекачивающие воду в систему оборотного водоснабжения. Схема рекультивации карьера представлена на рисунке 2.

Гидротранспорт хвостов. Хвосты от ПНС №1 до ПНС 2-го подъема, расположенной в помещении отделения сгущения площадки закладочного комплекса, транспортируются по магистральным пульпопроводам в 4 нитки (две рабочих и две резервных).

От ПНС 2-го подъема пульпа, после выделения песковой фракции для нужд закладочного комплекса Подземного рудника, также по 4 пульпопроводам

перекачивается в карьер. Магистральные пульпопроводы прокладываются по берме карьера и самотеком по борту поступают в прудок оборотного водоснабжения. Участок сброса пульпы выбран на западном борту карьера, сложенном скальными неразмываемыми породами, что обеспечивает устойчивость бортов и безопасную эксплуатацию сооружений системы технической рекультивации, расположенных в карьере.

Прокладка пульпопроводов наземная, по железобетонным опорам. Пульпопроводы оборудуются компенсаторами, конструкция которых может быть разработана на собственном предприятии и изготавливаемыми из отработанных шин большегрузных автомобилей (БелАЗ). Соединение труб в пульпопроводе производится сваркой. Пересечение пульпопроводов с автомобильными и железными дорогами осуществляется в кожухах на всю длину перехода.

Система оборотного водоснабжения. Отстоенная и осветленная в карьере вода возвращается на площадку обогатительной фабрики для повторного использования в технологическом процессе и других нужд. Для забора из карьера осветленной воды предусматривается сооружение 3-х плавучих насосных станций, оборудованных двумя насосами каждая. В постоянной эксплуатации находится одна плавучая насосная, вторая н/с является резервной. Необходимость сооружения третьей плавучей насосной станции вызвана тем, что в начальный период эксплуатации системы технической рекультивации карьера происходит весьма интенсивный подъем уровня воды в отстойном пруду, поэтому для обеспечения бесперебойной работы оборотного водоснабжения, на период перемещения рабочей и резервной плавучих насосных, в эксплуатацию должна быть введена дополнительная н/с.

Плавучими насосами оборотная вода подается на промежуточную перекачную насосную станцию, расположенную на берме и оборудованную центробежными насосами. В перекачной насосной предусмотрена установка 4-х насосов указанного типа, из которых 2 рабочих и 2 резервных.

От перекачной насосной по борту карьера до камеры переключения на участке предусматривается два водовода. Далее до водонапорной башни на площадке обогатительной фабрики предусмотрена прокладка двух магистральных водоводов (рабочий и резервный).

Складируемые хвосты по степени опасности относятся к IV классу, они имеют тонкозернистый состав, в осушенном состоянии склонны к пылению, под воздействием воды способны к выщелачиванию из них тяжелых металлов. Поэтому заполненный хвостами карьер подлежит обязательной биологической рекультивации. Задачей этого этапа рекультивации является улучшение ландшафта, нарушенного горными работами и защита окружающей среды от отрицательного воздействия захороненных хвостов

В связи с длительным сроком заполнения карьера флотохвостами предлагается выполнение следующих мероприятий на перспективу:

- Откачка надшламовой воды из карьера,
- Доставка и отсыпка на поверхность хвостов дополнительного грунта,
- Планировка поверхности,
- Нанесение плодородного грунта,
- Окончательную планировку поверхности.

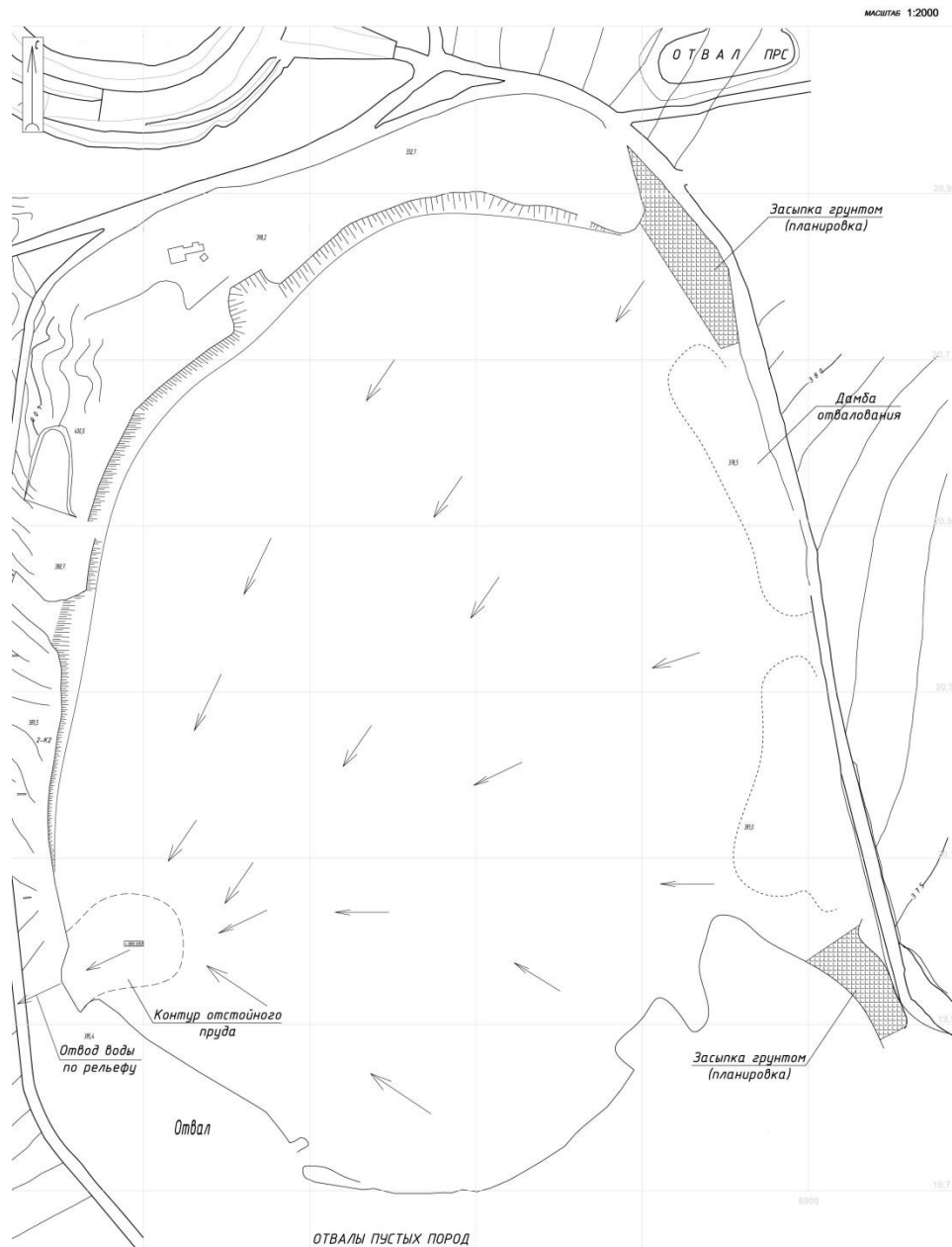


Рисунок 2 – Схема рекультивации карьера

Основные проектные решения по второму этапу рекультивации. В настоящее время борта карьера образованы естественным рельефом и отвалами вскрышных пород на южном и восточном бортах. Прибортовые отвалы выполняют функции гидрозащиты карьера, исключая поступление поверхностного стока в карьер.

В процессе заполнения карьера флотохвосты будут замываться при сосредоточенном выпуске пульпы и повышенных глубинах воды в отстойном пруде.

Такая схема, экономичная по низкой трудоемкости и металлоемкости, приводит к повышенной пористости отложений хвостов в процессе намыва и осадкам поверхности отложений после прекращения намыва.

Сосредоточенный выпуск пульпы и подводный намыв хвостов не образует, как правило, спланированной (с уклоном) поверхности отложений. Поэтому для последнего 5... 10 метрового слоя заполнения карьера должен быть внедрен рассредоточенный выпуск пульпы по периметру карьера с образованием надводных пляжей и организацией

отстойного прудка на юго-западном участке, в месте будущего отвода воды с рекультивированной поверхности.

Работы по биологической рекультивации должны выполняться по специальному проекту. При этом, в составе проекта рекультивации должен быть разработан технологический регламент, обосновывающий использование рекультивированной территории для тех или иных целей, а также состав и параметры мероприятий по рекультивации.

С учетом изложенного, приведенные ниже мероприятия по рекультивации носят предварительный характер. На территории рекультивированного карьера не должно быть водоемов, т.к. инфильтрация воды неизбежно приводит к выщелачиванию металлов из отложений хвостов; поверхность отложений, спланированная по уклонам, должна быть перекрыта слоем уплотненного слабоводопроницаемого грунта, или суглинка.

Поверху глины укладывается слой плодородного или потенциально-плодородного грунта с учетом санитарно-гигиенического направления рекультивации.

Объемы работ по рекультивации. В процессе рекультивации необходимо будет уложить с уплотнением, глинистый грунт и плодородный и потенциально-плодородный грунт.

При выборе ассортимента культур целесообразно выбирать растения, которые характерны для данного климатического пояса.

Вывод. Таким образом, наиболее оптимальным вариантом, как с экономической, так и с экологической точек зрения является размещение хвостов обогащения в карьер комбината.

Размещение хвостов обогащения в карьере имеет по сравнению со стандартной технологией выбора землеотвода под новое Хвостохранилище ряд преимуществ:

1. Не требуется землеотвод на новое хвостохранилище.
2. Происходит рекультивация отработанного карьера.
3. Часть хвостов будет использоваться (в качестве инертного заполнителя)

при приготовлении закладочной смеси для технологии горного производства подземного рудника.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ФЗ N-136 от 25.10.2001 «Земельный кодекс Российской Федерации».
2. ГОСТ 17.5.1.01-83 «Охрана природы. Рекультивация земель. Термины и определения».
3. Бахин. В.В. Рекультивация земель, нарушенных горным и обогатительным производством: учебное пособие. Разработано на кафедре инженерной экологии УГГУ – Екатеринбург, 2008. – 148с.
4. Лукина Н.В., Чибрик Т.С., Глазырина М.А., Филимонова Е.И.. Биологическая рекультивация и мониторинг нарушенных промышленных земель. Разработано на кафедре экологии Уральского государственного университета – Екатеринбург, 2015. – 356 с.
5. Чибрик Т.С., Батулин Г.И. Биологическая рекультивация нарушенных промышленностью земель. - Екатеринбург: Изд-во Урал, ун-та, 2003. - 36 с.

МЕРОПРИЯТИЯ ДЛЯ МОНИТОРИНГА И ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОПАСНОСТИ В РАМКАХ СОВРЕМЕННОГО ГОРОДА В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Филистеева Е. А.¹, Зубков Р. Р.²

¹ Тюменский индустриальный университет, многопрофильный колледж

²УОООП УМВД России по Тюменской области

Современный мегаполис должен предоставлять жителям наиболее комфортный городской образ жизни, безопасный доступ ко всем достопримечательностям в городе, возможность пользоваться свободой и уверенностью в безопасном передвижении по районам.

Равные условия безопасности должны быть гарантированы для всех граждан, любых видов деятельности и всех аспектов современной жизни.

За современным городом используется достаточное количество методов контроля правонарушений и предотвращения их возникновения.

Развитие безопасности в городах может привести и к экономической стабильности, поскольку могут снизиться расходы на мероприятия по организации правоохранительных работ.

Высокий уровень безопасности в современном городе, также может улучшить общий инвестиционный климат и привлекательность региона.

С появлением умных городов и современных информационных технологий улучшается качество и исполнительность городских служб. Но есть и недостатки данного развития, а именно, возникают новые типы уязвимостей, еще не известные населению, что приводит к панике и непониманию при принятии действий. Возникновение неизведанных уязвимостей требует усиленной проработки мероприятий постоянного контроля и устранения [2].

Если не продумать мероприятия по защите заранее, то в дальнейшем решать возможные проблемы будет гораздо сложнее и более финансово не выгодно, а город при этом может стать небезопасным и прослеживаемым для киберпреступников.

Новаторы-исследователи считают, что необходимо внедрять новые инструменты и методы — в частности, искусственный интеллект и умные сети.

Для исследования данной темы в тюменском индустриальном университете был произведен опрос среди студентов 2 и 4 курсов технической направленности по определению доверия населения к искусственному интеллекту (73 обучающихся). Средний возраст опрошенных от 16 до 20 лет, из них 84% знают о таком явлении, как искусственный интеллект, остальные 16% не слышали. Из опрошенных на вопрос о том, доверяют ли студенты искусственному интеллекту 70% опрошенных дали положительный ответ, остальные выразили недоверие, обосновав это тем, что данные системы еще до конца не изучены и не известно отрицательное воздействие на общественную безопасность.

В ходе опроса были выявлены основные недостатки в реализации искусственного интеллекта (представлены на рисунке 1): 34% - возможность утечки информации и подмены данных; 28% - возможные сбои и ошибки в работе; 23% - доверяют только людям и 15% - замена на новые технологии приводит к деградации населения.

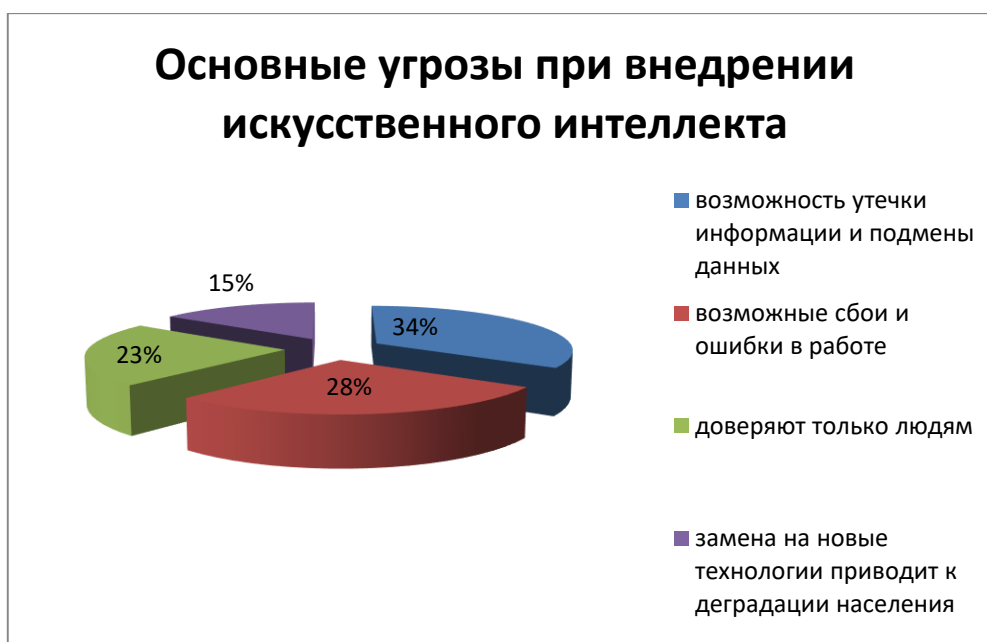


Рисунок 1 - Диаграмма, отражающая недостатки внедрения искусственного интеллекта

Развитие новейших технологий ставит перед миром задачи и в первую очередь в рамках безопасности граждан и сохранности их личных данных.

«Анализ состояния преступности в Российской Федерации показывает, что органы внутренних дел уверенно контролируют оперативную обстановку в стране», — заявила официальный представитель МВД Ирина Волк.

За 6 месяцев 2023 года в России было зарегистрировано на 2 % меньше преступлений, чем за аналогичный период прошлого года. Об этом 20 июля рассказали в МВД РФ, отметив, что ущерб от противоправных деяний снизился на целых 42,5 %.

Но проблемы безопасности в регионах не остаются без внимания, их необходимо мониторить и отслеживать.

МВД Российской Федерации в Тюменской области в рамках безопасности современного мегаполиса осуществляет свою деятельность по обеспечению охраны общественного порядка и общественной безопасности на улицах и в общественных местах, а также при проведении мероприятий с массовым участием граждан.

Для осуществления охраны общественного порядка используются все имеющиеся технические средства и личный состав МВД РФ. Для этого привлекаются подразделения патрульно-постовой службы полиции (ППСП), осуществляющие патрулирование улиц и дворовых территорий современных городов, и дорожно-постовой службы (ДПС), которые в свою очередь осуществляют безопасность дорожного движения. Также для профилактики правонарушений МВД РФ разрабатываются оперативно-профилактические мероприятия, направленные на пресечение и предупреждение преступлений и административных правонарушений.

Немало значимую роль в безопасности современных городов занимают технические средства. Так по государственной программе разработана система видеонаблюдения аппаратно-программного комплекса «Безопасный город». Данная система видеонаблюдения установлена на территории площадей, парков, скверов, в жилых секторах, надземных и подземных пешеходных переходах, объектах транспортной инфраструктуры города. Вышеуказанная система способствует раскрытию преступлений, установлению административных правонарушений и задержанию лиц, находящихся в розыске. Данные по обеспеченности

фотовидеофиксации нарушений в Тюменской области за 2023 по АПК «Безопасный город» представлены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Данные по обеспеченности фотовидеофиксации нарушений в Тюменской области

Согласно данным сайта МВД России по Тюменской области с использованием аппаратно-программного комплекса «Безопасный город» на территории Тюменской области за 8 месяцев 2023 года было раскрыто 18 преступлений. Административных правонарушений было зафиксировано за тот же период более 270 случаев, с помощью видеонаблюдения модуля распознавания лица задержано около 50 человек. Можно сделать вывод, что внедрение данного комплекса положительно влияет на обнаружение и раскрытие преступлений, а, следовательно, город становится безопаснее.

Имеются также мероприятия для предотвращения возникновения угрозы среди населения, а именно информирование родителей по грамотному воспитанию детей в рамках безопасности.

На сайте управления МВД России по Тюменской области для подрастающего поколения разработан детский сайт Тюменской полиции. Данный раздел содержит новостную ленту о происходящих мероприятиях в городе. Так же представлена игра "мошенничество: верю - не верю" цель которой – помочь родителям научить своих детей распознавать обман, предугадать возможные способы мошенничества и не стать «добычей» злоумышленников в реальной жизни. Так же данный раздел содержит информацию с основными номерами для связи в шуточной форме, видео уроки для защиты себя при возникновении опасности, ведь современные дети очень уязвимы и так же, как и взрослые подвержены опасностям, возникающим в городах [1].

С 2006 года в Тюменской области принят проект единой телекоммуникационной сети передачи данных между региональными органами власти. Разработчиком был Департамент стратегического развития Тюменской области, целью создания которого является межведомственное взаимодействие, интеграцию государственных отраслевых информационных систем, общий сбор и хранение информации, оперативное и своевременное предоставление государственных услуг населению и организациям региона.

Структурная схема данной системы представлена на рисунке 3.



Рисунок 3 – Автоматизированная информационная система

Безусловно, мероприятия, разработанные для поддержания и мониторинга безопасности современных городов, внедрены по всем направлениям. Но риск возникновения непредвиденных ситуаций никто не отменял. Важно своевременно реагировать, а главное научиться прогнозировать и предупреждать возможные угрозы. Показателем успешной реализации всех разработанных программ является контроль и устранение последствий возникновения опасности.

В заключение хотелось бы привести структуру концепции безопасного города в городах, которая представлена в виде нескольких слоёв с иерархией построения и взаимодействия между ними.



Рисунок 4 - Укрупнённая структура реализации концепции безопасного города

Создание современных и безопасных городов влечет за собой слаженную работу всех уровней воздействия с помощью возможностей баз умных городов, где практически вся инфраструктура готова к соответствующим преобразованиям.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Управление МВД России по Тюменской области : [сайт]. – URL: <https://72.xn--b1aew.xn--p1ai/> (дата обращения: 26.09.2023). – Текст: электронный.
2. Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов / С.В. Белов, В.А. Девисилов, А.В. Ильницкая, и др.; Под общей редакцией С.В. Белова. – 8-е издание, стереотипное – М.: Высшая школа, 2019. – 616 с.

УДК 377.5

АКТУАЛЬНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УЧЕБНЫЕ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Фокина Н. В.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

В настоящее время актуальность экологии как науки с каждым годом возрастает, это связано в первую очередь с тем, что все отчетливее становится осознание глобальных экологических проблем.

Главной задачей экологического образования студентов среднего профессионального образования (СПО) является подготовка кадров, различной направленности, с базовыми знаниями в сфере экологических отношений и природопользования. Это позволит в будущем упростить внедрение на предприятиях системы экологического менеджмента (СЭМ), ведь она напрямую направлена на увеличение заинтересованности и образованности работников в сфере охраны окружающей среды. На государственном уровне это может поспособствовать выходу общества из сложившегося экологического кризиса и движению по пути устойчивого развития [1]. Побочным дополнительным эффектом, данной программы подготовки, для обучающегося, может стать формирование нового экологического сознания, понимание необходимости бережного отношения к природе, экологического мировоззрения и компетентности (Рис.1).



Рисунок 1 – Схема, отражающая взаимосвязь данной дисциплины и перехода страны к концепции устойчивого развития

Также, хочется отметить, что экологическое образование должно быть включено во все образовательные программы вне зависимости от профессиональной направленности обучающегося. В первую очередь это связано с тем, что экологическое образование и воспитание, а также бережное отношение к природе должно быть не только в каждом специалисте, но и в человеке в целом.

Тем не менее, на основании приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 12 августа 2022 года №732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 года №413» в 2023-2024 учебном году в учебных планах специальностей среднего профессионального образования, осуществляющего подготовку на базе 9 классов, общеобразовательная дисциплина «Экология, природопользование и обеспечение экологической безопасности» будет отменена, по причине увеличения количества часов на дисциплину «География». Однако, данный нормативно-правовой акт предусматривает изучение экологических основ на базе других дисциплин, таких как: география (базовый и углубленный уровень), физика (базовый и углубленный уровень), химия (базовый и углубленный уровень), основы безопасности жизнедеятельности (базовый уровень) и биология (базовый и углубленный уровень).

Никулина Т. Л. [2], в своей статье отметила нецелесообразность прерывания процесса экологического образования студентов. Это вынуждает некоторые образовательные организации переносить учебную дисциплину «Экология, природопользование и обеспечение безопасности» из общеобразовательного цикла в математический и общий естественно-научный, чтобы не прерывать образовательный процесс обучающихся. Так, например, поступил Многопрофильный колледж ИСТиС ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)».

Также, хочется отметить, что при существующих тенденциях сокращения или отмене дисциплин, связанных с экологией и природопользованием, есть вероятность пропустить возможность страны и мира в целом «безболезненного» и быстрого перехода к концепции устойчивого развития (Рис.2). Это связано, в первую очередь с тем, что воспитание в человеке бережного отношения к природе и понимание значимости

экологии, как науки, должно происходить постепенно и начинаться как можно раньше. В противном случае, процесс перехода к концепции замедлится и/или будет отложен на неопределенный срок, что может губительно сказаться на окружающей среде и здоровья людей.



Рисунок 2 – Варианты развития событий, связанные с изучением дисциплины «экология, природопользование и обеспечение экологической безопасности»

Экологическое образование и просвещение молодых специалистов, студентов колледжей, необходимо для достижения максимальных успехов в государственной концепции устойчивого развития, за наиболее короткий промежуток времени.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Заборина М. А. Экологическое образование: интеграция в учебно-воспитательный процесс учреждений СПО // Интеграция образования. 2011. №2. С. 42-44.
 2. Никулина Т.Л. Экологическое образование в условиях реализации образовательных программ среднего профессионального образования // Инновационное развитие профессионального образования. 2023. №3 (39). С.30-35.
-

УДК 551.509.68

АНАЛИЗ СЛУЧАЕВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ ГБУ СО «ПП «БАЖОВСКИЕ МЕСТА» ЗА ПЕРИОД С 2012-2022 ГОДА

Фокина Н.В., Малкова Е.А.
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Лесные сообщества часто подвержены прямому или косвенному влиянию пожаров. Под прямым влиянием пожаров понимается, уничтожение или повреждение древостоя и других представителей флоры в лесном сообществе, уничтожение лесной подстилки и различных представителей животного мира. К косвенному влиянию относится поражение древесины вредоносными грибами и повреждение насекомыми, изменение состава флоры и фауны на территории горельников [1].

Цель работы - анализ случаев возникновения лесных пожаров на территории ГБУ СО «ПП «Бажовские места» за период с 2012 по 2022 годы.

Данные были предоставлены ГБУ СО «Уральская база авиационной охраны лесов». В ходе работы были изучены следующие характеристики лесных пожаров: тип лесного пожара: низовой беглый, низовой устойчивый и почвенный [3], площадь пожара на момент ликвидации, координаты очага возникновения, преобладающий тип древостоя на местах горельников, причина возникновения лесных пожаров.

Для установления причинно-следственных связей частоты лесных пожаров на территории ООПТ был выбран метод картографического анализа данных. Он представляет собой нанесение на карту Природного парка всех случаев возникновения лесных пожаров, разделения их на категории по площадному показателю и причине возникновения. Работа была выполнена с использованием программы SAS.Планета.

Подготовительным этапом для проведения картографического анализа данных стало разделение всех случаев возникновения пожаров по показателю «площадь пожара на момент ликвидации» на 5 категорий: I – пожары площадью меньше 2,3 га, II – меньше 11,25 га, III – меньше 22,5 га, IV – меньше 67,5 га, V – больше 67,5 га.

Для карты были использованы следующие условные обозначения (Рис.1).

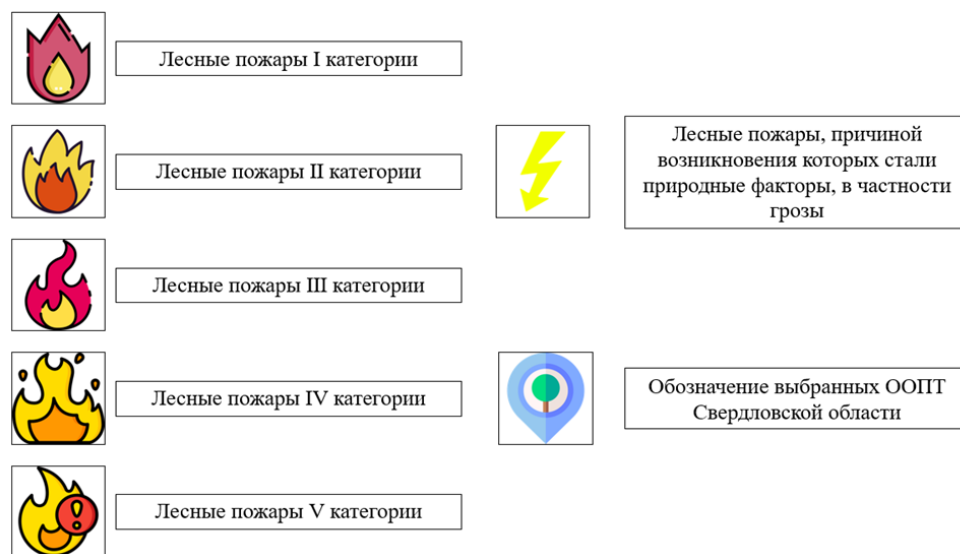


Рисунок 1 – Условные обозначения, которые были применены для обозначения пожаров на карте распространения лесных пожаров на ООПТ Свердловской области

По результатам наблюдений на территории ГБУ СО «Природный парк «Бажовские места» в период с 2012-2022 год было зафиксировано 43 случая возникновения лесных пожаров.

Пожары были преимущественно низовые беглые (56%), реже встречались низовые устойчивые (39%), так же были отмечены единичные случаи возникновения почвенных пожаров (5%). Большинство (88%) очагов возгорания приходилось на территории занятые сосновым древостоем. Опираясь на ряд исследований можно утверждать, что устойчивость данного типа древостоя к низовым лесным пожарам

велика и не влечет за собой его гибели. Так, например, Габышева Л.П. показала, что в послепожарных сообществах лиственница воспроизводится лучше, чем под пологом леса [1]. На примере Национального парка «Припышминские боры» Чучалина А.А. и Санникова Н.С. также отмечали положительное влияние устойчивых низовых пожаров на воспроизводство сосны и ели [4]. Авторы объясняют это тем, что после прохождения низового устойчивого пожара увеличивается освещённость и улучшается гидротермический режим почв. Это благоприятно сказывается на выживаемости подроста, прорастание семян и укреплении всходов сосны и ели. Таким образом, типы пожаров, зафиксированные на территории «Природный парк «Бажовские места» за последние 10-ть лет, очевидно, не причинили существенного вреда лесным сообществам парка.

Анализ причин возникновения лесных пожаров показал, что 98% из них имели техногенное происхождение. Это результат нарушения местным населением и туристами правил пожарной безопасности в лесах. Всего 2% лесных пожаров были вызваны грозами, то есть имели природное происхождение. Картографический анализ расположения очагов возникновения лесных пожаров на территории ООПТ (Рис.2) позволил установить, что большинство из них расположены в радиусе 10 км от границ населенных пунктов и 1,5-3 км от близлежащих дорог.

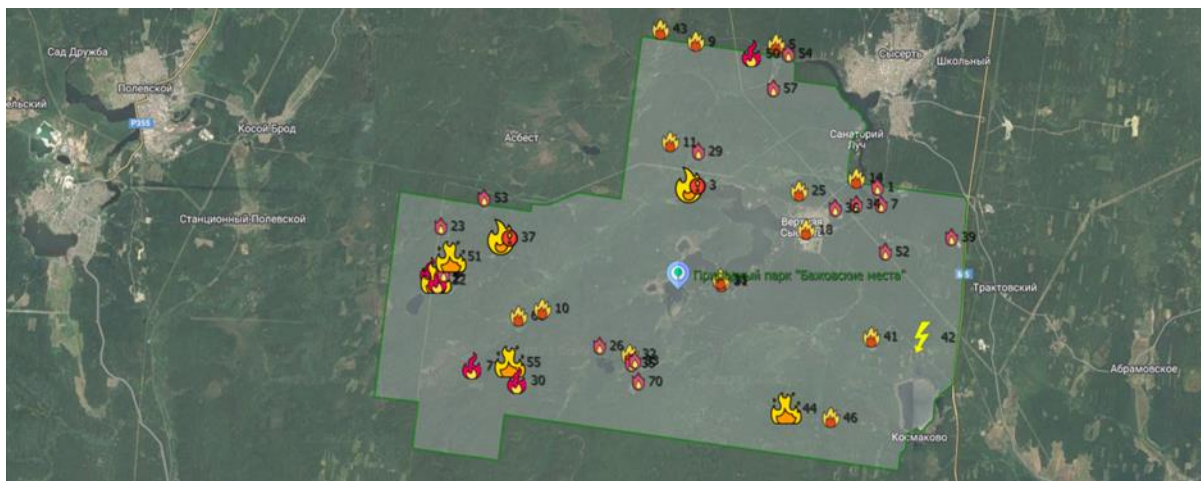


Рисунок 2 – Распределение лесных пожаров на территории ГБУ СО «Природный парк «Бажовские места»

Всего за 10-летний период на территории ООПТ, площадь которой составляет 61060,8 га, пострадало 953,05 га, что составляет 1,56% всей территории. Кроме того, очаги лесных пожаров распределены неравномерно, а чаще возникают в одних и тех же местах. Это дает возможность предположить, что большая часть экосистемы ООПТ не была подвержена лесным пожарам. При этом можно выделить участки, которые нуждаются в усилении контроля за случаями возникновения лесных пожаров.

В ходе работы были проанализированы данные о расположении очагов природных пожаров на территории природного парка «Бажовские места», на их основе были сформированы дополнительные маршруты патрулирования территории ООПТ и места установки дополнительных вышек системы видеомониторинга «Лесохранитель» (Рис.3). Такое расположение дополнительных вышек и маршрутов патрулирования позволит предотвратить и минимизировать последствия лесных пожаров.

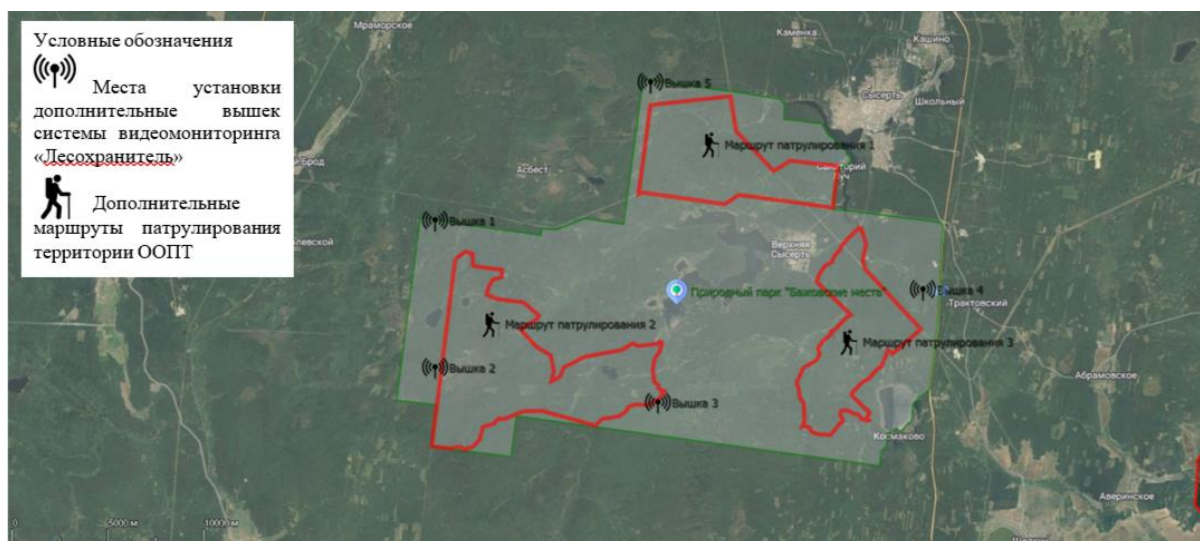


Рисунок 3 – Расположение дополнительных вышек системы видеомониторинга «Лесохранитель» и дополнительных маршрутов патрулирования на территории ГБУ СО «Природный парк «Бажовские места»

Таким образом, для снижения рисков возникновения и минимизации последствий лесных пожаров на территории Природного парка рекомендуется провести следующие мероприятия: расширить сеть системы видеомониторинга «Лесохранитель», увеличить количество наземных патрулей, сил и средств, которые будут привлечены для тушения пожаров, увеличить количество пропаганды правил пожарной безопасности в лесах в СМИ, на официальном сайте и дополнительных стендах с информацией на территории ООПТ, увеличить количество мест стоянок и отдыха туристов с возможностью разведения костра.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Габышева Л.П. Роль пожаров в возобновлении лесов Центральной Якутии // Вестник Томского государственного университета. 2014. №1 (25). С. 154-166.
2. Залесов С. В. Лесная пирология : учебник / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский государственный лесотехнический университет. – 4-е изд., перераб. и доп. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2021. – 396 с. ISBN 978-5-94984-807-4
3. Методические указания «Методические рекомендации по действиям органов управления и сил функциональной и территориальной подсистем РСЧС привлекаемых к тушению лесных, степных и торфяных пожаров и реагированию на чрезвычайные ситуации в паводкоопасном периоде» утв. МЧС России» от 18.02.2016 [Электронный ресурс]//www.consultant.ru.
4. Чучалина А.А., Санникова Н.С. Влияние низовых пожаров на возобновление хвойных видов в сосняке бруснично-чернично-зеленомошном // Агротомия и лесное хозяйство. - С. 13-16.

К ПРОБЛЕМЕ ВЫБРОСОВ ЕВРАЗ НТМК

Фуголь Е.С.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Внимание общественности к экологическим проблемам в современном мире возрастает. Тема выбросов и загрязнения окружающей среды является актуальной и важной проблемой в современном мире. Крупные промышленные комплексы, такие как ЕВРАЗ Нижнетагильский металлургический комбинат (НТМК), приводят к значительным выбросам веществ, которые могут негативно влиять на окружающую среду и здоровье людей.

Выбросы ЕВРАЗ НТМК в 2023 году остаются одной из самых острых проблем для Нижнего Тагила и его окружающей среды, т.к. около 50% выбросов ежегодно присваивают данному комбинату [3]. Отходы ЕВРАЗ НТМК в Нижнем Тагиле являются серьезной причиной загрязнения окружающей среды в регионе. В основном, выбросы состоят из тяжелых металлов, диоксидов серы и азота, которые являются причинами загрязнения воздуха и воды. Последствия таких выбросов могут быть катастрофическими для здоровья людей, растительного мира и животных [3].

В феврале 2023 года жители Нижнего Тагила жаловались на едкий желто-зеленый дым (рис. 1).



Рис. 1. Едко-желтый дым над городом

Смог и туман остались еще на 6 дней, а запах в городе менялся стремительно – от запаха тухлых яиц до гари. Все 6 дней жители жаловались на головную боль, проблемы с дыханием, покраснение глаз и раздражение кожи. При всех вышперечисленных последствиях уровень сероводорода в разных районах города был выше нормы и составлял до 1,9 ПДК, а бензапирена – до 13,8 ПДК по данным УГМС (управления гидрометеорологической службы).

Летом 2023 года тагильчане замечали смог и страдали от головной боли. В городе до сентября 2023 объявляется режим НМУ – неблагоприятных метеорологических условий. На официальном сайте ЕВРАЗ НТМК присутствует информация о планировании сокращения выбросов в атмосферу при производстве стали на 33%, а выбросов пыли при добыче угля — в 1,5 раза. Актуальная статистика выбросов присутствует лишь до 2022 года (рис. 2).

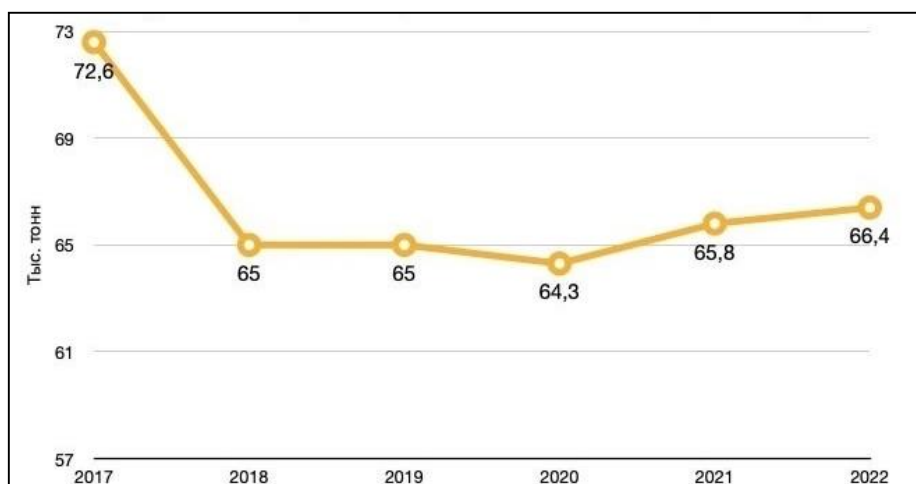


Рис. 2. Динамика выбросов ЕВРАЗ НТМК по данным Минприроды Свердловской области

В свете возросшего общественного сознания о качестве окружающей среды и здоровье, высказываются обращения к ЕВРАЗ НТМК от общественных организаций, активистов и местных жителей, требуя принятия более ответственных мер и сокращения выбросов.

ЕВРАЗ НТМК обещает внедрить новые экологические технологии, чтобы сократить выбросы вредных веществ в атмосферу. Задача производства – улучшить технологические процессы и использовать более эффективные фильтры и очистные системы. Среди перспективных наилучших доступных технологий можно выделить вдувание отходов пластмасс [1] при производстве чугуна (рис.3). Такая схема переработки уже действует в Европе и в Японии. Данная технология не только снизит выбросы на предприятии, но и упростит утилизацию пластмассы.

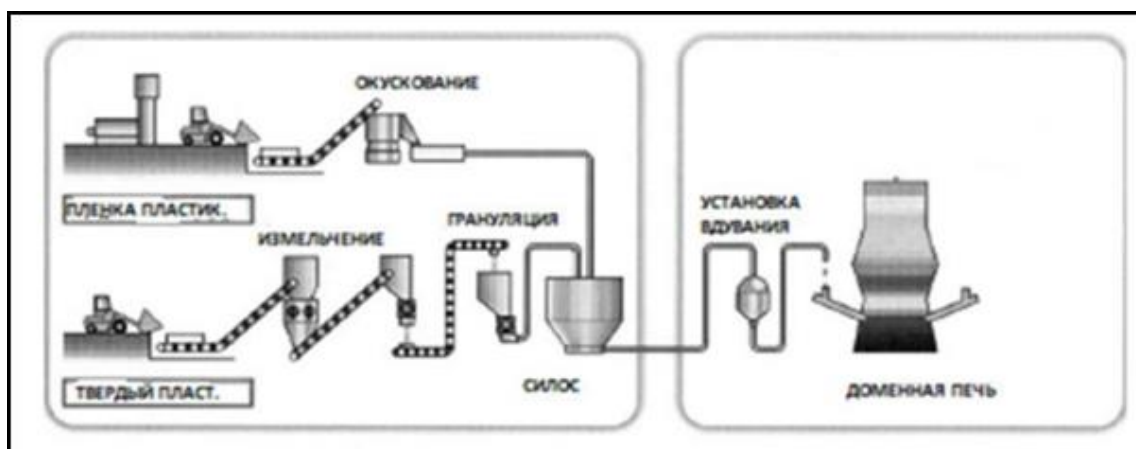


Рис. 3. Упрощенная блок схема технологии вдувания отходов пластмасс [1]

Необходимо отметить, что решение проблемы выбросов ЕВРАЗ НТМК требует комплексного подхода и сотрудничества со стороны всех заинтересованных сторон. Правительство, экологические организации, предприятия и местные жители должны работать вместе для минимизации вредного воздействия и перехода к более экологически чистой производственной деятельности

В заключение, выбросы ЕВРАЗ НТМК в Нижнем Тагиле имеют негативные последствия для окружающей среды и здоровья жителей. Однако предприятие осознает необходимость сокращения выбросов и старается активно внедрять новые экологические технологии. Важно, чтобы все заинтересованные стороны приняли участие в решении этой проблемы и обеспечили устойчивое развитие и экологическую безопасность региона.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Производство чугуна, стали и ферросплавов: ГОСТ Р 113.00.03– 2019. / Введ.2023-01-01. – М.: Росстандарт, 2023. – 623 с.
2. Клюев, Н.Н. "Грязные" города России: факторы, определяющие загрязнение атмосферного воздуха / Клюев, Н.Н.; Яковенко Л.Н. // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2018. - №2. – С. 237-249.
3. Ярушин, С.В. Ключевые аспекты оценки результативности и эффективности реализации федерального проекта "чистый воздух" на примере комплексного плана мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ в городе Нижний Тагил / Ярушин, С.В.; Кузьмин, Д.В.; Шевчик, А.А.; Цепилова, Т.М.; Гурвич, В.Б.; Козловских, Д.Н.; Власов, И.А.; Бармин, Ю.Я.; Малых, О.Л.; Кузьмина, Е.А. // Здоровье населения и среда обитания. – 2020. - №9 (330). – С. 48 – 60.

УДК 504.03

ПЕРЕХОД ГОРОДА ЕКАТЕРИНБУРГ НА ЭКОЛОГИЧНЫЙ ТРАНСПОРТ

Фуголь Е.С.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Города по всему миру сталкиваются с проблемой загрязнения воздуха и климатическими изменениями, вызванными использованием традиционных видов транспорта [2]. В связи с этим, все больше городов внедряют стратегии и программы развития экологического транспорта, и Екатеринбург не является исключением.

Переход на экологичный транспорт имеет несколько преимуществ. Во-первых, такой транспорт меньше загрязняет атмосферу и способствует улучшению качества воздуха в городе. Выбросы загрязняющих веществ, таких как углекислый газ и оксиды азота, снижаются, что в свою очередь снижает риск заболеваний дыхательной системы и сердечно-сосудистых заболеваний у горожан.

Во-вторых, экологичный транспорт способствует снижению шумового загрязнения в городе. Высокий уровень шума, вызываемый автомобилями с внутренним сгоранием, может негативно повлиять на общее благополучие жителей и способность концентрироваться. Экологичный транспорт создает более комфортные условия для жизни и работы.

Третье и не менее важное преимущество экологического транспорта - это его экономическая эффективность, исключая первый этап – этап закупки. В долгосрочной перспективе использование экологического транспорта позволяет сократить затраты на топливо и техническое обслуживание, так как этот вид транспорта работает на электричестве, которое на данный момент доступно по более низкой цене, чем традиционное топливо. Кроме того, экологический транспорт позволяет сократить затраты на парковочные места и скорость движения [2].

Переход на экологический транспорт в Екатеринбурге становится все более популярным и доступным для жителей города. Новые виды транспорта, такие как электрические скутеры, велосипеды, электромобили и гироскутеры активно внедряются в городскую среду.

Одним из самых популярных видов транспорта для подростков от 17 до 25 лет стал электрический самокат (рис. 1). Спрос на них по сравнению с прошлым годом в Екатеринбурге вырос в два раза. Наш город входит в тройку городов с самым большим числом людей, предпочитающих самокат другим видам транспорта, и отстает только от Москвы и Санкт-Петербурга.



Рисунок 1 - Электросамокаты

Город активно развивает систему общественного транспорта, включая электрические автобусы, трамваи и троллейбусы. Появление электрического транспорта в Екатеринбурге показало прекрасные результаты в снижении загрязнения окружающей среды и улучшении качества воздуха. Электрические автомобили полностью лишены выхлопных газов, что делает их одним из самых экологически чистых видов транспорта. На данный момент, в городе зарегистрировано более 1000 электромобилей, и их количество только продолжает расти.

Говоря об общественном транспорте, можно выделить сразу несколько примеров успешного перехода. В Екатеринбург пришло 60 автобусов марки «НЕФАЗ». На сегодняшний день, это самые современные автобусы, какие есть в России. Всего за последние 3 года парк общественного транспорта г. Екатеринбург пополнился 117 новыми автобусами. Эти автобусы работают на экологичном топливе – сжиженном газе. Данный вид топлива выделяет на 20-30% меньше углекислого газа, чем двигатели на бензине или дизельном топливе.



Рисунок 2 - Новые автобусы марки «НЕФАЗ»

На данный момент по Екатеринбургу ходит 20 новых троллейбусов с возможностью автономного хода. Плюс данного новшества состоит в том, что троллейбус может отключиться от электрической сети и проехать до 40 км на аккумуляторе. Благодаря данным изменениям, уровень шума в различных районах города понижен, а также большее количество человек имеет возможность пользоваться городским транспортом.

Несмотря на все преимущества экологичного транспорта, можно отметить и его отрицательные черты. В расположенной выше схеме (рис. 3) можно увидеть преимущества и недостатки перехода на экологичный транспорт.



Рисунок 3 - Преимущества и недостатки перехода на экологичный транспорт

Однако необходимо отметить, что переход на экологичный транспорт в Екатеринбурге все еще является необходимостью, но процесс развития и внедрения данного вида транспорта движется в правильном направлении. Городская администрация предпринимает шаги для создания дополнительной инфраструктуры, включая строительство новых велосипедных дорожек, парковок для велосипедов и зарядных станций для электромобилей.

В заключение, переход на экологический транспорт в городе Екатеринбург имеет множество преимуществ, включая улучшение качества воздуха, снижение шума и экономическую эффективность. Хотя уже предпринимаются шаги в этом направлении, необходимо продолжить усилия для развития экологичного транспорта в городе и стимулирования его использования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мишарин, А.С. Транспорт больших городов: повысить комфорт и безопасность / Мишарин, А.С. // Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике. – 2011. - №6 (37). – С. 7-9.

2. Никулин, А.В. Комплексное развитие транспортных систем уральских городов / Никулин, А.В. // Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике. – 2013. - №4 (47). - С. 16-19.

3. Сосновская, М.С. Проблемы и перспективы развития «зеленой» логистики в России / Сосновская, М.С. // Инновационная наука. – 2018. - №5-1. – С. 143 – 147.

.....

УДК 504.05

ПОСЛЕДСТВИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ В МАРМАРИСЕ В 2021 ГОДУ

Фуголь Е.С.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Пожары – одна из самых разрушительных и опасных природных катастроф, с которыми мы сталкиваемся. Они не только уничтожают леса, растительность и животный мир, но оказывают значительное влияние на окружающую среду. Одной из тех местностей, подвергшихся серьезным последствиям пожаров в 2021 году, стала турецкая долина Мармарис (рис. 1).



Рисунок 1 - Мармарис до поджогов

Мармарис, расположенный на Южном побережье Турции, является центром Эгейского региона и привлекает тысячи туристов каждый год. Однако, в конце июля 2021 года, в Мармарисе начались массовые пожары и продолжались в течение нескольких недель. Они были вызваны сухим климатом, высокими температурами и сильными ветрами. По одной из версий, пожары 2021 года были следствием умышленного поджога. Эта катастрофа не только поставила под угрозу жизни и здоровье местного населения, но и нанесла значительный урон окружающей среде.

Последствия пожаров в Мармарисе экологически значительны. Одно из главных экологических последствий пожаров – снижение численности представителей флоры и фауны Мармариса. Огонь в некоторых местах практически полностью уничтожил биоту региона. Потери в экосистеме разнообразны и включают гибель многих редких видов растений и животных. Многие птицы, змеи и другие обитатели сгорели заживо. В

Мармарисе ветеринарные клиники объявили, что будут бесплатно лечить животных, пострадавших от огня.

Экологические последствия пожаров в Мармарисе также ощутимо сказались на качестве воздуха в регионе. Массивные выбросы дыма и токсичных веществ (это включает оксиды углерода и азота, диоксид серы, тяжелые металлы и другие вещества), вызванные горящими деревьями и растениями, загрязнили воздух (рис. 2), что привело к плохой видимости и проблемам с дыхательной системой местных жителей. Выбросы также вызвали загрязнение водных ресурсов региона, включая реки и озера, что привело к ухудшению качества питьевой воды и повлияло на жизнедеятельность водных организмов.



Рисунок 2 - Выбросы дыма

Изучив статистику [1], можно сделать вывод, что в среднем с 2009 по 2020 годы ежегодно горело 8,2 тыс га лесов, в 2021 году этот показатель составил 139,5 тыс. га. Количество пожаров в этом же году можно приравнять к 2793 (рис. 3).



Рисунок 3 - Фото пожаров в Турции со спутника

На момент августа 2021 года ситуация характеризовалась следующим: пожары уже не были такими массовыми, вертолеты регулярно патрулировали местность, быстро реагировали. Присутствовал запах гари и зачастую был виден столб дыма.

На момент сентября 2023 года можно увидеть такие последствия пожаров (рис. 4): обгоревшие горы, отсутствие крупных животных, уменьшение количества птиц. Вертолеты патрулировали горы несколько раз в день для предотвращения возможных

возгораний. На восстановление флоры и фауны уйдут десятки лет, поэтому последствия пожаров действительно экологически значительны.



Рисунок 4 - Горы Мармариса в 2023 году

Пожары в Мармарисе привели к серьезным экологическим последствиям, которые требуют немедленных мер по восстановлению и охране природы в этом регионе. Необходимо провести обширные работы по высадке новых деревьев, восстановлению почвенного покрова и контролю за водными и воздушными ресурсами. Кроме того, предотвращение подобных катастроф в будущем требует улучшения инфраструктуры предотвращения и тушения пожаров, а также более активного информирования общественности о рисках и мерах предосторожности, связанных с пожарами. Только так можно обеспечить долгосрочную защиту природы и окружающей среды в Мармарисе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Паленова, М.М. Лесное хозяйство турецкой республики: обзор / Паленова, М.М.; Филипчук, А.Н.; Югов, А.Н.; Золина, Т.А. // Лесохозяйственная информация. – 2023. - №1. -С. 68-83.

УДК 614.8.084

НАРУШЕНИЕ РАБОТНИКАМИ ТРУДОВОГО РАСПОРЯДКА И ДИСЦИПЛИНЫ ТРУДА КАК ФАКТОР ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

Халдеева Ю.В, Шевченко Е. А, Михеева Е.В.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

В настоящее время во многих странах, в том числе и в России, имеют особую актуальность задачи снижения производственного травматизма [1,2]

Обеспечение безопасности в организациях является приоритетным условием повышения эффективности производства [3]

В соответствии с законодательством Российской Федерации горнодобывающие предприятия, относящиеся к опасным производственным объектам обязаны тщательно прорабатывать все вопросы, касающиеся технологии производства.

В последние годы уровень производственного травматизма и аварийности существенно снижен вероятно за счет инвестиций в высокопроизводительное оборудование, новые технологии, повышения производственной и трудовой дисциплины. Однако количество смертельных несчастных случаев и несчастных случаев на производстве с тяжелым исходом остается высоким

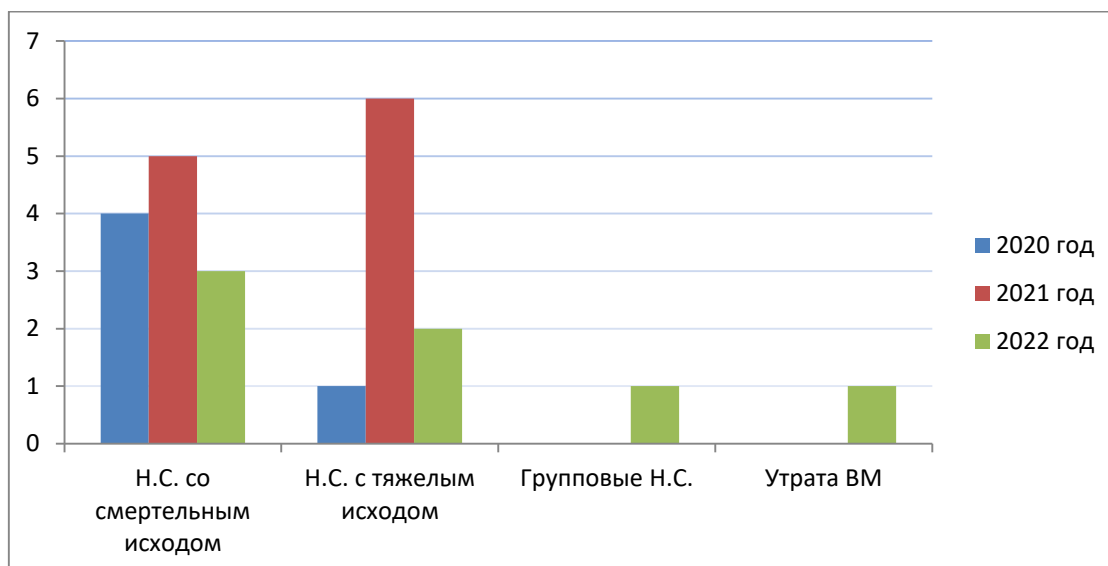


Рисунок 1 - Количество произошедших несчастных случаев за 2020-2022 годы на горнодобывающих предприятиях по территории Челябинской области.

Недостаточно эффективное функционирование системы производственного контроля, связанное с недостаточной квалификацией персонала, нарушения работниками дисциплины труда, с отсутствием необходимых полномочий службы ПК и ОТ и упрощенным подходом к оценке деятельности по предупреждению травм на предприятиях является одной из причин высокого травматизма на предприятии.

Поэтому анализ травм и аварий, возникающих вследствие причин, связанных с поведением персонала и его взаимодействием, должен быть включен в процесс идентификации опасности (процесс распознавания образа опасности, установления возможных причин, пространственных и временных координат, вероятности проявления и последствий опасности.)

Дисциплина труда - обязательное для всех работников подчинение правилам поведения, определенным в соответствии с настоящим Кодексом, иными федеральными законами, коллективным договором, соглашениями, локальными нормативными актами, трудовым договором.

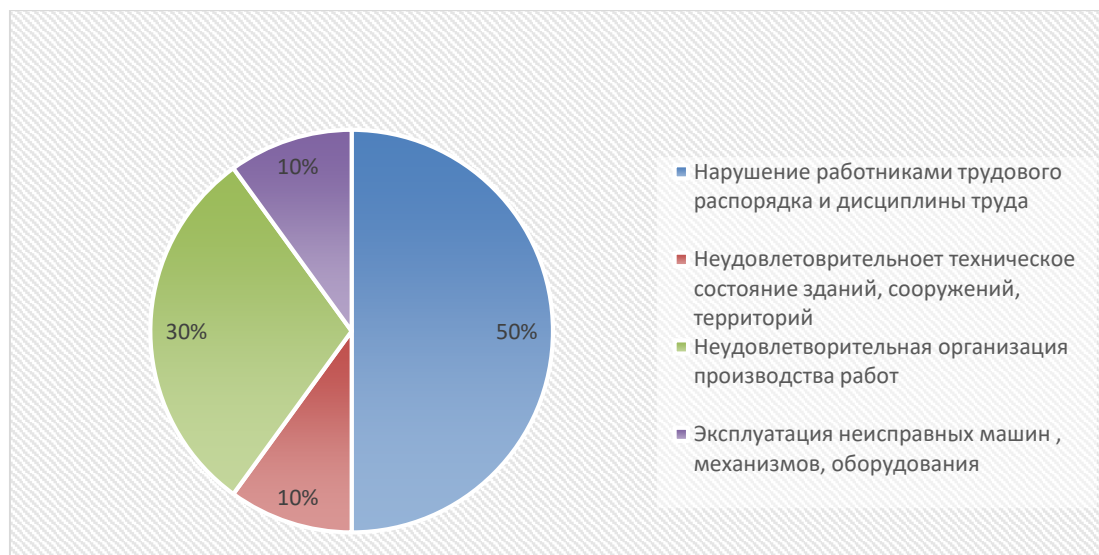


Рисунок 2 - Анализ причин несчастных случаев за 2020-2022 годы

Анализ причин несчастных случаев за 2020-2022 годы по официальным данным, представленным на сайте Уральского управления Ростехнадзора в горнодобывающих предприятиях на территории Челябинской области, показывает, что одной из фундаментальных причин травматизма является нарушение работниками трудового распорядка и дисциплины труда.

Предполагаемые основные причины таких нарушений могут быть следующими:

- несовершенство обучающих программ и методик преподавания в учебных центрах;
- недостаточный срок стажировки на рабочих местах и отсутствие практических навыков;
- невозможность объективного контроля выполнения работниками правил безопасности, установленных ограничений и норм;
- недостатки в производственном обучении в области охраны труда и промышленной безопасности;
- недостатки в организации проведения инструктажей на предприятиях.

Для улучшения дисциплины необходимо уделять внимание воспитанию персонала, развитию корпоративного духа, а также усилить контроль за использованием средств индивидуальной защиты и применением безопасных приемов труда. Приоритетной задачей остается снижение или полное устранение негативного воздействия организационных рисков, включая те, которые сформированы в результате нарушения дисциплины труда и осознанных нарушений в результате отступлений от безопасных правил.

Для повышения уровня безопасности на горнодобывающих предприятиях при планировании, организации и реализации производственного процесса необходимо уделить внимание тем задачам и вопросам, которые касаются организации труда и трудовой дисциплины работников. Для оценки организационных рисков необходимо учесть наиболее частые нарушения работниками трудового распорядка и провести анализ, как по всем уровням управления, так и на рабочих местах. В соответствии с полученными результатами разрабатывать мероприятия по снижению аварийности и травматизма.

Для эффективного управления организационными рисками на горнодобывающих предприятиях необходимо разработать решение следующих задач:

- усовершенствовать существующую систему обучения в области охраны труда и промышленной безопасности. К примеру, обучение с помощью виртуальной и дополненной реальности (VR/AR-технологии), VR-технологии погружают человека в виртуальный мир с помощью шлемов виртуальной реальности, умных очков и открывают новые возможности для повышения квалификации персонала, обучения новых сотрудников. На них отрабатываются не только стандартные операции, но и последовательность действий при аварии. Такие технологии повышают эффективность обучения в 1,5—2 раза за счет наилучшего использования образной памяти;

- провести анализ и выявить все нарушения, которые допускаются в текущих горных работах. Для предупреждения и эффективной работы предприятия можно использовать камеры с высоким разрешением и искусственный интеллект, который с помощью нейросетей позволит отслеживать производственный процесс в режиме реального времени, фиксировать отклонения в работе предприятия, сбои оборудования, факты нарушения сотрудниками техники безопасности, контролировать исправность систем защиты, анализировать и уведомлять об опасных ситуациях ответственных лиц.

- разработать мероприятия, направленные на соблюдение работниками трудового распорядка при возникновении опасных производственных ситуаций, для повышения уровня ответственности и качества выполнения функциональных обязанностей персонала. К примеру, работники должны быть четко проинструктированы и ознакомлены, что от них требуется в случае возникновения опасной производственной ситуации. Так же это проведение регулярных тренировок (моделирование реальной угрозы), с отработкой ситуации, в которой нужны четкие действия от сотрудника в соответствии с его должностными обязанностями.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гендлер С.Г., Габов В.В., Бабырь Н.В., Прохорова Е.А. Обоснование технических решений по снижению производственного травматизма в лавах угольных шахт // ГИАБ. 2022. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/>

2. Константинова А. А., Меркулова А. М., Переладов А. И., Чавкина Л. Ю. Риск-ориентированный подход в обеспечении промышленной безопасности при добыче золотосодержащих руд // ГИАБ. 2021. №2-1. URL: <https://cyberleninka.ru/>

3. Жунда Сергей Валерьевич Через повышение безопасности - к повышению эффективности производства // ГИАБ. 2015. №S1-1. URL: https://cyberleninka.ru

4. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору <http://ural.gosnadzor.ru/about/contacts/info/>

УДК 502.6: 504.05

СОДЕРЖАНИЕ СВИНЦА И ВЗВЕШЕННОЙ ПЫЛИ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ ПОСЕЛКА ВЕРХНЯЯ СЫСЕРТЬ

Хохлова Е.Д., Крутакова А.М., Прокопьева А.А.
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Важно отметить, что свинец – это токсичный металл, который широко распространен в земной коре. Его широкое применение привело к масштабному

загрязнению окружающей среды, воздействию свинца на организм человека и серьезным проблемам общественного здравоохранения во многих регионах мира. Свинец представляет опасность для здоровья в любой дозе. Данный тяжелый металл может оказывать отравляющее воздействие на множество систем организма и является особенно вредным для детей и женщин репродуктивного возраста. Попав в организм, свинец проникает в мозг, печень, почки и кости. Попадание накопленного в костях свинца в кровоток во время беременности причиняет вред развивающемуся плоду. В организме свинец накапливается в зубах и костной ткани. [1]

В менее высоких концентрациях, которые не вызывают каких-либо очевидных симптомов, свинец приводит к поражению целого ряда систем организма. В частности, свинец может влиять на развитие мозга детей и приводить к снижению коэффициента умственного развития (IQ), поведенческим изменениям, например, нарушению внимания и выраженному антисоциальному поведению, а также снижению академической успеваемости. Воздействие свинца также вызывает анемию, гипертензию, почечную недостаточность, иммунный токсикоз и токсическое поражение репродуктивных органов. [1]

На территории поселка Верхняя Сысерть в период с 26.06.23 по 09.07.23 было проведено исследование состояния атмосферного воздуха. Были произведены измерения содержания в атмосферном воздухе свинца и взвешенной пыли.

Пробы воздуха на территории поселка были взяты с 39 точек наблюдения, данные точки выбирались методом координатной сетки с шагом через 200 метров (рис.1). Отбор проб проводился при помощи газоанализатора ГАНК-4 (рис.2). [2]

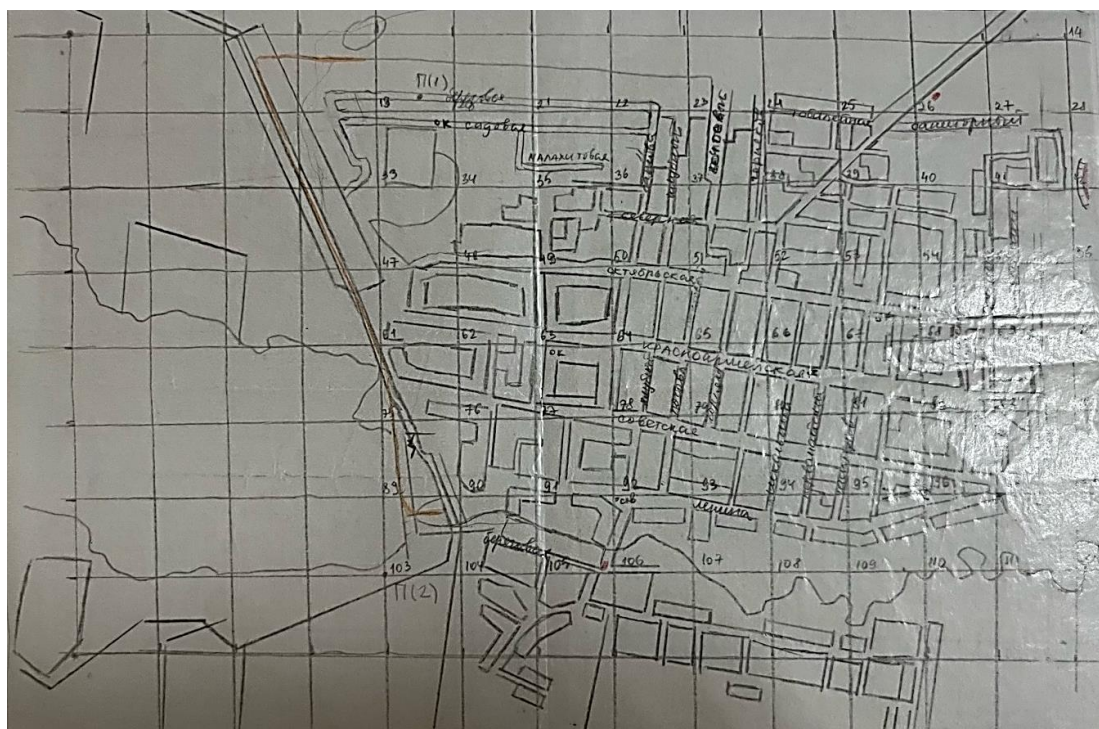


Рисунок 1 – Карта местности поселка Верхняя Сысерть

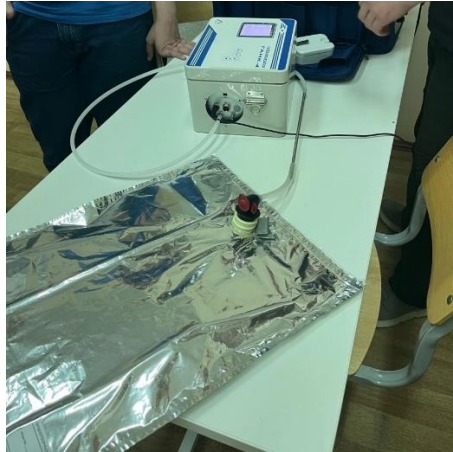


Рисунок 2 – Конструкция газоанализатора с пробоотборным пакетом

На основе полученных данных были построены наглядные карты загрязненности атмосферного воздуха свинцом (рис.3) и взвешенной пылью (рис.4).

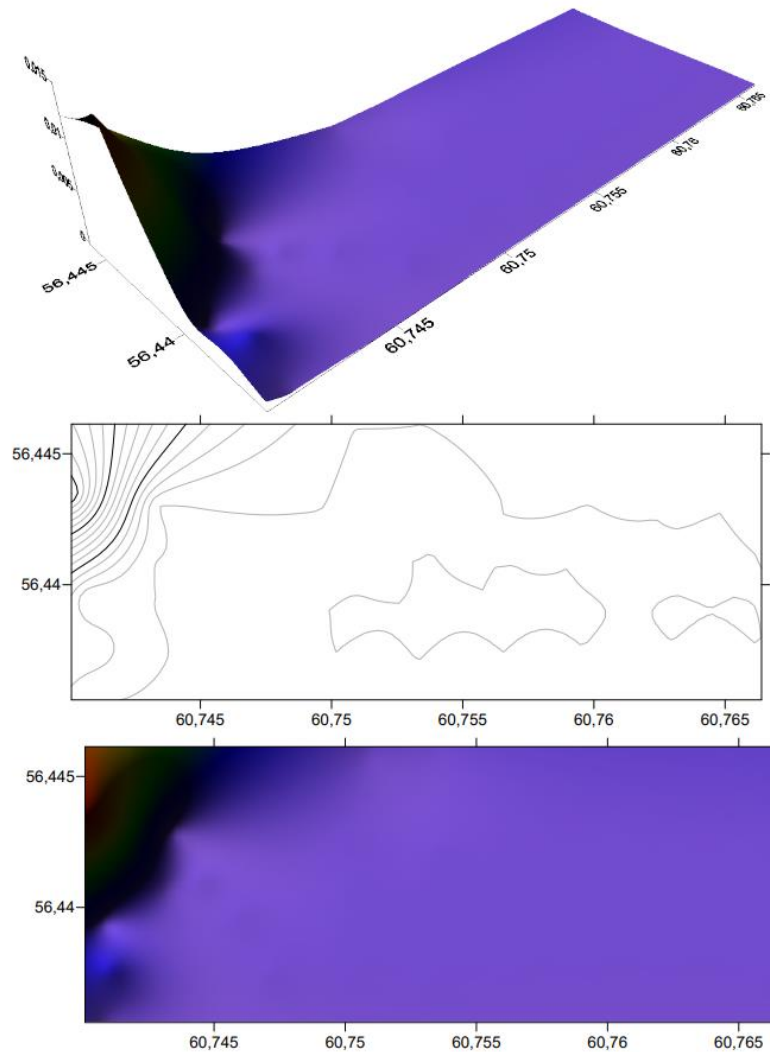


Рисунок 3 – Карта загрязненности воздуха свинцом

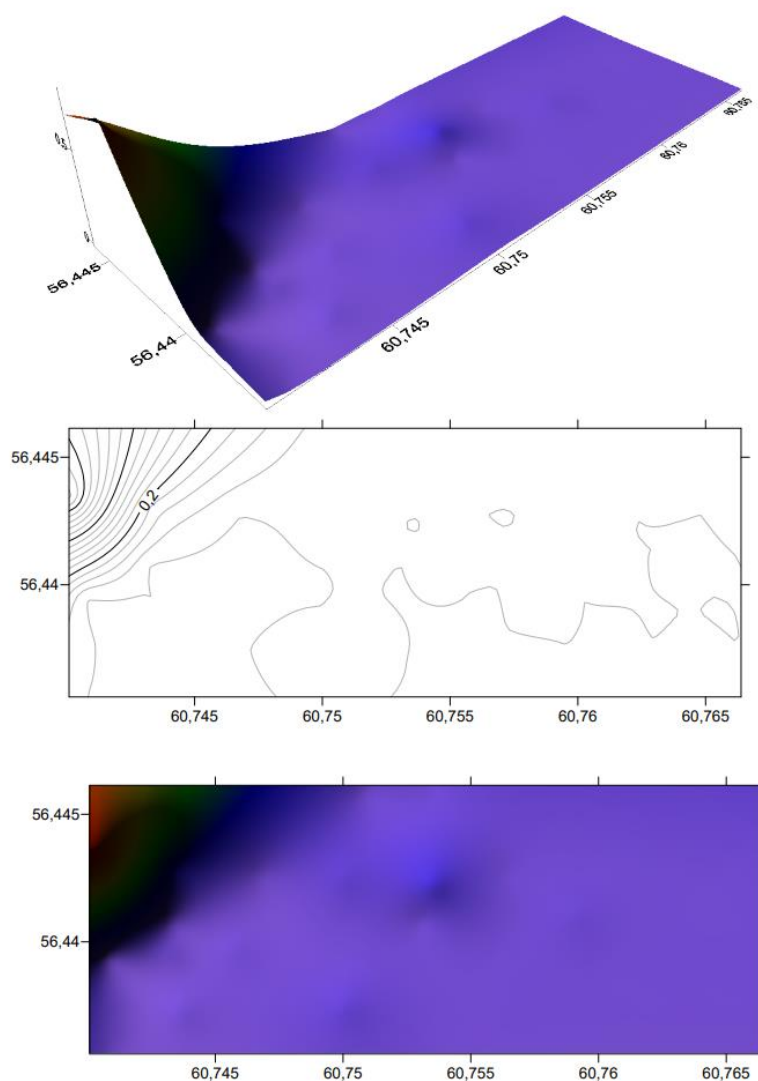


Рисунок 4 – Карта загрязненности воздуха пылью

Как видно из наглядных карт, превышение загрязненности свинцом и колебания концентраций взвешенных частиц было зарегистрировано в районе точки 89, где расположена проезжая часть, вблизи дома отдыха, где часто проезжают автомобили.

Одной из причин выявленного загрязнения атмосферного воздуха в поселке Верхняя Сысерть соединениями свинца может быть использование этилированного бензина, его применяют для увеличения мощности двигателей автомобилей. Во избежание выбросов свинца в атмосферу выхлопными газами автомобилей необходимо удаление свинца из автомобильного бензина. Еще одной причиной повышенного содержания свинца в точках измерения может быть несанкционированный выброс его человеком.

Содержание взвешенной пыли в атмосферном воздухе поселка Верхняя Сысерть не превышает ПДК, но на представленных выше картах загрязненности можно заметить колебания значений в некоторых точках измерения. На незначительное повышение содержания пыли в воздухе влияет место взятия пробы, как уже было сказано ранее в месте увеличения концентрации пыли расположена достаточно оживленная проезжая

часть, автомобили поднимают в воздух взвешенные частицы, это можно исправить, например, смачиванием поверхности дороги водой.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Всемирная организация здравоохранения. Одиннадцатая общая программа работы на 2006-2015 гг. ВОЗ. Женева. 2006 г.
2. Эколога-гидрогеологическое обследование района пос. В. Сысерть: Методические указания к проведению учебной гидрогеологической практики для студентов специальности 08.04 «Гидрогеология и инженерная геология»/С.Н. Тагильцев, доц., канд. геол.-минерал.наук, С.Б. Баталов, инж. Свердловский горный институт им. В.В. Вахрушева, 1991. 13-15 с.
3. ГОСТ 17.2.01-86 «Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов»
4. СанПиН 1.2.3685-21 «Генетические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»

УДК 502/504

АНАЛИЗ ФЕНОЛЬНОЙ КАТАСТРОФЫ В Г. УФА. ЕЁ ПОСЛЕДСТВИЯ

Царева В.С

ФГБОУ ВО «Уральский Государственный Горный Университет»

В конце осени 1989г. в Уфе на предприятии «Уфахимпром» произошла утечка ядовитого вещества - фенола и оно попало через реку Шугуровку в Южный водозабор, обеспечивающий большую часть города водой. Концентрация фенола в воде стала в 32 раза больше нормы содержания фенола (0,001 мг/л). Местные власти ввели запрет на использование водопроводной воды в Уфе не сразу после обнаружения фенола в воде и поэтому в городе наблюдалось массовое отравление жителей.

Таблица 1 Загрязнение воды фенолом 30.03.1990 г.

| | |
|-----------------------------------|------------|
| Пруд р. Чернушка | 530 мг/л |
| Устье р. Шугуровка | 18 мг/л |
| р. Уфа в районе Южного водозабора | 0,061 мг/л |
| Южный водозабор | 0,056 мг/л |
| Сеть Южного водопровода | 0,032 мг/л |

Опасность загрязнения питьевой воды фенолом проявляется в том, что при очистке вод использовался хлор, который, взаимодействуя с фенолом, образовывал хлорпроизводные (смесь хлорфенолов) — более токсичные вещества (некоторые в 100—250 раз превышают токсичность самого фенола). Население Уфы было оповещено об опасности употребления водопроводной воды для питья. Общая численность населения, потреблявшего питьевую воду, загрязненную фенолом из Южного водозабора Уфы, составила 672 876 человек. Сейчас по официальным данным больше, чем 500тыс. чел. Проживают под потенциальным воздействием вредных промышленных выбросов. [1]

Специфическим признаком отравления является поражение кожи – хлоракне, которое проявляется у абсолютного большинства пострадавших. К клиническим проявлениям ТХДД и родственными им соединениям относят следующие категории:

1. Кожные проявления:
 - Хлоракне;
 - Очаги гиперкератоза;
 - Различная степень пигментации пораженных хлоракне участков кожи;
 - Нарушение функциональных свойств кожи.
2. Системные эффекты:
 - Тошнота;
 - Функциональные нарушения сердечно-сосудистой системы;
 - Гастропатия;
 - Умеренная гиперхолестеринемия;
 - Снижение антитоксической функции печени.
3. Неврологические эффекты:
 - Головная боль;
 - Невропатия;
 - Вегетативно-сосудистая дистония;
 - Расстройство сна;
 - Импотенция.

Трем мужчинам и четырем женщинам делали анализ крови на содержание диоксинов. Они входили в число 231 рабочих, подвергшихся воздействию диоксинов на химическом заводе в Уфе, Россия, примерно за 25 лет до сбора и анализа крови в 1991 и 1992 годах соответственно. У пятерых из семи (трое рабочих-мужчин и две работницы) был диагностирован хлоракне после производства 2,4,5-трихлорфеноксиуксусной кислоты, загрязненной 2,3,7,8-ТХДД (ТХДД) в период с 1965 по 1967 год в Агροхимический комплекс в этом городе.[2]

В 1990 году в Уфу приехал специалист по изучению диоксинов Арнольд Шехтер. По его данным, содержание диоксинов в крови уфимцев составляло 12 пг/кг. В 2000 году такое же исследование провел Эдуард Круглов. Содержание диоксинов в крови уже достигло 23пг/кг. Сейчас этот показатель может достигнуть более 40 пг/кг. У рабочих «Химпрома» содержание диоксинов в крови достигало 160-170 пг/кг. [4]

В последствие было обнаружено, что на предприятии «Уфэхимпром» было производство Agent Orange (245Т) с 1965г. Этот синтетический химикат гербицид вызывает онкологические заболевания, а также нарушает обменные процессы, что часто приводит к летальному исходу. Заболеваемость раком на Химпроме больше, чем в 30 раз превышает средний Уфимские значения [3].

По первоначальным данным диоксинами было загрязнено 30 см грунта, но сейчас глубина загрязнения достигает 20 метров. По данным 2021 года там находилось более 412 кубов отходов первого класса опасности. Но официально это четвертый класс опасности: отчетность лет 15 назад была сфальсифицирована, так как диоксиносодержащие отходы относятся к чрезвычайно опасным веществам.[2] На территории предприятия находятся около двух тонн диоксинов, что является огромной цифрой для этого вещества. Анализ воды на диоксины в уфимском водопроводе не проводится.

Цех продолжает работать для выпуска иной продукции, не пройдя необходимого обеззараживания от 2,3,7,8-ТХДД и других диоксинов. На загрязненной территории

«Уфахимпрома» сейчас находится 10 крупных предприятий и 60 мелких, в их числе молзавод.

С 2013 года территория предприятия передана на содержание и обслуживание уфимскому МУП «Специализированный центр «Защита», которое собирает сточные воды с территории промышленной площадки и направляет их на очистные сооружения «Башнефти». Сбор сточных вод производится на площади 102 га, вся территория «Уфахимпрома» составляет 143 га, чрезвычайных ситуаций на объекте не было.

Таким образом, в качестве мер по предупреждению повторного попадания химикатов в реку Уфа предпринято очистка сточных вод с территории промышленной площадки. Однако, нерешенной осталась проблема загрязненной почвы диоксинами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Магасумова А.Т. Идентификация фенолов в сточных водах нефтехимических предприятий Республики Башкортостан/А.Т. Магасумова, А.М. Сафаров, Е.В. Фатьянова, Р.М. Хатмуллина // Георесурсы. -2012. №8(50). - С.61-64.
2. Никитина А.А. Мониторинг содержания экотоксикантов в объектах окружающей среды г.Уфа в рамках республиканской программы «Диоксин»/А.А. Никитина, А.С. Беляева, Р.В. Кунакова//Экспозиция Нефть Газ. - 2012. №3(21). -С.65-69.
3. Высочин В.И. Диоксины и родственные соединения. Новосибирск, АН СССР СО, 1989 г. – 153 с.
4. Круглов Э.А., Амирова З.К. Ситуация с диоксинами в Республике Башкортостан: поступление, накопление и воздействие. – Уфа; Государственное издательство научно-технической литературы «Реактив», 1996. - 45с. 9. Муслимова И.М., Хиззбуллин Ф.Ф., Чернова Л.Н. Источники эмиссии и пути поступления ПХДД/ПХДФ в окружающую среду. – Уфа, Башкирский экологический вестник, 1999 г.- с.38-48

УДК: 577.29

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МЕТАБОЛОМИКИ В ЭКСПЕРИМЕНТАХ ПО МОДЕЛИРОВАНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЯ СВИНЦА И МЕДИ

Чемезов А.И., Минигалиева И.А., Сутункова М.П.
ФБУН «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны
здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора

Введение

В настоящий момент времени в Свердловской области зарегистрировано порядка 10 предприятий, занимающихся выработкой цветных металлов, в том числе меди и свинца [1, 2]. В числе них присутствуют такие крупные компании, как УГМК, включающая ПСЦМ АО «Уралэлектромедь», а также Русская медная компания. Основная область применения как меди, так и свинца – производство электротехнических изделий, для меди также характерно использование при изготовлении водопроводных и газовых коммуникаций, для свинца – в атомной энергетике и в производстве боеприпасов. Общий объем добытой в России меди в 2022 году составил 1 млн тонн, свинца – около 160 тыс тонн [3,4].

Токсикологические аспекты воздействия данных металлов на организм описаны в достаточной мере и изменения, происходящие в организме, изучены с помощью классических клинических методов. Менее широкое распространение имеют исследования воздействия меди и свинца с применением «омиксных» технологий – интенсивно развивающейся в настоящее время области биологической науки. Одна из дисциплин данного ряда – метаболомика, позволяет оценить изменения, происходящие в организме под влиянием факторов, на уровне изменения содержания отдельных молекул, участвующих в метаболических процессах.

В данной работе были оценены изменения веществ липидного спектра в крови крыс, подвергнутых экспозиции к соединениям меди и свинца в рамках токсикологического эксперимента. Исследование проводилось с использованием жидкостного хромато-масс-спектрометрического анализа биоматериала животных. При воздействии ацетата свинца были выявлены изменения, свидетельствующие об интенсификации процессов апоптоза и оксидативного стресса; при экспозиции наночастицами оксида меди были обнаружены изменения в липидном обмене, процессе бета-окисления, обмене глицерофосфолипидов.

Материалы и методы

Моделирование субхронической интоксикации наночастицами оксида меди (II) и подготовка проб крови

В эксперименте по изучению токсических свойств оксида меди (II) использовали суспензии наночастиц данного вещества размером 21 ± 4 нм в деионизованной воде, полученные методом лазерной абляции. Субхроническую интоксикацию моделировали на аутбредных крысах-самцах. Интраперитонеальные введения суспензий наночастиц производили 3 раза в неделю в течение 6 недель. Эксперимент включал 3 группы по 12 особей в каждой, распределение вводимых суспензий и доз представлено в таблице 1.

Таблица 1. Экспериментальные группы и вводимые дозы.

| Группа | Материал | Суммарная доза, мг/кг |
|----------|--|-----------------------|
| Контроль | Деионизованная вода | - |
| Cu05 | Суспензия наночастиц CuO в деионизованной воде | 18 |
| Cu1 | | |

При проведении эксперимента на животных руководствовались общепринятыми требованиями, работа одобрена локальным этическим комитетом ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП, протокол №2 от 20.04.2021 г.

Выбор использованных в эксперименте доз обусловлен результатами предыдущих исследований, а также стабильностью используемых суспензий наночастиц [5]. Кровь у каждой из групп исследуемых животных брали в 2 этапа: до введения в эксперимент и после, в обоих случаях посредством венесекции из хвоста. Пробы крови хранились до проведения метаболомного скрининга при -50 °С.

Для хромато-масс-спектрометрического исследования использовали цельную размороженную кровь. В 100 мкл биоматериала добавляли 300 мкл ацетонитрила квалификации ЖХ-МС, отделяли белок центрифугированием на 14000 об/мин при температуре 4 °С. Супернатант переносили в виалы для последующего анализа.

Моделирование субхронической интоксикации ацетатом свинца и подготовка проб крови

Субхроническую интоксикацию моделировали на аутбредных крысах-самцах, посредством интраперитонеальных введений 2 мл раствора ацетата свинца в дистиллированной воде с концентрацией 11 мг/кг массы тела животного. Контрольной группе вводили аналогичный объем физраствора. Эксперимент включал 2 группы по 11 особей в каждой.

При проведении эксперимента на животных руководствовались общепринятыми требованиями, работа одобрена локальным этическим комитетом ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП, протокол №8 от 8.11.2018 г.

Пробоподготовку осуществляли в соответствии с методикой, представленной ранее Cheng и соавторами [6]. Цельную кровь центрифугировали при 4000 об/мин при 4 °С в течение 10 мин. К 100 мкл полученной сыворотки добавляли 400 мкл метанола квалификации ЖХ-МС для осаждения белков, вортиксовали 30 с отделяли белок центрифугированием при 12000 об/мин в течение 10 мин при 4°С. Образовавшийся супернатант отбирали и давали отстояться в течение часа в холодильнике при 4°С. Финальное центрифугирование проводили при 14000 об/мин в течение 15 мин, супернатант переносили в вials для хроматомасс-спектрометрического исследования.

Хроматомасс-спектрометрическое проб крови животных из экспериментов

Хроматографическое разделение пробы осуществляли с использованием колонки Zorbax Eclipse Plus 2,1x100 мм методом градиентного элюирования на хроматографе Agilent 1290. Объем вводимой пробы – 5 мкл. Состав подвижных фаз: А – 0,1% муравьиная кислота в воде квалификации ЖХ-МС, В – 0,1% муравьиная кислота в ацетонитриле квалификации ЖХ-МС. Программу градиента устанавливали следующей: 0 мин - 8% В, 0-2 мин – 20% В, 2-8 мин – 45 % В, 8-20 мин – 85% В, 20-24 мин – 95% В, 24-26 мин – 8% В. Детектирование сигналов веществ осуществляли квадруполь-времяпролетным масс-спектрометром Agilent 6545ХТ.

Статистическая обработка результатов ВЭЖХ-МС анализа проб и процедура идентификации веществ

Полученный массив данных по всем пробам обрабатывали в программном обеспечении Agilent Mass Profiler Professional, позволяющем выделить статистически значимые изменения содержания метаболитов посредством обработки данных методом главных компонент и Т-теста. Для каждой экспериментальной группы был получен набор значений m/z , статистически значимо изменивших интенсивность в сравнении до и после проведения эксперимента, или в сравнении с контрольной группой. Для данных масс проводили идентификацию посредством повторного анализа на масс-спектрометре в тандемном режиме с разными уровнями энергий фрагментации для получения характеристических фрагментных спектров и расшифровки структуры. Анализ полученных спектров проводили с использованием общедоступных баз данных (HMDB, MoNA, METLIN, MassBank EU), а также *in silico* инструментов фрагментации (MetFrag, FM-ID, MS-FINDER). Для биологической интерпретации использовали вещества II и III степени достоверности идентификации [7]

Результаты и обсуждение

Вещества, полученные при обработке данных двух рассматриваемых экспериментов, представлены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты хроматомасс-спектрометрического исследования проб крови животных из токсикологических экспериментов.

| Группа (сравнение) | Первичное количество веществ | Аннотированные вещества II и III уровень достоверности) | Классы идентифицированных веществ |
|---|------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Эксперимент по моделированию токсического действия наночастиц оксида меди (II)</i> | | | |
| Контроль (до-после) | | | |
| Cu05 (до-после) | | | |
| Cu1 (до-после) | | | L I |
| <i>Эксперимент по моделированию токсического действия ацетата свинца</i> | | | |
| Pb (сравнение с контролем) | | | Жирные кислоты, ацилкарнитины, LysoPS |

Эксперимент по моделированию токсического действия наночастиц оксида меди

На момент проведения исследования существует малое количество работ, посвященных изучению метаболомных изменений под влиянием наночастиц меди. Имеющиеся результаты экспериментов по изучению действия солевых форм меди согласуются с полученными нами данными: при экспозиции к наночастицам оксида меди нами также были зафиксированы изменения обмена липидов и глицерофосфолипидов [8]. Полученные данные свидетельствуют о том, что наночастицы, попадая в организм, действуют аналогично солевым формам веществ, по-видимому, за счет растворения в биологических средах. Изменения содержания производных лизофосфатидной кислоты, выполняющих функции сигнальных молекул, неоднозначно, и зависит от заместителя, присоединенного к фосфатной группе. Так, изменение содержания лизофосфатидилинозитолов может говорить об изменениях в нервной системе, поскольку данное вещество играет роль нейротрансммиттера. Различное содержание лизофосфатидилсеринов до и после эксперимента потенциально свидетельствует о различной интенсивности протекания апоптических процессов. Изменения в концентрациях лизофосфатидилэтаноламинов пока не поддается трактовке в рамках данного эксперимента, так как, несмотря на распространенность данного класса веществ в организме, функции их изучены недостаточно.

Эксперимент по моделированию токсического действия ацетата свинца

Среди идентифицированных веществ присутствуют окси- и оксоацилкарнитины полиненасыщенных жирных кислот, окси и эпокси производные жирных кислот. Отнесение обнаруженных метаболитов к известным метаболическим путям, а также построение гипотез об их роли в процессе свинцовой интоксикации выполняли с помощью анализа литературных источников, с привлечением результатов биохимического анализа крови и измерений артериального давления (данные не представлены).

Повышенная относительно контроля концентрация карнитиновых производных окси- и оксополиненасыщенных жирных кислот с длинной углеводородной цепью, при свинцовой интоксикации, гипотетически свидетельствует об изменениях в процессе бета-окисления жирных кислот, происходящих под влиянием анемии и окислительного стресса. Пониженное содержание аналогичного производного среднепочечной жирной кислоты (4-деценоилкарнитин) также указывает на данное проявление свинцовой интоксикации. Обнаруженное повышение в группе «Pb» концентрации

представителя класса фурановых жирных кислот, по нашим представлениям, также указывает на окислительный стресс, т.к. данное вещество вовлечено в клеточные механизмы защиты от свободных радикалов. Повышенное количество лизофосфатидилсерина в крови экспонированной группы может свидетельствовать об интенсификации апоптических процессов, т.к. данное вещество включено в механизм поглощения макрофагами фрагментов апоптических клеток. 15-гидроксиэйкозатетраеновая кислота, представитель класса противовоспалительных эйкозаноидов, причисляется нами вовлеченной в компенсаторные механизмы, направленные против воспалительных процессов, сопровождающих интоксикацию свинцом.

Заключение

Масс-спектрометрия, в сочетании с жидкостной хроматографией, обладает высокой чувствительностью, позволяющей выявлять изменения одновременно ряда химических веществ, участвующих в метаболических процессах организма под влиянием внешних воздействий. Результаты приведенных в данной работе результатов эксперимента позволили выявить метаболические сдвиги, происходящие в организме экспериментальных животных под влиянием как ионных, так и нано-форм цветных металлов, согласующиеся с известными общеклиническими проявлениями интоксикации меди и свинца. В то же время, были обнаружены изменения содержания веществ, которые, из-за отсутствия сведений об их функциях в организме, не могут быть интерпретированы в контексте влияния металлов. Установление взаимосвязи данных изменений с влиянием металлов на организм – перспективное направление будущих исследований.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Промышленные предприятия России, СНГ и ближнего зарубежья: добыча, производство меди в С
2. Список организаций отрасли производства свинца, цинка и олова (ОКВЭД 2: 24.43): [Электронный ресурс] – URL: <https://www.list-org.com/list?okved2=24.43> (Дата обращения: 28.09.2023).
3. Анализ рынка меди в России в 2018-2022 гг, прогноз на 2023-2027 гг в условиях санкций: [Электронный ресурс] – URL: <https://marketing.rbc.ru/articles/14050/> (Дата обращения: 28.09.2023).
4. Крупнейший свинцовый завод России приостановил работу из-за невозможности экспорта.
5. Minigalieva I.A., Katsnelson B.A., Panov V.G. et al. In vivo toxicity of copper oxide, lead oxide and zinc oxide nanoparticles acting in different combinations and its attenuation with a complex of innocuous bio-protectors //Toxicology – 2017. – Т. 380. – С. 72-93.
6. Cheng M., Wu H., Wu H., Liu X., Zhou A. Metabolic profiling of copper-laden hepatolenticular regeneration model rats and the interventional effects of Gandou decoction using UPLC-Q-TOF/MS //Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis – 2019. – Т. 164. – С. 187-95.
7. Schymanski E. L. et al. Identifying small molecules via high resolution mass spectrometry: communicating confidence //Environ. Sci. Technol – 2014. – Т. 48:4. – С. 2097–2098.
8. Qiao N., Yang Y., Liao J. et al. Metabolomics and transcriptomics indicated the molecular targets of copper to the pig kidney //Ecotoxicology and Environmental Safety – 2021. – Т. 218. – С. 112284.

и

р

о

т

д

н

УДК 502/504

й

к

р

р

о

у

р

ы

й

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Чугаев Н.М.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Невозможно представить мир будущего, в котором будет сохраняться производство энергии с помощью ископаемого топлива. Всё же парниковый эффект становится сильнее всё время, а не только когда о нём говорят. Человечество сможет продолжить своё существование только на принципах не нанесения вреда окружающей среде. В связи с этим встаёт вопрос о нахождении наиболее эффективного источника “зелёной” энергии из имеющихся альтернатив. В данной работе направлена на изучение эффективности, а именно, насколько возобновляемая энергия превосходит или уступает своему главному конкуренту – ТЭС, а в конечном итоге предоставить разницу в процентах, а также ответить на вопрос о том, какие из источников альтернативной энергии окажутся самыми эффективными. Это даст понять, какая отрасль энергетики должна получить наибольший приоритет развития.

Подвергнутся анализу ядерная, солнечная, геотермальная сектора, а также ветроэнергетика и гидроэнергетика. Сравнения будут происходить среди мощнейших электростанций из каждой отрасли по показателю годовой выработки энергии станций данного вида энергии. Для оценки эффективности тех или иных возобновляемых источников их потенциал будет сопоставляться с мощнейшей тепловой электростанцией России – Сургутская ГРЭС-2 мощностью 5687,1 МВт, рекордная годовая выработка энергии которой равняется 39 967 млн кВт·ч в год. Для сравнения, фактическое потребление электроэнергии в России в 2019 году составило 1075,2 млрд кВт·ч. Средняя доля будет высчитываться в целях приравнять условия, в которых данные электростанции находятся.

Несмотря на то, что крупнейшей солнечной электростанцией (СЭС) является Аршанская СЭС, данных о ней очень мало. Второй по мощности СЭС в России – “Перово” расположенная возле села Ключи в Крыму. Разница в их мощностях всего лишь около 10 МВт. Электрическая мощность данной электростанции равняется 106 МВт. Учитывая количество солнечных дней и их продолжительность в Крыму, можно провести примерный подсчёт выработки энергии в год, которая будет равняться 169,21 млн кВт·ч в год. Следует учесть, что на практике число может варьироваться и обычно будет намного меньше данного значения. Из этого можно понять, что солнечная электростанция “Перово” производит лишь 0,4% той энергии которую может производить Сургутская ГРЭС-2. Ничтожно мало, по сравнению с ТЭС. Но, ради справедливости, стоит рассмотреть самую мощную в мире СЭС, находящуюся в Индии, Бхадла, имеющую мощность 2245 МВт. По расчётам, она вырабатывает 4890 млн кВт·ч в год, что является 12,2% от энергии, вырабатываемой Сургутской ГРЭС-2. Такое хоть сколько-то значимое число достигается за счёт огромных площадей, которые занимают солнечные панели, а именно 5700 гектаров. Среднее значение – 6,3%.

Кочубеевская ветряная электростанция (ВЭС) расположена в Кочубеевском районе Ставропольского края рядом с г. Невинномысск. Её мощность равна 210 МВт, а среднегодовая выработка энергии – 597 млн кВт·ч. Это всего лишь 1,49% от выработки нашего эталона ТЭС. Как и в прошлом случае, мощнейший представитель данной электростанции во много раз превосходит российскую станцию. Комплекс ВЭС Ганьсу имеет мощность 7965 МВт. Данные о годовой выработке энергии за 2021 год утверждают, что было произведено 40000 млн кВт·ч. Это 100,8% от выработки ТЭС.

Расположение данной ветряной электростанции на окраине пустыни Гоби отвечает на вопрос о рациональности использования такой большой площади. Среднее значение – 51,1%.

В России около 18 процентов всей энергии производят гидроэлектростанции, и они же являются одной из наиболее развитых отраслей альтернативной энергетики. Саяно-Шушенская ГЭС имеет мощность 6400 МВт и является крупнейшей электростанцией страны в принципе. Саяно-Шушенская ГЭС расположена на одной из самых длинных и полноводных рек мира, на реке Енисей. В 2021 году она побила рекорд по годовой выработке: она произвела 29 400 млн кВт•ч. Гидроэнергетика возвысилась над двумя предыдущими источниками энергии, ведь она смогла составить конкуренцию производя 73,5% от выработки эталона ГЭС. Самая мощная ГЭС в мире находится на самой длинной реке Евразии – Янцзы, длиной 6300 км. Китайская гидроэлектростанция “Три ущелья” находится в провинции Хубэй и имеет мощность 22400 МВт. Она способна вырабатывать 100000 млн кВт•ч в год, что составляет 250,2% от выработки Сургутской ГРЭС-2. Следует отметить то, что не каждая река способна на производство такого количества энергии. Из года в год производство энергии будет варьироваться, ведь выработка энергии будет напрямую зависеть от водного режима, следовательно, и от климата и времени года. Так, в 2016 году на Саяно-Шушенской ГЭС было выработано 25 484 млн кВт•ч, а в 2017 году – 21999 млн кВт•ч. Таким образом, гидроэлектростанции могли с лёгкостью прийти на замену сжиганию топлива, если бы все реки обладали одинаковым энергетическим потенциалом. Среднее значение – 161,85%.

Крупнейшим представителем геотермальных электростанций (ГеоЭС) в России является Мутновская ГеоЭС мощностью 50 МВт. Её ежегодная выработка электроэнергии достигает 329,18 млн кВт•ч, что равняется 0,82% от выработки Сургутской ГРЭС-2. Гейзеры – крупнейшее в мире месторождение геотермальных источников, находящееся в Калифорнии, США. На нём содержится комплекс ГеоЭС суммарной мощностью 1590 МВт. По данным 2018 года, она способна вырабатывать 6516 млн кВт•ч в год. Это составляет 16,3% от известного нам числа. Данный тип энергии имеет ту же самую проблему, что и гидроэнергетика: число источников энергии ограничено. В добавок, она вырабатывает в несколько раз меньше ГЭС, так что до тех пор, пока человек не сможет создавать антропогенные геотермальные источники, данный тип энергии не сможет стать главенствующим. Среднее значение – 8,56%.

Одна из наиболее развитых отраслей энергетики России – атомная. На сегодняшний день Ленинградская АЭС имеет мощность 4337,6 МВт, а в 2018 году она выработала 28 815,4 млн кВт•ч. За тот год она произвела чуть больше Сургутской ГРЭС-2 – 72,1%. Информация о годовом производстве энергии самой мощной атомной электростанции в мире труднодоступна, но можно приблизительно представить, сколько она будет вырабатывать. Данная отрасль не обладает недостатками предыдущих представителей “зелёной” энергии: на выработку и на размещение электростанций не влияют природные и погодные условия. Главный минус – вопрос об отходах, который можно было бы решить выбросом их в космическое пространство, если бы не учитывались экономические факторы. Среднее значение – 72,1%.

Из полученных данных можно составить список приоритета развития отраслей экологически чистой энергетики:

1. Гидроэнергетика (161,85%)
2. Ядерная и термоядерная энергетика (72,1%)
3. Ветроэнергетика (51,1%)
4. Геотермальная энергетика (8,56%)
5. Солнечная энергетика (6,3%)

Из этого можно сделать вывод, что наиболее перспективными направлениями развития энергетики стали гидро- и атомная энергия, где вторая будет иметь большее значение из-за универсальности. В настоящее время вероятность аварии на атомных электростанциях можно уменьшить практически до нуля вследствие развития технологий искусственного интеллекта. Ветряные, солнечные и геотермальные электростанции не смогут обеспечить человечество энергией в полной мере. Рациональнее всего было бы использовать их для решение локальных проблем, например, установить солнечную панель на крышу электрокара или домов. Это поможет уменьшить потребление электричества из энергосистем стран. Проблему исчерпываемых ресурсов может решить технология термоядерного синтеза. Международный экспериментальный термоядерный реактор (проект ITER) является ключом к созданию источника электроэнергии на основе термоядерной реакции. Обладая неограниченным количеством топлива, она будет экологически безопасней всех рассмотренных сегодня вариантов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Общая информация - Юнипро. – 2023. – URL: <https://www.unipro.energy/about/structure/affiliate/surgutskaya/details/> (дата обращения: 24.09.2023)
2. Шавина, Е. Энергетический потенциал республики Крым: состояние, перспективы и проблемы преодоления внешних санкций / Е. Шавина // Геоэкономика энергетики. – 2018. – С. 99-100.
3. Министерство энергетики РФ : основные характеристики российской электроэнергетики. – 2019. – URL: <https://minenergo.gov.ru/node/532> (дата обращения: 24.09.2023)
4. NASA Earth Observatory : Soaking Up Sun in the Thar Desert. – 2022. – URL: <https://earthobservatory.nasa.gov/images/149442/soaking-up-sun-in-the-thar-desert> (дата обращения: 25.09.2023)
5. АО НоваВинд – официальный сайт : Кочубеевская ВЭС. – URL: <https://novawind.ru/production/our-projects/kochubeyevskaya-wind-farm/> (дата обращения: 25.09.2023)
6. Любимова, Е. В. Новые возможности природопользования в энергетике / Е. В. Любимова // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2017.
7. Xinhua Silk Road Information Service : New energy power generation tops 40 bln kWh in China's Gansu. – 2021. – URL: <https://en.imsilkroad.com/p/325391.html>
8. САЯНО-ШУШЕНСКАЯ ГЭС ИМ. П. С. НЕПОРОЖНЕГО : САЯНО-ШУШЕНСКАЯ ГЭС УСТАНОВИЛА ИСТОРИЧЕСКИЙ РЕКОРД ГОДОВОЙ ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ. – 2022. – URL: <https://sshges.rushydro.ru/press/news/3101202242621/>
9. Постановление от 25 апреля 2018 года N 26-ПП “Об утверждении схемы и программы перспективного развития электроэнергетики Республики Хакасия на 2019 - 2023 годы”
10. Постановление от 27 апреля 2017 года N 23-ПП ОБ УТВЕРЖДЕНИИ СХЕМЫ И ПРОГРАММЫ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ НА 2017-2021 ГОДЫ
11. Большая российская библиотека – электронная версия : ЯНЦЗЫ. – URL: <https://old.bigenc.ru/geography/text/4919097>
12. Тулохонов, А. К. Великий “скачок” китайской экономики на Голубой реке, а также немного российской истории / А. К. Тулохонов // Всероссийский экономический журнал ЭКО. – 2012. – С. 179-182.
13. Схема и программа развития электроэнергетики Камчатского края на 2018-2022 годы
14. Brophy, P. The Geysers Geothermal Field Update 1990-2010 / P. Brophy, M. Lippmann, P. F. Dobson, B. Poux // Geothermal Resources Council. – 2010. – С.7.
15. U. S. Energy Information Administration : Electricity Data Browser. – URL: <https://www.eia.gov/electricity/data/browser/#/topic/1?agg=1,0,2&fuel=001&geo=000000000004&sec=g&freq=A&datecode=2018&rtype=s&start=200101&end=201911&ctype=map<ype=pin&rse=0&maptype=0&pin=>
16. АО “Концерн Росэнергоатом” : Сайт Ленинградской АЭС. – 2023. – URL: https://www.rosenergoatom.ru/stations_projects/sayt-leningradskoy-aes/#
17. АО “Концерн Росэнергоатом” : Годовой отчёт 2018. – URL: https://report.rosatom.ru/go/rosenergoatom/go_rosenergoatom_2018/go_rosenergoatom_2018.pdf

УДК 504.3.054

ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО УСТАНОВКЕ ОЧИСТКИ ЛИВНЕВЫХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Шарафетдинова Т.В.¹, Екимова О.А.²

¹АО «Норильско-Таймырская энергетическая компания»,

²ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Запуск и эксплуатация ТЭС связаны с использованием в различных циклах огромного количества воды. В общем случае расход воды на тепловых станциях зависит от типа электрической станции, параметров пара, типа сжигаемого горючего топлива, области размещения и др.

Водные пространства на земле занимают три четверти всей поверхности планеты. Казалось бы, это нескончаемый ресурс, и он никогда не иссякнет. Но учеными проведены исследования, которые показали, что через 30 лет запасы пресной воды сократятся в два раза. Такое сокращение вызвано глобальным ростом промышленности. Кроме того, с приростом населения, строительства городов, мегаполисов и развитием промышленного сектора, за последнее столетие потребление пресной воды для бытовых и промышленных нужд выросло в несколько раз. С сокращением запасов водных ресурсов параллельно существует ещё одна немало важная проблема - использованную воду без предварительной очистки запрещено сбрасывать в водоёмы [1].

Одним из источников производственного водоснабжения для ТЭЦ-2 АО «Норильско-Таймырская энергетическая компания» является водохранилище на р. Хараелах. Забор воды осуществляется с помощью центральной насосной станции, расположенной на берегу водохранилища, для охлаждения и конденсации пара в конденсаторах, масло-, газоохладителей. После охлаждения оборудования возвратные воды снова возвращаются в водохранилище. Кроме того, в водохранилище сбрасываются воды после охлаждения подшипников вспомогательного оборудования, прошедшие очистные сооружения ТЭЦ-2. В летнее время сброс осуществляется через брызгальные рассеивающие устройства для исключения термического загрязнения водного объекта. Воды, отводимые в водохранилище на р. Хараелах нормативно-чистые.

Забор воды также осуществляется из р. Норильская (водозабор № 2) как для производственных нужд – подпитка теплосети, так и для нужд хозяйственно-бытового назначения. Забор воды производится для охлаждения теплообменных агрегатов ТЭЦ-2. Нагретая в подогревателях до $T=20-30^{\circ}\text{C}$, сырая вода по трубопроводам от главного корпуса до ОВК подается на механические фильтры. Осветленная вода после механических фильтров поступает во всасывающий трубопровод насосов и в баки осветленной воды.

Водоохранилище Хараелахское создано в 1968 году путем возведения 20-метровой плотины через долину реки Хараелах. Юго-восточный берег водохранилища частично граничит и занят породным отвалом рудника «Октябрьский». Западный берег – это плотина, по которой проложена автомобильная и железная дорога. Северный берег в большей части представлен береговыми откосами и обрывами, высота которых в

пределах 10м. Северо-восточный берег, также, как и юго-восточный, сложен породными отвалами рудника «Таймырский». Южный берег более пологий, поросший редколесьем из лиственницы и кустарниками [2].

Сточные воды ТЭЦ возникают в результате использования воды на предприятии для нужд разного характера. Наибольший объем образованных стоков приходится на:

- производственные воды, используемые для продувки оборотных систем;
- стоки, пришедшие с установок для водоподготовки;
- бытовые воды из сан.узлов предприятия;
- скопления поверхностных осадков - дождевые и талые воды;
- щелочные стоки, образующиеся в результате помывки оборудования.

Прежде чем вернуть использованную воду в водоёмы, её необходимо очистить. Для этого стоки по трубным коммуникациям направляются на очистные комплексы и, пройдя несколько этапов очистки и обеззараживания, вода возвращается в водоёмы.

Очистка сточных вод предприятий — это сложный процесс, при котором разрушаются и удаляются вредные вещества и этот процесс требует внедрения современных технологий, способности свести к минимальному ущербу экологии. Если рассматривать стоки как сырьё, а очищенную воду как готовый продукт, то очистку можно сравнить с производством [3].

В результате деятельности ТЭЦ-2 образуются следующие виды сточных вод: производственные сточные воды; хозяйственно-бытовые сточные воды; замасленные воды; охлаждающие воды оборотного водоснабжения. Система водоотведения производственных сточных вод ТЭЦ-2 включает:

- сброс воды из системы охлаждения в водохранилище Хараелахское (категория сточных вод – нормативно-чистые без очистки) самотеком двумя сбросными водоводами диаметром 2000 мм. В летнее время сброс нормативно-чистых вод в Хараелахское водохранилище производится через брызгальные рассеивающие устройства для исключения термического загрязнения;

- хозяйственно-бытовые воды после использования передаются в сети УТВГС Норильскэнерго - филиал ПАО «ГМК «Норильский никель» и далее на очистные сооружения МУП «КОС»;

- передача производственных сточных вод от промывки ионитовых фильтров и продувки котлов в сети Норильскэнерго - филиала ПАО «ГМК «Норильский никель»;

- замасленные сточные воды ТЭЦ-2, образующиеся после охлаждения систем подшипников вспомогательного оборудования, системы аварийного дизтоплива котлоагрегатов масляных систем турбоагрегатов, площадки для ремонта трансформаторов главного корпуса и пиковой водогрейной котельной, отводятся на очистные сооружения замасленных стоков. Рабочая производительность очистных сооружений составляет до 45 м³/час, рабочая концентрация масел и нефтепродуктов перед очисткой - от 8 до 40 мг/дм³.

По результатам анализа эксплуатации на ТЭЦ-2 АО «Норильско-Таймырская энергетическая компания», выявлены следующие проблемы:

1. Отсутствуют очистные сооружения для сточных вод, сбрасываемых в оз. Кыллах-Кюель – Выпуск № 90.

2. Существующие очистные сооружения для очистки поверхностного производственного замасленного стока, осуществляют только его нейтрализацию до рН 6,5-8,0 ед. Сточные воды от системы дренажа в пиковой котельной (условно чистые и замасленные стоки) по напорному трубопроводу направляются без нейтрализации в Выпуск № 90;

3. Отсутствуют очистные сооружения для сточных вод. В систему оборотного водоснабжения попадает замасленный сток от системы дренажа в производственных помещениях) сбрасываемых в Хараелахское водохранилище – Выпуск № б/н.

4. Отсутствует канализация и очистные сооружения для поверхностных сточных вод с территории объекта.

Таким образом, можно отметить, что образовавшиеся в результате деятельности ТЭЦ стоки требуют обязательной очистки, так как они могут содержать вредные для экологии вещества, примеси и микроорганизмы. Если такая вода будет выброшена в природный водоем, то это может стать причиной его загрязнения и отравления живущих в нем организмов. Данные проблемы на ТЭЦ-2 с высокой вероятностью могут отразиться на жизни живущих поблизости людей, так как отравленная вода может попасть в бытовое использование людьми [4].

Для решения этой проблемы для Норильской ТЭЦ-2 был разработан проект комплекс локально-очистных сооружений для сточных вод на территории предприятия: блочно-модульный водоочистной комплекс «Унифицированные очистные сооружения производственно-ливневых сточных вод производительностью 15 м³/час (БМВК «УКОС-ПРОМ-Н/ЭФФ-20», далее – Комплекс).

Предлагаемая технология очистки производственно-ливневых сточных вод состоит из следующих технологических блоков:

- система автоматического сбора аварийных проливов нефтепродуктов и их очистки с последующей транспортировкой в отдельную ёмкость для вторичного использования;

- блок предварительной очистки от взвешенных веществ и плавающих нефтепродуктов (отстаивание);

- блок физико-химической очистки –комбинирования электро/реагентная напорная флотация;

- блок механической фильтрации;

- блок сорбционных фильтров;

- блок обезвоживания образующихся осадков;

- блок насосного оборудования;

- блок реагентного хозяйства;

- блок автоматики.

Большую часть рабочего времени оборудования предполагается очистка воды на основе электрохимических и физических процессов без использования химических реагентов. Реагенты могут понадобиться лишь в кратковременные периоды в качестве резервного блока для повышения общей надежности системы.

В таблице 1 приведены ожидаемые качественные и количественные характеристики сточных вод после установки комплекса (на основании опросного листа).

Таблица 1 – Ожидаемые характеристики поступающих сточных вод

| № | Наименование загрязняющих веществ | Ед. изм. | Значение показателей концентрации загрязняющих веществ, мг/дм ³ | |
|---|-----------------------------------|--------------------|--|----------------|
| | | | Исходной сточной воды | очищенной воды |
| 1 | Взвешенные вещества | мг/дм ³ | 240 | 3,0 |
| 2 | Нефтепродукты | мг/дм ³ | 100 | 0,05 |
| 3 | СПАВ | мг/дм ³ | - | 0,1 |

Очистные сооружения запроектированы в виде двух независимых параллельно работающих линий. Каждая линия может работать самостоятельно.

Секционирование позволяет производить опорожнение и профилактический осмотр ёмкостей без остановки очистных сооружений.

Кроме того, разделение технологических элементов на отдельные линии соответствует требованиям СП 32.13330.2012 п.9 «Канализация. Наружные сети и сооружения» [5].

Предлагаемая схема очистки сточных вод позволит решить проблемы водоотведения и исключить загрязнение окружающей среды неочищенными стоками и образующимся в процессе очистки осадком.

Достоверность и объективность результатов технологического контроля процессов очистки воды в значительной степени определяются точностью назначения и соблюдения правил отбора проб. Результаты анализов сводятся в таблицы, из которых получают средние данные о работе очистных сооружений за месяц и за год.

Система автоматического управления обеспечивает поддержание заданного режима работы, обеспечение технологической защиты оборудования в автоматическом режиме без участия оператора, контроль ведения технологического процесса, сигнализацию о состоянии основного технологического оборудования с передачей сигналов на центральный диспетчерский пункт.

Аналогичный комплекс для очистки нефтесодержащих производственно-ливневых сточных вод установлен и успешно эксплуатируется в ОАО «РЖД» в схожих северных условиях на Октябрьской железной дороге в железнодорожном локомотивном депо г. Мурманск.

Вывод

Эффективность использования воды на теплоэлектростанции оценивается по таким критериям, как количество использованной воды оборотной воды, коэффициент ее использования и процент её потерь.

Для ТЭЦ составляется баланс водопотребления, который включает в себя расходы, забор и сброс, а также подпитка в систему, которая компенсирует потерю воды.

Сточные воды образуются в результате технологического процесса и содержат повышенные концентрации загрязнений.

Предложенное техническое решение по установке локально-очистных сооружений на территории ТЭЦ-2 позволит минимизировать влияние производственной деятельности станции на окружающую среду и обеспечит рациональное использование водных ресурсов, поскольку предполагает вторичное использование воды, при котором она после очистки снова возвращается в производство.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Буренин, В. В. Новые способы и устройства для очистки и обезвреживания сточных вод промышленных предприятий / В. В. Буренин // ЭКиП: Экология и промышленность России. - 2020. - N 9. - С. 12-15;
2. Правила использования водных ресурсов водохранилища Хараелах ТЭЦ-2 АО «НТЭК» / авт.-сост. Е.Н. Беллендир и др.- Санкт-Петербург: ОАО «РусГидро», ОАО «ВНИИГ» им. Б.Е. Веденеева 2008. - 71 с. (1369315 - ОХДФ 1369316 – АБ);
3. Николаев Ю.Е., Дубинин А.Б., Вдовенко И.А., Сирдюков С.В. Развитие теплофикации в схемах теплоснабжения малых городов // Промышленная энергетика. 2013. № 7. С. 2-4.;
4. Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции. – М.: Арис, 2019. – 328 с.
5. СП 32.13330.2012 п.9 «Канализация. Наружные сети и сооружения» Экология производства [сайт]: <https://www.ecoindustry.ru/>.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОГНЕВЫХ РАБОТ НА ОБЪЕКТАХ НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ

Шевченко Е.А., Халдеева Ю.В., Бобина Т.С.

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

Нефтегазовая промышленность – важнейшая отрасль российской экономики. По всем мировым рейтингам наша страна входит в число лидеров по добыче нефти и газа. Именно она формирует бюджет, обеспечивает валютные поступления, энергетическую безопасность страны, а также поддерживает курс национальной валюты.

Главной особенностью добычи и переработки нефти и газа является то обстоятельство, что проведение основных и вспомогательных технологических процессов, связано с постоянными опасностями и рисками. К этим процессам также относятся работы, в которых применяется открытый или закрытый источник огня. Огневые работы, это любые процессы или действия, которые имеют высокую степень вероятность вызвать воспламенение или взрыв в результате искрообразования, применения открытого огня или нагревания горючих материалов.

Проблема обеспечения безопасного производства огневых работ на нефтегазовых объектах является очень важной. Для ее решения требуется выполнять ряд организационных и технических мероприятий, направленных на снижение риска возникновения аварийных ситуаций, которые приведены ниже.

Так при планировании безопасного проведения огневых работ в первую очередь всегда следует рассматривать альтернативные методы вместо проведения огневых работ (например, использование ручной пилы вместо сварочного резака; вывоз оборудования, на котором будут проводиться работы в специально отведенные безопасные места).

Кроме того, требуется сводить к минимуму проведение огневых работ на территории действующих производственно-технологических участков и проводить предварительное изготовление сборных конструкций за пределами производственно-технической зоны (например, в цехе).

Перед каждым использованием необходимо проверять проводники, заземление, зажимные держатели, сварочные аппараты, шланги, измерительные приборы, горелку и газовые баллоны.

Все опасные факторы, связанные с проведением огневых работ должны быть выявлены еще до начала работ и приняты меры для их контроля.

При оформлении наряда-допуска на проведение огневых работ требуется отображать фактический объем планируемых работ, с описанием всех видов огневых работ (т.е. конкретно указывать потенциальный источник воспламенения).

Перед проведением огневых работ, место проведения должно быть четко обозначено ограждением и (или) знаками.

Непосредственно на рабочем участке до начала работ необходимо проводить анализ безопасности работ и оценивать все опасные факторы.

Любой материал, используемый для конструкции укрытий, должен соответствовать требованиям.

Все горючие материалы в радиусе 15 метров от места проведения огневых работ должны быть убраны. Горючие материалы, которые невозможно убрать, должны быть

накрыты защитными палатками, укрытиями, изготовленными из стекловолокна, и (или) должны содержаться влажными во время проведения огневых работ.

Перед началом проведения огневых работ все люки, отверстия и зазоры на оборудовании, резервуарах, трубопроводах, дренажные и вентиляционные отверстия, находящиеся в радиусе 15 метров от места проведения огневых работ должны быть герметично закрыты мешками с песком, крышками люков, огнеупорным материалом из стекловолокна для огневых работ или иными средствами, которые предотвращают попадание искр в отверстие или зазор.

С помощью отбора проб воздушной среды необходимо определять содержание огнеопасных и токсичных паров или газов на участке проведения работ газоанализирующим оборудованием. Безопасная воздушная среда для проведения огневых работ, это воздушная среда, где отсутствует содержание огнеопасных паров или газов >10 % от нижнего предела взрываемости, воспламеняемости, в радиусе 15 метров от места проведения огневых работ. Если огневые работы проводятся на высоте, то отбор проб необходимо выполнять на участке, находящемся ниже места проведения огневых работ.

Приступать к проведению огневых работ разрешается только после того, как ответственные за выполнение работ подтвердили, что все подготовительные мероприятия, отмеченные в наряде-допуске, выполнены.

Но несмотря на принимаемые в организациях меры, ежегодно регистрируются несчастные случаи с тяжелыми последствиями, произошедшие при проведении огневых работ. Основными причинами аварий и травматизма продолжает оставаться неудовлетворительное техническое состояние оборудования, нарушения технологической и производственной дисциплин, а также так называемый «человеческий фактор». Все чаще причинами аварий и травм становятся ошибочные решения специалистов, незнание или несоблюдение персоналом элементарных требований безопасности при производстве работ, что свидетельствует о слабом производственном контроле на предприятии. Внедрение производственного контроля в ряде случаев проводится формально.

Все вышеперечисленные причины вызваны неэффективной системой производственного контроля, в части обеспечения и соблюдения требований промышленной безопасности, нарушением технологических процессов и игнорированием нормативных регламентов безопасности, которые предусмотрены ФЗ-116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Обозначенный закон должен соблюдаться всеми предприятиями, которые эксплуатируют опасные производственные объекты. Это касается не только технических факторов, но и системы подготовки и обучения в области промышленной безопасности. Ведь только квалифицированный персонал способен контролировать уровень производственной безопасности, а в случае возникновения аварии, предотвратить или уменьшить их последствия. Для этого необходимо проводить постоянные тренинги, на которых отрабатывать всевозможные технические инциденты, которые могут произойти на предприятиях нефтегазовой отрасли.

Основным же принципом достижения эффективности системы профилактики несчастных случаев на нефтегазодобывающих предприятиях должны служить системность, слаженность всех систем проверки и контроля мероприятий по обеспечению безопасности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 14.07.2022) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023).
 2. Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 N 1479 (ред. от 24.10.2022) «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации».
 3. ГОСТ 12.0.004-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения» (вместе с «Программами обучения безопасности труда») (введен в действие Приказом Росстандарта от 09.06.2016 N 600-ст).
 4. Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 N 528 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасного ведения газоопасных, огневых и ремонтных работ» (Зарегистрировано в Минюсте России 28.12.2020 N 61847).
 5. Доклад об осуществлении государственного контроля (надзора) в 2020 году и об эффективности такого контроля (надзора) / <https://www.gosnadzor.ru>;
 6. Анализ аварийности и травматизма в нефтегазодобывающей промышленности в России. С.В. Савонин, А.С. Мазур, Т.В. Украинцева, Г.П. Пармонов. / <https://cyberleninka.ru>
-

УДК 504.05

ВОЗДЕЙСТВИЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Шимов П.М.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Взаимодействие человека и природы на протяжении всей нашей жизни зависит от состояния окружающей среды. С каждым годом проблема сохранения благоприятного состояния окружающей среды становится всё острее. В наше время сфера строительства очень развита по всей России, но многие строительные организации не задумываются о вреде строительства на окружающую среду и влияние строительного мусора на животных почву и так далее. Именно поэтому использование строительная отрасль должна привлекать внимание учёных и специалистов в области охраны окружающей среды. В статье анализируются аспекты и предполагаемые проблемы в области промышленной экологии. Также приведены пути уменьшения последствий антропогенного воздействия строительных предприятий на окружающую среду.

Цель исследования:

Основной целью исследования является изучение экологических аспектов и проблем в сфере строительства и влияния строительного мусора на окружающую среду.

Введение:

Сфера строительства относится к одной из важнейших областей современной жизни человека. Кроме возведения жилых домов, предоставляющих жилье для огромного количества людей, сюда входит создание инфраструктуры населенных пунктов, прокладка коммуникаций различного рода, увеличение числа объектов промышленности, сельского хозяйства и военного назначения, гидромелиоративных и гидротехнических сооружений и др. Строительство и связанная с ним деятельность непосредственно влияют на окружающую экологию, причем влияние это имеет резко отрицательный характер.

Возведение любого строительного объекта требует большого количества полезных ископаемых – дерева, щебня, камня, глины, песка и других сырьевых ресурсов. В связи с этим по всему миру происходит массовая вырубка лесов и разработка недр открытым способом, что крайне негативно сказывается на природе. В результате добычи

полезных ископаемых загрязняются воздух и водоемы, погибает множество растений и животных, нарушаются био- и геоценозы. Активное загрязнение окружающей среды происходит при переработке ресурсов на предприятиях, занимающихся изготовлением строительных материалов. В процессе производства образуется много отходов, в больших объемах выделяются загрязняющие вещества – пыль, сажа, газы. Сами заводы занимают огромные территории, природа которых терпит разрушения в результате строительных работ. Освоение площадей под строительство, включая уничтожение растительного и почвенного покровов, влечет за собой разрушительные изменения в сложившихся экосистемах. Особенно опасны эти последствия в районах Крайнего Севера и пустынных землях Юга, так как в экстремальных природных условиях восстановительные процессы могут растянуться на десятки и сотни лет, а в некоторых случаях так и не завершиться полностью.

Основная часть:

В ходе ремонтных и строительных работ образуется мусор, который состоит из остатков бетонных, деревянных и кирпичных конструкций, отделки, металлоконструкций и других стройматериалов. Такой мусор принято называть строительным. Он несет в себе огромную опасность как здоровью людей, так и окружающей среде. Опасность строительного мусора объясняется тем, что сроки его разложения могут достигать 100 лет и более, при этом не переработанный строительный мусор все это время будет выделять опасные вещества в окружающую среду.

Учитывая опасность мусора, оставшегося после завершения ремонта, в действующем законодательстве РФ предусмотрены различные классы отходов и способы недопущения их негативного воздействия на грунт, воздух и водоемы.

Классы опасности

Прежде чем выбрать способ устранения отходов, оставшихся после ремонта, стоит определить какой класс опасности у строительного мусора. На данный момент существует 5 классов опасности строительного мусора:

1. нейтральный;
2. слабо-опасный;
3. умеренно-опасный;
4. высоко-опасный;
5. чрезвычайно-опасный.

Первый класс опасности – крупногабаритный мусор, который обычно возникает в процессе уборки стройплощадки. Ко второму классу относятся отходы, включающие в себя составные элементы строительных конструкций и упаковок. Их необходимо вывозить по мере накопления. К третьему классу опасности строительного мусора и отходов принято относить вторичный материал, который образуется в ходе отделочных работ. Такой мусор обычно складывается в специальные контейнеры, которые вывозятся после завершения строительства.

Четвертый класс опасности мусора – это дисперсные взвеси, которые могут нанести непоправимый вред организму человека, вызвав у него аллергические реакции и отравление. К этой категории относятся стройматериалы, разложение которых происходит в течение 40–50 лет.

Наконец, строительный мусор 5 класса опасности – это вещества, которые не разлагаются в течение столетий. К этому классу стоит отнести мазут, полимерные материалы, пропитки для дерева и различные химические соединения.

В таблице 1 можно заметить какой класс опасности преобладает на конкретном примере строительной организации, работающей в Свердловской области.

Таблица 1. Данные учета переданных другим лицам отходов за 2022 г.

| № п/п | Наименование отходов | Код ФККО | Класс опасности вида | Количество переданных отходов за отчетный период, тонн | | | | | |
|-------|--|------------------------|----------------------|--|---------------|----------------|--------------------|--------------|-----------------|
| | | | | Всего | Для обработки | Для утилизации | Для обезвреживания | Для хранения | Для захоронения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства | 4 71 101 01 52 1 | I | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 2 | Отходы битума нефтяного | 3 08 241 01 21 4 | IV | 0,057 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,057 |
| 3 | обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства | 4 03 101 00 52 4 | IV | 0,096 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,096 |
| 4 | изделия текстильные прорезиненные, утратившие потребительские свойства, незагрязнённые | 4 31 130 01 52 4 | IV | 0,923 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,923 |
| 5 | отходы шлаковаты незагрязнённые | 4 57 111 01 20 4 | IV | 1,703 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1,703 |
| 6 | Картриджи печатающих устройств с содержанием тонера менее 7% отработанные | 4 81 203 02 52 4 | IV | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 7 | Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный) | 7 33 100 01 72 4 | IV | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 8 | Смет с территории предприятия малоопасный | 7 33 390 01 71 4 | IV | 0,106 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,106 |
| 9 | Отходы шпатлевки | 8 24 900 01 29 4 | IV | 5,770 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 5,770 |
| 10 | Инструменты лакокрасочные (кисти, валики), загрязнённые лакокрасочными материалами (в количестве менее 5%) | 8 91 110 02 52 4 | IV | 0,749 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,749 |
| 11 | Обтирочный материал, загрязнённый лакокрасочными материалами (в количестве менее 5%) | 8 92 110 02 60 4 | IV | 0,096 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,096 |

Продолжение таблицы 1.

| | | | | | | | | | |
|----|--|------------------------|----|--------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 12 | Шлак сварочный | 9 19 100 02 20 4 | IV | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 13 | Песок, загрязнённый нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%) | 9 19 201 02 39 4 | IV | 0,177 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,177 |
| 14 | Обтирочный материал, загрязнённый нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%) | 9 19 204 02 60 4 | IV | 0,898 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,898 |
| 15 | Прочие несортированные древесные отходы из натуральной чистой древесины | 3 05 291 91 20 5 | V | 0,586 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,586 |
| 16 | Бой стекла | 3 41 901 01 20 5 | V | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 17 | Бой керамики | 3 43 100 02 20 5 | V | 0,593 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,593 |
| 18 | Бой строительного кирпича | 3 43 210 01 20 5 | V | 96,597 | 0 | 0 | 0 | 0 | 96,597 |
| 19 | Спецодежда из натуральных волокон, утратившая потребительские свойства, пригодная для изготовления ветоши | 4 02 131 01 62 5 | V | 0,093 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,093 |
| 20 | Тара деревянная, утратившая потребительские свойства, незагрязнённая | 4 04 140 00 51 5 | V | 6,600 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6,600 |
| 21 | Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства | 4 05 122 02 60 5 | V | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 22 | Отходы упаковочной бумаги незагрязнённые | 4 05 182 01 60 5 | V | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 23 | Лом и отходы, содержащие незагрязнённые чёрные металлы в виде изделий, кусков, несортированные | 4 61 010 01 20 5 | V | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 24 | Лом и отходы стальных изделий незагрязнённые | 4 61 200 01 51 5 | V | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 25 | Отходы изолированных проводов и кабелей | 4 82 302 01 52 5 | V | 16,029 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16,029 |

Продолжение таблицы 1.

| | | | | | | | | | |
|----|---|------------------------|---|----------|-------|-------|-------|-------|----------|
| 26 | Лом бортовых камней, брусчатки, булыжных камней и прочие отходы изделий из природного камня | 8 21 101 01 21 5 | V | 2,212 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,212 |
| 27 | Отходы цемента в кусковой форме | 8 22 101 01 21 5 | V | 94,891 | 0 | 0 | 0 | 0 | 94,891 |
| 28 | Лом бетонных изделий, отходы бетона в кусковой форме | 8 22 201 01 21 5 | V | 2903,675 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2903,675 |
| 29 | Лом железобетонных изделий, отходы железобетона в кусковой форме | 8 22 301 01 21 5 | V | 2238,148 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2238,148 |
| 30 | Остатки и огарки стальных сварочных электродов | 9 19 100 01 20 5 | V | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |

Как видно из таблицы чаще всего преобладает 5 класс опасности строительных отходов, что говорит об актуальности темы данной статьи.

Примеры решения:

1. Биоразлагаемые материалы. На сегодняшний день остро стоящие перед человечеством проблемы защиты экологии побуждают ученых и инженеров искать возможности создания и использования материалов, которые не будут скапливаться в окружающей среде. Так при производстве композитных материалов уже существует тенденция использования натуральных волокон. Для решения всех вышеупомянутых проблем в сфере строительства сегодня в употребление входит термин «экостроительство» (“Green Building”), который означает процесс возведения зданий и инфраструктуры со уменьшенной ресурсозатратностью, создающие здоровую среду обитания для людей, при этом минимизируя негативное воздействие на локальную, региональную и общемировую экосистемы. К основным принципам экостроительства относится следующее (таблица 2.):

- экологичность материалов (нетоксичность, экологичность производства или переработка),
- эффективное энергопотребление (снижение энергопотребления при производстве),
- высокое качество,
- прочность и долговечность,
- возможность повторного использования и переработки,
- биомимикрия,
- заменяемость,
- возобновляемость и
- создание здоровой среды обитания

Таблица 2. Принципы экостроительства

| Экостроительство | | |
|---|---|---|
| Процесс производства | Процесс возведения здания | Мусор и отходы |
| – снижение производства мусора и отходов – предотвращение загрязнения окружающей среды – переработка – снижение энергозатрат на производство – использование природных материалов | – энергоэффективность – очистка воды – нетоксичность – использование Источников возобновляемой энергии – увеличение сроков службы | –биоразлагаемость – переработка – возможность повторного использования) |

Таким образом, мы можем говорить о значительном потенциале биоразлагаемых материалов для сокращения объемов производства перерабатываемых отходов в результате деятельности строительной отрасли.

2. Контроль за вывозом мусора на пункты утилизации. Разобравшись с тем какой класс опасности мусора, соответствует тем или иным стройматериалам, стоит сказать несколько слов о мерах недопущения вредного влияния отходов на организм человека и окружающую среду. Вне зависимости от класса опасности вывоз мусора должен быть всегда своевременным. Эта мера не только обеспечивает безопасность рабочих на объекте, но и способствует непрерывности строительства, а также гарантирует повышение рентабельности работ.

Выводы:

Реализация такого подхода потребует немалых материальных вложений, но она позволит со временем уменьшить воздействие негативных факторов техногенного происхождения на окружающую среду и улучшить состояние экосистем.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гурова О. С. Анализ воздействия предприятий строительной отрасли на окружающую среду.– Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2004. – 112 с.
2. Дружбин П.В. Загрязнение экологии строительством: Сборник статей Международной научно-практической конференции молодых ученых. 2020. С. 275-277.
3. Жданова Е.И. «Экология в строительстве» В сборнике: Образование, наука, производство. VIII Международный молодежный форум. 2016. С. 1026-1029
4. Бабин А.Н.. Влияние строительства на экологию и способы взаимодействия. В сборнике: Молодежь и наука: шаг к успеху. Сборник научных статей 6-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок молодых ученых. В 3-х томах. Отв. редактор М.С. Разумов . Курск, 2022. С. 195-198..



ПИРОЛИЗ ШИН КАК МЕТОД ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ IV КЛАССА ОПАСНОСТИ

Шубина Н.А., Абрамова Н.Л.,
ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет»

Аннотация: В статье рассмотрены методы утилизации и переработки шин. Выявлен наиболее эффективный метод переработки, которым является пиролиз, а также рассмотрен принцип работы пиролизной установки барабанного типа.

Ключевые слова: шины, крупногабаритные шины, отходы, класс опасности, переработка, утилизация, пиролиз, пиролизная установка.

Горнодобывающие предприятия Свердловской области используют большое количество карьерной и шахтной техники, крупногабаритные шины (КГШ) которой быстро приходят в негодность из-за разных условий эксплуатации техники, несвоевременного ухода за шиной и нагрузок на шину [1].

Таблица 1 - Транспортные средства горнодобывающих предприятий

| Транспортные средства горнодобывающих предприятий | Количество техники | Количество шин на одну единицу | Количество шин на общее количество |
|---|--------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| Карьерные самосвалы | более 1 000 ед. | 6 | 6 000 |
| Вспомогательный наземный транспорт на шасси | более 100 ед. | 4-6 | 400-600 |
| Фронтальные погрузчики | более 200 ед. | 4 | 800 |
| Колесные бульдозеры | более 50 ед. | 4 | 200 |
| Автогрейдеры | более 100 ед. | 6 | 600 |
| ПДМ | более 100 ед. | 4 | 400 |
| ШАС | более 100 ед. | 4 | 400 |
| Вспомогательный подземный транспорт | более 150 ед. | 4 | 600 |
| Буровые установки | более 100 ед. | 6 | 600 |
| Общее количество | Более 1 900 | | 10 000 |

Проанализировав таблицу 1, нетрудно увидеть большое количество шин, которые согласно Федеральному закону от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред.04.08.2023) «Об отходах производства и потребления» [3] относятся к отходам IV класса опасности и согласно статье 51 Федерального закона «Об охране окружающей среды» от 10.02.2001 № 7-ФЗ [4] подлежат переработке и утилизации.

Существуют методы утилизации КГШ, к которым относятся захоронение, сжигание, и методы переработки: переработка в крошку, восстановление шин, пиролиз [2].

Сжигание – метод утилизации шин, при котором происходит сжигание шин в обычных или цементных печах с целью получения электроэнергии, при этом количество выбросов отходов не регулируется (в данном случае, шины используются как топливо для поддержания реакции окисления-горения).

Захоронение – метод утилизации шин, при котором изношенные шины хранятся как на полигонах, предназначенных исключительно для использованных автопокрышек,

так и на смешанных свалках с другими отходами. Отсутствие контроля за отходами, самовозгорание, поджоги приводят к длительным пожарам на свалках, которые из-за хорошей воспламеняемости (горючести) шин трудно потушить. Утилизация отходов шин оказывает негативное влияние на ландшафт и экологию, так как шины могут служить источником заражения почвы и воды продуктами частичного разложения.

Переработка в крошку – это механическая переработка шин, состоящая из сортировки шин по размеру, измельчения шин на чипсы с помощью гидравлических ножниц, измельчения в крошку с помощью специальной мельницы и вибросита и отделения крошки от побочных продуктов.

Восстановление шин — это её капитальный ремонт с целью продления срока эксплуатации, при котором обновляется протектор шины или протектор и её боковина. Различают регрувинг, то есть углубление протектора при помощи ручного режущего инструмента, и наварка протектора, или замена протекторной ленты, которая бывает горячей и холодной. Горячая отличается от холодной тем, что на подготовленный каркас наносится большой слой сырой резины (включая боковины), а после этого при вулканизации при помощи пресс-формы на шине формируется рисунок протектора – точно так же, как при создании новой шины.

Пиролиз — термохимический процесс разложения крупномолекулярных полимеров на мелкомолекулярные соединения без доступа кислорода.

Таблица 2 - Сравнительная характеристика методов переработки и утилизации шин

| Метод | Экологичность | Продукция | Прибыль | Затраты |
|----------------------|---|--|---------|---------|
| Сжигание | Очень большой вред экологии | -цемент низкого качества; -энергия; | + | + |
| Захоронение | Очень большой вред экологии | - | - | + |
| Переработка в крошку | Минимальное количество вреда для экологии | -крошка; -металл; | + | + |
| Восстановление шин | Есть вред для экологии | КГШ | - | + |
| Пиролиз | Минимальное количество вреда для экологии | -пиролизный газ; -пиролизное топливо; -технический углерод; -металлокорд; | + | + |

Анализ данных таблицы 2 показал, что самым эффективным методом переработки является пиролиз.

Для проведения процесса пиролиза необходима установка барабанного типа, загрузочно-выгрузочное устройство с поршнем, модуль линии конденсации, которая состоит из теплообменника и емкостей для сбора пиролизного топлива, фильтр для очистки пиролизного газа, пульт управления.

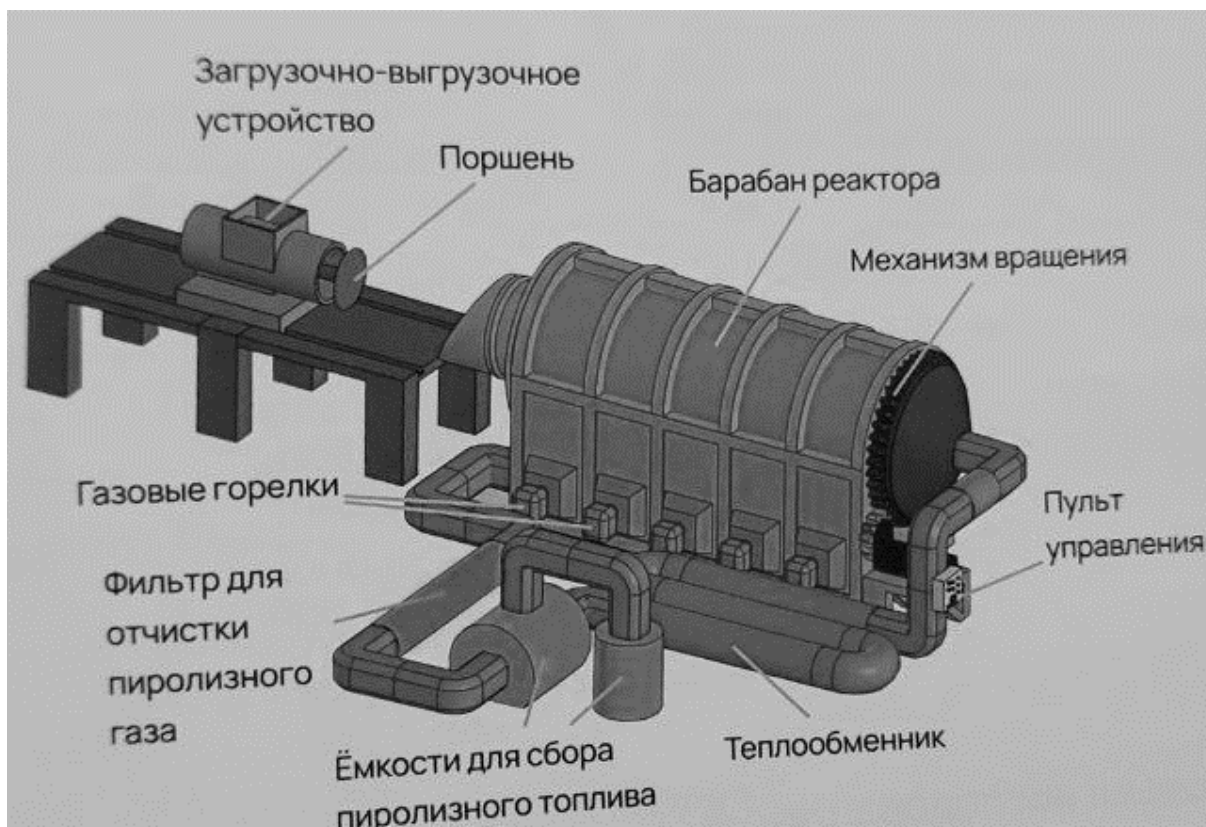


Рисунок 1 - Схема пиролизной установки

Принцип установки заключается в следующем:

1. Сырье загружается в течение 1,5-2 часов в барабан реактора с помощью загрузочно-выгрузочного устройства.
2. В течение 3-4 часов вращающийся реактор нагревается жидкотопливными горелками. Происходит разделение сырья на сухой остаток и летучие вещества. Избыточные пиролизные газы используются для нагрева реактора. Парогазовая смесь поступает в линию конденсации, где образуется пиролизная жидкость. Один цикл пиролиза составляет примерно 10-11 часов.
3. После окончания цикла пиролиза реактор 7 часов остывает.
4. Пиролизный углерод 2 часа выгружается с помощью поршня загрузочно-выгрузочного устройства.
5. Металлокорд извлекается из реактора с помощью загрузочно-выгрузочного устройства.

Таким образом, на данной установке за сутки можно провести один полный цикл пиролиза.

Исходя из этого можно сделать вывод о том, что пиролизная установка позволяет эффективно перерабатывать различные виды шин и обеспечивает равномерный нагрев сырья, высокое качество конечных продуктов переработки и безопасность процесса.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. А.В. Острецов, П.А. Красавин, В.В. Воронин Шины и колеса для автомобилей и тракторов: учебное пособие - Москва, 2011 – с. 7
2. С. И. Вольфсон, Е. А. Фафурина, А. В. Фафурин Методы утилизации шин и резинотехнических изделий – С.75-76

3. Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред.04.08.2023) «Об отходах производства и потребления» - электронный ресурс/ Дата обращения: 20.09.2023: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/7243eae6242e49089f4e8192566463c014f87bd8/

4. Федеральный закон от 10.02.2001 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» - электронный ресурс/ Дата обращения: 20.09.2023: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/

УДК 502.4:57.042

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРИРОДООХРАННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ БАЙКАЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА: СТРАТЕГИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Юровских В.А., Иванова М.И., Михеева Е.В.
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Цель работы: ознакомиться с текущим состоянием компонентов окружающей среды на территории заповедника, выявить основные проблемы, предложить стратегию изучения биоразнообразия.

Байкальский заповедник – государственный природный биосферный заповедник, расположенный на юге Бурятской Республики [1]. Основная его часть размещается на территории хребта Хамар-Дабан, который словно окантовывает озеро. Это вся многогранность ландшафтов Прибайкалья в одном живописнейшем месте.

В Байкальском заповеднике, как и во многих других, присутствуют проблемы различного характера, касающиеся качества окружающей среды и эффективности природоохранной деятельности. Для их решения на первом этапе необходимо сформулировать стратегию исследований.

В кедровых древостоях в охранной зоне исследуемого заповедника наблюдается активный процесс усыхания кедров и сосен, причиной которого является бактериальная водянка [4]. Для пихтовых участков заповедника выявлены процессы ослабления древостоя. Средняя категория состояния пихтовых древостоев почти на всех площадках находится в промежутке между ослабленной и сильно ослабленной [2]. Таким образом, целесообразно будет провести исследования, которые указаны ниже (табл. 1).

Таблица 1 – Стратегия исследования древостоя заповедника

| Исследования | |
|--|--|
| Мониторинг состояния древостоев в Байкальском заповеднике | Анализ процесса естественного возобновления леса |
| Мероприятия | |
| регулярные наземные наблюдения за санитарным состоянием лесов | сплошная перечислительная таксация |
| выборочные наземные наблюдения за популяциями вредных организмов | глазомерная таксация |
| Меры, применяемые для улучшения древостоев | |
| посадка новых лесных культур, применение стволовых инъекций, обеззараживание почвы с помощью биопрепаратов и антибиотиков | |
| Результат | |
| увеличение числа лесных культур, повышение плодородия лесных почв, улучшение условий роста, уничтожение бактериального поражения, укрепление иммунитета дерева | |

Кроме того, обращает на себя внимание проблема техногенного загрязнения заповедной территории. Наиболее загрязненной оказывается северная часть Байкальского заповедника. Примеси поступают в основном от выбросов Иркутско-Черемховского промышленного узла [3]. Вероятно, что ограждение горами способствует скоплению загрязняющих осадков, приносимых воздушными массами из районов промышленного предприятия. Исследования по оценке качества атмосферного воздуха должны стать первым этапом на пути решения проблемы его загрязнения промышленными выбросами (табл.2).

Таблица 2 – Стратегия исследования качества атмосферного воздуха заповедника

| Исследования | |
|---|--|
| Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха | Оценка динамики загрязнения воздуха |
| Мероприятия | |
| отбор проб на содержание летучих органических соединений; | измерение среднегодовых и среднемесячных концентраций; |
| отбор проб на определение содержания пыли и сажи; | измерение максимальных годовых концентраций; |
| измерение концентрации NO , NO_2 , NH_3 , SO_2 | измерение концентраций в течение года; |

Одной из значительных проблем сокращения биологического разнообразия Байкальского ГПБЗ является падение численности некоторых млекопитающих. Численность выдры на территории заповедника и охранной зоны остается на низком уровне [1], численность кабана была невелика, а популяция волков продолжает уменьшаться [1]. В связи с этим необходимы регулярные мониторинговые исследования численности популяций данных видов (табл.3).

Таблица 3 – Стратегия исследования численности и миграций животных заповедника

| Исследования | |
|--|--------------------------------|
| Мониторинг численности видов | Исследование перемещений видов |
| Мероприятия | |
| учет по квадратам; | мечение зверей |
| фотоловушки, непосредственное наблюдение | радиослежение |
| маршрутный метод | спутниковое слежение |
| Результат | |
| увеличение численности видов и количества особей | |

Текущее состояние компонентов окружающей среды на территории заповедника [5] можно оценить, как «удовлетворительное». В Байкальском заповеднике выявлены такие проблемы, как усыхание древостоев, загрязнение атмосферного воздуха выбросами от Иркутско-Черемховского промышленного узла, уменьшение численности животного мира. Предложенные стратегии исследований могут быть использованы для детального изучения выявленных проблем с целью дальнейшего повышения природоохранной эффективности особо охраняемой природной территории.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Государственный лесопатологический мониторинг / Российский центр защиты леса URL: <https://rcfh.ru/napravlenie-deyatelnosti/gosudarstvennyj-lesopatologicheskij-monitoring/> (дата обращения: 27.04.2023).
2. Назаренко Е.Б., Гамсахурдия О.В. Восстановление лесов: состояние, способы и перспективы / Лесной вестник/ Forestry bulletin. - 2010. - №2. - С. 137-141.
3. Потемкин В.Л., Потемкина Т.Г., Гусева Е.А. Региональный перенос примесей как геоэкологическая проблема Прибайкалья // iPolytech Journal/Вестник ИрГТУ. - 2011. - №6 (53). – С. 103-107.
4. Черпаков В.В. Бактериальная водянка в темнохвойных лесах Хамар-Дабана (Южное Прибайкалье) / Актуальные проблемы лесного комплекса. - 2019. - С. 110-115.
5. Стишов М.С. Методика оценки природоохранной эффективности особо охраняемых природных территорий и их региональных систем. – М.: WWF России, 2012. – 284 с.