

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ



**ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

приоритет2030⁺
лидерами становятся

БЕЗОПАСНОСТЬ – 2025

Проблемы техносферной безопасности современного мира

Материалы XXX Всероссийской студенческой
научно-практической конференции
с международным участием

(г. Иркутск, 23–25 апреля 2025 г.)



ИЗДАТЕЛЬСТВО
Иркутского национального исследовательского
технического университета
2025



Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом ИРНИТУ

Безопасность – 2025. Проблемы техносферной безопасности современного мира : материалы XXX Всерос. студ. науч.-практ. конф. с междунар. участием (г. Иркутск, 23–25 апреля 2025 г.). – Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2025. – 201 с.

Представлены материалы докладов, касающиеся безопасности технологических процессов и производств, условий и охраны труда, здоровья работающих, защиты населения от вредных воздействий окружающей среды и производств, мониторинга среды обитания, пожарной, экологической и промышленной безопасности, средозащитной техники и технологии. Рассматривается роль и значение человеческого фактора, социально-психологические, экономические факторы в обеспечении безопасности современного общества.

Спектр интересов авторов весьма широк и иногда выходит за рамки рассматриваемой конференцией тематики. Тем не менее, оргкомитет посчитал возможным предоставить возможность всем аспирантам, магистрантам и студентам, направившим материалы, изложить свое видение проблем безопасности современного динамично меняющегося мира.

Редакционная коллегия:

Тимофеева С.С. (науч. редактор) – д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГБОУ ВО «ИРНИТУ»;

Хамидуллина Е.А. (отв. редактор) – канд. хим. наук, доцент, доцент кафедры промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГБОУ ВО «ИРНИТУ»

*Материалы публикуются в авторской редакции
и отображают персональную позицию участника конференции.
Авторы опубликованных статей и тезисов несут ответственность
за подбор и точность приведенных фактов, цитат,
экономико-статистических данных и прочих сведений*

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНОГЕННЫЕ РИСКИ: ОЦЕНКА И МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ИМИ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Акименко Е.Н., Федорова С.В. ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ НА СПОРТИВНЫХ ОБЪЕКТАХ ИРНТУ	14
Белекова Б.Б., Вергинский А.П. РАСЧЕТ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПОЖАРНОГО РИСКА ДЛЯ ЗДАНИЯ ОПЕРАТОРНОЙ, РАСПОЛОЖЕННОГО НА ТЕРРИТОРИИ УСТЬ-КУТСКОГО ФИЛИАЛА ИНК	17
Бокарева А.М., Хамидуллина Е.А. ОЦЕНКА РИСКОВ ПРИ ДОБЫЧЕ АЛМАЗОСодержащей РУДЫ ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ	20
Бронникова Д.Д., Рябчикова И.А. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ АВИАЦИОННОГО ЗАВОДА КАК ИСТОЧНИК ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ	22
Бызова А.А., Хамидуллина Е.А. АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ И ТРАВМАТИЗМА В ГОРНОРУДНОЙ ОТРАСЛИ	25
Ван-жу-ю Э.О., Тепина М.С. ОЦЕНКА ТЕХНОГЕННЫХ РИСКОВ В ГАЗОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ	27
Веселова Я.Д., Тепина М.С. ОЦЕНКА ТЕХНОГЕННЫХ РИСКОВ ПРИ УГЛЕДОБЫЧЕ И РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ИХ СНИЖЕНИЮ	29
Исокзода Ф.М., Вергинский А.П. ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ ПРИ РАБОТЕ В ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ	31
Касимова А.Р., Тимофеева С.С. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПРИ ШАХТНОЙ ДОБЫЧЕ РУДНОГО ЗОЛОТА НА ЧУКОТКЕ	35
Климащук А.А., Дроздова Т.И. ОЦЕНКА ТЕХНОГЕННЫХ РИСКОВ НА НЕФТЕПЕРЕКАЧИВАЮЩЕЙ СТАНЦИИ	38
Кожухов М.С., Мурзин М.А. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РИСКИ ОСНОВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА АЛЮМИНИЯ И СПОСОБЫ ИХ СНИЖЕНИЯ	40
Копылов И.В., Тимофеева С.С. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ И ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ ДЛЯ АВИАТЕХНИКА	45

Кузьменкова П.А., Андруняк И.В. МОНИТОРИНГ РИСКОВ И АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ ПУТЕВОЙ ЧАСТИ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ.....	50
Маметгулыева Айгозел, Тимофеева С.С. ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ УЧИТЕЛЕЙ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ ТУРКМЕНИСТАНА	53
Морозов А.С., Рожков Д.М. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ В ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОМ ОТРЯДЕ	55
Надмитова М.Э., Белых Л.И. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ И ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА ДЛЯ РАБОТНИКОВ СПОРТИВНЫХ ЦЕНТРОВ.....	57
Овчинникова С.Д., Максимова М.А. АНАЛИЗ СТАТИСТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ РАБОТНИКОВ ГОКОВ, ВЫЗВАННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЕМ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ШУМА И ТЯЖЕСТИ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА	59
Охотникова М.С., Рябчикова И.А. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ РИСКИ ПРИ РАБОТЕ КУЗНЕЦА НА МОЛОТАХ И ПРЕССАХ	61
Рыбникова К.В., Федорова С.В. ОЦЕНКА РИСКОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ МОСТОВ.....	64
Сухорученко Д.В., Белых Л.И. НАДЕЖНОСТЬ КРЕПЛЕНИЯ И ОЦЕНКА РИСКА ПАДЕНИЯ ФУТБОЛЬНЫХ ВОРОТ	66
Тарасов Д.А., Тимофеева С.С. РИСК-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ПОДХОДЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ	68
Труханенко Н.Г., Тимофеева С.С. ДИНАМИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА НА ИРКУТСКОМ АВИАЦИОННОМ ЗАВОДЕ (2021–2024 ГОДЫ)	71
Хамеруева А.А., Тимофеева С.С. ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ В ЖИЛИЩНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ..	74
ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА: КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА, НЕМАТЕРИАЛЬНАЯ МОТИВАЦИЯ, ЛИДЕРСТВО	
Алексеева А.А., Волчатова И.В. АНАЛИЗ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДТП С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ	79

Антоненко А.В., Тимофеева С.С. ВОЗМОЖНЫЕ АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ НА ЗОЛОТОИЗВЛЕКАТЕЛЬНЫХ ФАБРИКАХ И СПОСОБЫ ИХ ДИАГНОСТИКИ	82
Бокарева А.М., Веселова Я.Д., Никитина О.И. КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ КАК ЭЛЕМЕНТ СНИЖЕНИЯ УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ НА ПРИМЕРЕ КАФЕДРЫ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА	84
Бурцева М.Ю., Захарова Е.А. ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА КАК ИНСТРУМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТНИКОВ.....	86
Гордеева А.О., Тимофеева С.С. НОВЫЕ РЕШЕНИЯ СНИЖЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ В СИСТЕМЕ НЕФТЕПРОДУКТООБЕСПЕЧЕНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ.....	88
Золотарев Е.С., Садрисламов А.Е., Яковлев А.С., Али Е.Б., Севастьянов Б.В. ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ ПОВТОРНЫЙ ИНСТРУКТАЖ.....	91
Калиновская П.С., Иванова С.В. ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ ГАЗОДОБЫЧИ.....	94
Купрякова А.Г., Рябчикова И.А. КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ КАК МЕТОДОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫМИ РИСКАМИ	96
Мельниченко И.А., Бакиров И.К. ОГНЕСТОЙКОСТЬ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ	100
Тарасова К.В., Волчатова И.В. ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ РИСКОВ ПРИ РАСПИЛОВКЕ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ	102
ЦИФРОВИЗАЦИЯ В ОБУЧЕНИИ ОХРАНЕ ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ: VR-ТЕХНОЛОГИИ, ВИДЕОАНАЛИТИКА, МОБИЛЬНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ, ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ	
Захарова В.Р., Захарова Е.А. ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ В ОХРАНЕ ТРУДА.....	105
Касимов И.Р., Тимофеева С.С. ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОХРАНЕ ТРУДА НА ЗИФ	107

Ращупкина М.В., Никитина О.И. СТУДЕНТЫ ОБУЧАЮТ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ «ОХОТИТЬСЯ НА РИСКИ»: ОПЫТ ВОВЛЕЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА В ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ	110
--	-----

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Агафонов Б.М., Гармышев В.В. ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ «ВЕРХНЕЧОНСКНЕФТЕГАЗ» ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ	114
---	-----

Агафонов Б.М., Тарасенко В.А. ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕЗЕРВУАРНЫХ ПАРКОВ ХРАНЕНИЯ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	115
---	-----

Аюшинова М.В., Гармышев В.В. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ АВАРИЙ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	117
--	-----

Аюшинова М.В., Тарасенко В.А. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ВОСТОЧНО-СИБИРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ.....	119
--	-----

Белекова Б.Б., Вергинский А.П. ОЦЕНКА ЗДАНИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ОБЩЕЖИТИЯ НА 150 МЕСТ ООО «ИЗП» НА СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	120
---	-----

Григорьева Д.А., Белых Л.И. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОСЛЕДСТВИЙ ЛАНДШАФТНЫХ ПОЖАРОВ В ЗАБАЙКАЛЬСКОМ КРАЕ.....	128
---	-----

Григорьева Д.А., Гармышев В.В. ОЦЕНКА ДИНАМИЧЕСКОГО РЯДА ПОСЛЕДСТВИЙ ЛАНДШАФТНЫХ ПОЖАРОВ В РЕСПУБЛИКЕ БУРЯТИЯ	129
--	-----

Дергин А.М. РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ЗДАНИЯХ КУЛЬТУРНО-ЗРЕЛИЩНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ.....	131
--	-----

Зарипов М.М., Тарасенко В.А. ОСОБЕННОСТИ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ АВТОТРАНСПОРТА	133
--	-----

Кушнир О.Г. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ПЕРВООЧЕРЕДНОГО ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В ЗОНЕ НАВОДНЕНИЙ	135
--	-----

Марков Д.А., Тарасенко В.А. АЛГОРИТМ РАБОТЫ СИСТЕМ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ДЛЯ ЗДАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА.....	137
Михайленко И.А., Тарасенко В.А. ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА «СУХОЙ ВОДЫ» И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ В КАЧЕСТВЕ ОГНЕТУШАЩЕГО ВЕЩЕСТВА	141
Петров Н.В., Тарасенко В.А. ОЦЕНКА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В МЕДУЧРЕЖДЕНИЯХ.....	145
Приходько Р.Д., Дроздова Т.И. АНАЛИЗ ПРИЧИН АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ СЛИВНО-НАЛИВНЫХ ОПЕРАЦИЯХ НА АЗС МЕТОДОМ ПОСТРОЕНИЯ ДЕРЕВА ПРОИСШЕСТВИЙ ...	148
Пугин А.С., Белых Л.И. АНАЛИЗ АВАРИЙ, ИХ ПРИЧИН И ПОСЛЕДСТВИЙ ПРИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИИ НА ТЭЦ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ (2020–2024 ГГ.).....	151
Романова Я.В., Изияев Н.В., Иванова Ю.С., Али Е.Б., Севастьянов Б.В. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЕДИНЫМИ ТИПОВЫМИ НОРМАМИ СИЗ, ДЕРМАТОЛОГИЧЕСКИМИ И СМЫВАЮЩИМИ СРЕДСТВАМИ	153
Соловьева Л.А., Белых Л.И. ОЦЕНКА ПОТЕРЬ ХВОЙНЫХ ПОРОД ДРЕВОСТОЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ЛАНДШАФТНЫХ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ АДМИНИСТРАТИВНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗОН ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ	155
Соловьева Л.А., Гармышев В.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЛАНДШАФТНЫХ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ ПРИБАЙКАЛЬЯ	157
Федотова Н.Ю., Федорова С.В. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ	159
Цветкун К.С., Седунов Л.В., Никитина О.И. ПРИМЕНЕНИЕ СИЗ – КАК ИЗБЕЖАТЬ ТРАВМ НА ПРОИЗВОДСТВЕ.....	164
Шиварова М.А., Хамидуллина Е.А. АНАЛИЗ ПРИЧИН АВАРИЙ НА МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДАХ	165
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ, СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ, ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ, ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	
Авдеева Т.О., Алексеев К.Д. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИМПУЛЬСНЫХ КСЕНОНОВЫХ ЛАМП ДЛЯ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ АНТИБИОТИКОВ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ.....	169
Бороев А.В. УБИЙСТВО, СОВЕРШЕННОЕ ПО ЭКСТРЕМИСТСКОМУ МОТИВУ.....	171

Будаева С.Д.-С., Ефимова Е.А., Соколова Д.Е. УТИЛИЗАЦИЯ ХЛОРОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ	172
Валиулин Д.Ф., Тюкалова О.В. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ БИОУГЛЕЙ ИЗ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ	174
Веслополова А.Н., Тимофеева С.С. АНТРОПОГЕННЫЕ ИСТОЧНИКИ ПОСТУПЛЕНИЯ ПАУ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	177
Дондокова Б.-Х. Б., Гармышев Я.В. БЕЗОПАСНОСТЬ ЛИЧНОСТИ В СИСТЕМЕ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ПРЕСТУПНЫМ ДЕЯНИЯМ, СВЯЗАННЫЕ С САМОУБИЙСТВОМ	179
Заусаева Э.А., Гармышев Я.В. ЛИШЕНИЕ ПРАВА ЗАНИМАТЬ ОПРЕДЕЛЕННЫЕ ДОЛЖНОСТИ ИЛИ ЗАНИМАТЬСЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ В СИСТЕМЕ БЕЗОПАСНОСТИ ГОСУДАРСТВА	181
Коробейников К.А., Хохряков М.А., Мубараков А.М., Али Е.Б., Севастьянов Б.В. ДЕКЛАРАЦИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА	183
Лиховид М.М., Шаяхметова К.Н., Тюкалова О.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ СОЗДАНИЯ ОДНОРАЗОВОЙ ПОСУДЫ.....	184
Пунгина А.Ю., Васильева Я.А., Соболева А.А., Тюкалова О.В. ТОКСИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ ОБОЙНЫХ КЛЕЕВ НА РОСТОВЫЕ РЕАКЦИИ ЭЛОДЕИ КАНАДСКОЙ	187
Рогачева Д.С., Тюкалова О.В. ПРИМЕНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ ПРИ АВАРИЯХ НА МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДАХ.....	188
Романов М.Ю., Волчатова И.В. ПРОБЛЕМЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ГОРОДСКУЮ ЭКОСИСТЕМУ	192
Романова Я.В., Кузнецова О.Э., Ворончихин Д.А., Али Е.Б., Севастьянов Б.В. ТРУДОУСТРОЙСТВО НОВОГО СОТРУДНИКА: ТРЕБОВАНИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА.....	194
Хохряков М.А., Золотарев Е.С., Касимов Р.Р., Али Е.Б., Севастьянов Б.В. ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ ПСИХИАТРИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ	195
Шумейко Д.Д., Максименко А.Г. ПРОВЕДЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ КАЧЕСТВА АГРОЦЕНОЗОВ ПЛОЩАДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «ВЕРТИКАЛЬ»	199



Уважаемые коллеги, студенты и магистранты!

В России 2025 год объявлен Годом защитника Отечества. В честь наших героев и участников специальной военной операции и в память о подвигах всех наших предков, сражавшихся в разные исторические периоды за Родину. Год защитника Отечества 2025 – это не просто календарная дата, а символ национального единства и патриотизма. Это выражение глубокой признательности тем, кто защищал и продолжает защищать суверенитет и безопасность нашей страны. Это год, который напоминает нам о важности исторической памяти и о непреходящей ценности мира, который защищают наши защитники Отечества своей мужественностью и самоотверженностью.

Для Иркутского национального исследовательского технического университета 2025 год – год знаменательной даты – 95-летия основания Иркутского политеха и 75-летия кафедры промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности. За эти годы университет и соответственно кафедра меняли названия, развивались в ногу со временем и сегодня на передовых позициях, осваивает и внедряет прорывные технологии цифровизации, использования искусственного интеллекта в машиностроении, горном деле, геологии, химии и биотехнологии, в обеспечении безопасности жизнедеятельности и охраны труда в разных отраслях промышленности, освоении новых стратегических риск-ориентированных подходов управления безопасностью труда и предотвращения производственного травматизма и профессиональной заболеваемости, культуры безопасности, природоподобных технологий и т. д.

Безопасность – необходимое условие дальнейшего развития цивилизации. Однако, и по прошествии четверти XXI века в мире сохраняются традиционные угрозы и опасности, возникают новые. Усиливаются социальные противоречия, возрастает уязвимость городских инфраструктур к ударам стихии, энергетическим катастрофам, актам терроризма. Все больше тревожат мировую общественность инфекционные заболевания. Чего человечеству стоит пандемия коронавируса и резко выросшее число стихийных бедствий и техногенных катастроф, локальных военных конфликтов и актов терроризма? Перед человечеством все более остро встают вопросы: что происходит с нашей безопасностью? Как создать новые, более эффективные системы и технологии управления ею? К решению каких критических, узловых задач следует прежде всего приложить усилия? Сегодня о безопасности говорят все больше с позиции культуры безопасности жизнедеятельности.

Под культурой безопасности жизнедеятельности понимается уровень развития человека и общества, характеризуемый значимостью задачи обеспечения безопасности

жизнедеятельности в системе личных и социальных ценностей, распространенностью стереотипов безопасного поведения в повседневной жизни и в условиях опасных и чрезвычайных ситуаций, степенью защищенности от угроз и опасностей во всех сферах жизнедеятельности.

А если сказать проще, то культура безопасности жизнедеятельности – это состояние развития человека, социальной группы, общества, характеризуемое отношением к вопросам обеспечения безопасной жизни и трудовой деятельности и, главное, активной практической деятельностью по снижению уровня опасности. Очевидно, что объектом формирования культуры безопасности жизнедеятельности начального уровня целесообразно рассматривать личность.

Основными составными элементами культуры безопасности жизнедеятельности являются:

- на индивидуальном уровне – это мировоззрение, нормы поведения, индивидуальные ценности и подготовленность человека в области безопасности жизнедеятельности;
- на коллективном уровне – корпоративные ценности, профессиональная этика и мораль, подготовленность персонала в указанной области;
- на общественно-государственном уровне – традиции безопасного поведения, общественные ценности, подготовленность всего населения в сфере безопасности жизнедеятельности.

Развитие системы безопасности жизнедеятельности человека и общества в целом должно идти на базе ряда основных принципов. Прежде всего – это принцип высшего приоритета жизни человека. Вся деятельность в области безопасности жизнедеятельности должна быть направлена на минимизацию человеческих жертв и пострадавших.

В современных условиях нельзя рассматривать проблемы безопасности человека, общества, государства, мирового сообщества изолированно, в отрыве друг от друга. Поэтому нужно не только декларировать, но и применять на практике принцип: «Безопасность индивидуума невозможна без обеспечения общественной безопасности».

Государственная политика обеспечения безопасности жизнедеятельности должна осуществляться с учетом региональных особенностей. При ее реализации необходимо учитывать все природные, этнокультурные, политико-экономические и другие особенности регионов.

Формирование культуры безопасности представляет триединый процесс воспитания, обучение и развитие личности. Сама по себе культура безопасности не появится, она должна воспитываться и становится осознанной. Осознанное формирование культуры безопасности труда – это новая концепция в охране труда и тренд последних лет в современном производстве.

Культура безопасности – это нормы и правила, а также принятые способы их выполнения, которые влияют на поведение и отношение работников к обеспечению собственной безопасности и безопасности других.

В основу культуры безопасности труда заложены следующие принципы:

- неразумно требовать от работника то, что он не в состоянии выполнить;
- когда работник нарушает требования безопасности, ему нужно уверенно, но корректно, не допуская унижения, объяснить, что так поступать нельзя;
- при проверках необходимо понимать различие между сознательным неповиновением и ошибками, вызванными незнанием, непониманием или сложившимися обстоятельствами;
- в своих действиях следует руководствоваться не эмоциями, а объективным мышлением.

Культура безопасности складывается из

- сохранение жизни и здоровья человека является безусловным приоритетом;
- руководители являются лидерами безопасности, образцом безопасного поведения;
- работники мотивируются и поощряются за безопасный труд;
- анализируются все риски и инциденты, угрожающие безопасности человека;
- активное и позитивное взаимодействие по вопросам безопасности.

Культура безопасности должна быть комбинацией лидерства и поддержки со стороны руководителей высшего звена, участия в деле линейных менеджеров и вовлечения исполнителей в непереносимое соблюдение мер безопасности.

Внедрение «культуры» предполагает:

- Обучение и воспитание руководителей (исключение нарушений технологии по незнанию, научение лидерству в охране труда, научению методам инструктирования и обучения рабочих, способам безопасного ведения работ, общим принципам безопасного производства и безопасного труда);
- Обучение и воспитание рабочих (исключение нарушений технологии по незнанию, исключение нарушений безопасных приемов труда, технологических регламентов, карт рабочих операций, вовлечение рабочих в процесс управления охраной их труда);
- Внедрение реальных, а не формальных, действительно работающих технологических инструкций и карт;
- Изменение системы оплаты труда (дифференциация в зависимости от соблюдения технологической дисциплины и правил безопасности);
- Разработка и внедрение процедур контроля качества технологических процессов, включая автоматизированные системы мониторинга;
- Исключение сознательных нарушений рабочими технологической дисциплины и правил безопасности.

Культура устанавливается не с помощью сформулированной на бумаге политики, а руководителями компании. Это достигается ежедневными действиями и решениями, а также посредством систем, обеспечивающих деятельность по организации безопасности со стороны руководителей всех звеньев и рабочих.

Культура безопасности должна охватывать все звенья предприятия. Потому как одно дело, когда о культуре безопасности говорят только на уровне цеха, и совсем другое, когда культура безопасности обсуждается на совете директоров.

Руководитель должен стимулировать развитие внутренней структуры управления безопасностью.

Абсолютной безопасности нет, но мы можем к ней существенно приблизиться, внедрив культуру безопасности и подняв тем самым культуру производства.

Международная организация труда определила тематику Всемирного дня охраны труда 2025 года: ***Влияние цифровизации и искусственного интеллекта на безопасность и здоровье работников***. Сегодня в охране труда широко внедряются:

- Искусственный интеллект и машинное обучение для прогнозирования рисков.
- Роботы и экзоскелеты, повышающие эффективность и снижая нагрузку на работников.
- Беспилотники (БПЛА) для мониторинга опасных зон.
- Интернет вещей (IoT) для отслеживания условий труда в реальном времени.
- Виртуальная и дополненная реальность для обучения и моделирования опасных ситуаций.

Тематикой нашей юбилейной XXX Всероссийской студенческой научно-практической конференции с международным участием «Проблемы техносферной безопасности современного мира – «Безопасность – 2025» являются:

1. Техногенные риски: оценка и методы управления ими в условиях современного производства.

2. Инновационные подходы к обеспечению безопасности труда: культура безопасности труда, нематериальная мотивация, лидерство.

3. Цифровизация в обучении охране труда и промышленной безопасности: VR-технологии, видеоаналитика, мобильные приложения, искусственный интеллект.

4. Обеспечение безопасности и защита в чрезвычайных ситуациях.

5. Экологические, социально-экономические, правовые аспекты безопасности, технологии защиты окружающей среды.

Надеюсь, что мы, патриоты своей Родины, приложим все усилия, чтобы обеспечить национальную безопасность страны и ее составную часть техносферную безопасность. Творческих успехов, новых открытий и практических решений в обеспечении безопасности жизнедеятельности. Патриотизм – не частное явление, а сложная, ежедневная, осмысленная и коллективная работа – ради своего личного будущего и будущего нашего города и Новой России в целом.

Зав. кафедрой промышленной экологии и БЖД,
д.т.н., профессор
Светлана Семёновна Тимофеева



**ТЕХНОГЕННЫЕ РИСКИ:
ОЦЕНКА И МЕТОДЫ
УПРАВЛЕНИЯ ИМИ
В УСЛОВИЯХ
СОВРЕМЕННОГО
ПРОИЗВОДСТВА**

БЕЗОПАСНОСТЬ – 2025

ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ НА СПОРТИВНЫХ ОБЪЕКТАХ ИРНИТУ

Акименко Е.Н., Федорова С.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Современная система оценки профессиональных рисков в Центре спортивной подготовки ИРНИТУ служит не только для обеспечения безопасности и здоровья сотрудников, а также соблюдение законодательных норм, что способствует повышению эффективности работы спортивных объектов университета. В рамках проекта студенты 3-4 курсов, обучающихся по специальности «Безопасность технологических процессов и производств» провели оценку профессиональных рисков на рабочем месте центра спортивной подготовки как для студентов, так и для их работников.

Цель работы – идентифицировать опасности и оценить профессиональные риски, влияющие на здоровье сотрудников центра спортивной подготовки и студентов ИРНИТУ.

Назначение центра спортивной подготовки заключается в создании социально и экономически результативной системы студенческого спорта как в университете, так и в масштабах всей Российской Федерации [1].

В ходе проекта были исследованы спортивные сооружения такие как, Игровой зал корпуса «А», Стадион, зал бокса, Физкультурно-оздоровительный комплекс, Учебный физкультурно-оздоровительный центр. В процессе изучения спортивных объектов были выявлены опасности, после чего были сформированы перечни опасных факторов, включая реестр, представленный табл. 1.

Идентификация опасностей для преподавателей и студентов ИРНИТУ проводилась в соответствии с действующими нормативно-методическими документами [2, 3].

Таблица 1

Реестр опасностей в зале бокса

Группа опасностей	Код опасности	Наименование опасности
1	2	3
Механические опасности	Мх2	Опасность падения с высоты при разности уровней высот
	Мх3	Опасность удара
	Мх1	Опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
	Мх1	Опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
Опасности, связанных с воздействием химического фактора	Фх1	Опасность воздействия на кожные покровы чистящих и обезжиривающих веществ
Электрические опасности	Эл1	Опасность поражения током вследствие прямого контакта с токоведущими частями из-за касания незащищенными частями тела деталей, находящихся под напряжением
Термические опасности	Тм1	Опасность ожога при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру
	Тм2	Опасность ожога от воздействия на незащищенные участки тела материалов, жидкостей или газов, имеющих высокую температуру

1	2	3
Опасности, связанные с организационными недостатками	Op1	Опасность, связанная с отсутствием на рабочем месте инструкций, содержащих порядок безопасного выполнения работ, и информации об имеющихся опасностях, связанных с выполнением рабочих операций
	Op3	Опасность, связанная с отсутствием на рабочем месте аптечки первой помощи, инструкции по оказанию первой помощи пострадавшему на производстве и средств связи
	Op4	Опасность, связанная с отсутствием информации (схемы, знаков, разметки) о направлении эвакуации в случае возникновения аварии

Были проанализированы инструкции по ОТ для студентов по элективным курсам по физической культуре и спорту, карты СОУТ и профессиональных рисков сотрудников центра спортивной подготовки ИРНИТУ.

На основании проведенных исследований были разработаны карты оценки профессиональных рисков с использованием матричного метода и балльной системы оценок [4], один из которых представлен в табл. 2.

Таблица 2

Карта оценки профессиональных рисков в зале бокса

№ п/п	Опасность	Код опасности	Источник риска	Последствия	Величина риска R= P·S	Категории риска	Меры управления
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Опасность удара	Mx3	Стенд с фотографиями, картина, кубками	Повреждения, ушибы	1·2=2	Низкий	Надежное крепление фоток к стене и картины; Организовать безопасное хранение кубков (поставить отдельный шкаф)
2	Опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам	Mx1	Гири, штанги, блины, кувалды	Повреждения, ушибы	2·3=6	Умеренный	Организация безопасного хранения спортивного инвентаря
3	Опасность падения с высоты при разности уровней высот	Mx2	Шина	Повреждения	2·3=6	Умеренный	Замена инвентаря
4	Опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам	Mx1	Мокрый пол (кафель)	Повреждения, ушибы	1·2=2	Низкий	Проведение инструктажа для студентов

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
5	Опасность воздействия на кожные покровы чистящих и обезжиривающих веществ	Фх1	Чистящие средства	Кожные заболевания	2·3=6	Умеренный	Организация безопасного хранения моющих средств (хранение в подсобном помещении); Хранение моющих средств в таре (упаковке) поставщика с этикеткой
6	Опасность поражения током вследствие прямого контакта с токоведущими частями из-за касания незащищенными частями тела деталей, находящихся под напряжением	Эл1	Розетка, провода	Электротравмы	4·2=8	Умеренный	Изолировать провода; На розетки установить знаки электробезопасности
7	Опасность ожога при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру; Опасность ожога от воздействия на незащищенные участки тела материалов, жидкостей или газов, имеющих высокую температуру	Тм1, Тм2	Чайник	Ожог	1·5=5	Умеренный	Организация помещения для приема пищи и перенос чайник в это помещение; Использование чайника с тепловой защитой
8	Опасность, связанная с отсутствием на рабочем месте инструкций, содержащих порядок безопасного выполнения работ; Опасность, связанная с отсутствием на рабочем месте аптечки первой помощи, инструкции по оказанию первой помощи пострадавшему на объекте и средств связи; Опасность, связанная с отсутствием информации (схемы, знаков, разметки) о направлении эвакуации в случае возникновения аварии	Ор1, Ор3, Ор4	Зал бокса	Тяжелые травмы и осложнения, повышенный риск травматизма	1·1=5	Умеренный	Предоставить работникам инструкции по охране труда; Предоставить на рабочее место аптечку первой помощи; Повесить план эвакуации и эвакуационные знаки

Заключение: Категория риска в зале бокса оценена как умеренная, предложены рекомендации по снижению профессиональных рисков. После завершения работы состоялась встреча с персоналом спортивного центра ИРНТУ, где преподаватели были ознакомлены с процессом идентификации и оценки профессиональных рисков.

Список использованных источников

1. Центр Спортивной Подготовки ИРНИТУ [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.istu.edu/deyatelnost/sport/tsp> (дата обращения: 22.03.2025).
2. Федеральный закон «О специальной оценке условий труда» от 28.12.2013 № 426-ФЗ.
3. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении примерного положения о системе управления охраной труда».
4. Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков».



РАСЧЕТ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПОЖАРНОГО РИСКА ДЛЯ ЗДАНИЯ ОПЕРАТОРНОЙ, РАСПОЛОЖЕННОГО НА ТЕРРИТОРИИ УСТЬ-КУТСКОГО ФИЛИАЛА ИНК

Белекова Б.Б., Вертинский А.П.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7 (3952) 405-106,
e-mail: belekova.bermet01@gmail.com*

Целью исследования является определения расчетных величин пожарного риска для «Здания операторной, расположенного на территории Усть-Кутской газодиффузионной установки». В соответствии со ст. 6 ФЗ № 123-ФЗ [1] пожарная безопасность объекта считается обеспеченной, если в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и пожарный риск не превышает допустимых значений.

Расчетные величины пожарного риска являются количественной мерой возможности реализации пожарной опасности объекта и ее последствий для людей (риск гибели людей в результате воздействия опасных факторов пожара), в том числе:

- риск гибели работника объекта;
- риск гибели людей, находящихся в селитебной зоне вблизи объекта. Согласно ст. 93 ФЗ № 123-ФЗ [1] риск гибели людей в результате воздействия опасных факторов пожара на производственном объекте характеризуется числовыми значениями индивидуального и социального пожарных рисков. Нормативные значения пожарного риска для производственных объектов регламентируются ст. 93 ФЗ № 123-ФЗ [1].

Здание операторной на территории Усть-Кутской газодиффузионной установки имеет:

- Степень огнестойкости – II.
- Класс конструктивной пожарной опасности – С0.
- Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1.
- Функциональное назначение: здание операторной.
- Количество этажей – 1, без подвала.
- Здание операторной размерами в осях 54 × 15 м, общей площадью 810 м².
- Конструктивные особенности здания: несущие элементы (стены) – монолитные железобетонные, покрытие – монолитное железобетонное, перегородки – из ГКЛ с негорючим утеплителем.

Сведения о количестве людей и местах их нахождения приведены в табл. 1.

Таблица 1

Сведения о количестве людей и местах их нахождения

№ п/п	№ помещения	Количество работающих в помещении
1	27	1
2	24	10
3	21	2
4	14	1
	Всего	14

Статистические данные, необходимые для определения частоты реализации пожароопасных ситуаций. Одним из наиболее важных этапов оценки пожарного риска является определение частот реализации инициирующих пожароопасную ситуацию событий. Опыт определения этих величин показал, что наибольшую трудность вызывает сбор необходимой информации, в особенности данных по отказам технологического оборудования. При этом качество статистической информации (полнота и достоверность) в значительной мере определяет достоверность полученных результатов расчета значений риска. В табл. 2 приведены частоты возникновения пожара для помещений различных производственных зданий.

Таблица 2

Частоты возникновения пожаров в зданиях

Наименование объекта	Частота возникновения пожара, ($\text{м}^{-2} \cdot \text{год}^{-1}$)
Электростанции	$2,2 \cdot 10^{-5}$
Склады химической продукции	$1,2 \cdot 10^{-5}$
Склады многономенклатурной продукции	$9,0 \cdot 10^{-5}$
Инструментально-механические цеха	$0,6 \cdot 10^{-5}$
Цеха по обработке синтетического каучука и искусственных волокон	$2,7 \cdot 10^{-5}$
Литейные и плавильные цеха	$1,9 \cdot 10^{-5}$
Административные здания производственного объекта	$1,2 \cdot 10^{-5}$

Сценарий № 1. Очаг пожара возникает в комнате приема пищи (помещение № 21). Формируется задымленная зона, которая распространяется по всему объему помещения. Опасные факторы пожара распространяются в соседние помещения в пределах этажа. В результате распространения опасных факторов пожара блокируются эвакуационные выходы из помещений и здания.

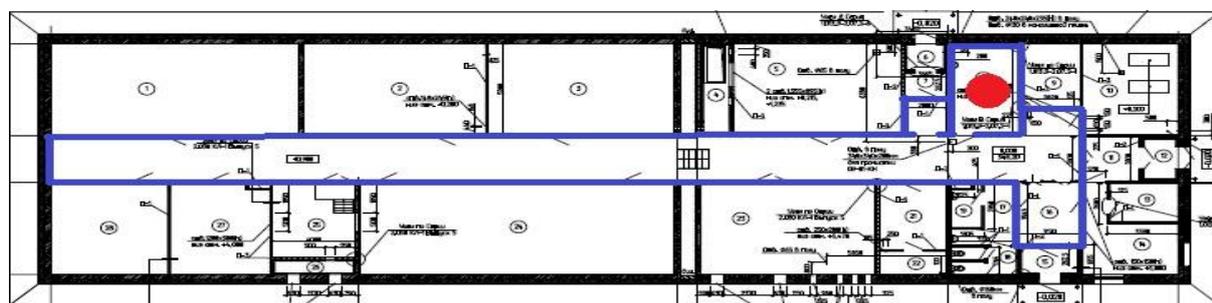


Рис 1. Расчетная область сценария пожара № 1 с помещением очага пожара

Частота возникновения пожара в рассматриваемом помещении определяется суммарной частотой возникновения пожара в здании и принимается, как для административного здания производственного объекта $Q_j = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ м}^{-2} \cdot \text{год}^{-1}$. Таким образом, суммарная частота возникновения пожара в рассматриваемом здании будет равняться $Q_j = 9,72 \cdot 10^{-3}$.

Таблица 3

Результаты блокирования эвакуационного выхода из помещения № 21 (поз. 1)

Параметр	Ед. изм.	Значение
Высота	м	1,7
Время блокирования	с	57
По повышенной температуре	с	89
По тепловому потоку	с	Не достигается в течение 150 с
По потере видимости	с	57
По пониженному содержанию кислорода	с	89
По ХСО ₂	с	Не достигается в течение 150 с
По ХСО	с	Не достигается в течение 150 с

Расчетное время эвакуации из помещения № 21 в коридор составляет $t_{pij} = 2$ с. Поскольку рассматриваемое помещение находится на одном этаже с помещением пожара и отделено от него стенами, перегородками и дверями, то невозможно гарантировать одновременное обнаружение пожара всеми людьми, находящимися в помещении, поэтому согласно п. 31 Методики [3], в связи с отсутствием данных о времени срабатывания системы с учетом ее инерционности, принимаем время от начала пожара до начала эвакуации людей $\tau_{н.эij}$ равным 30 с. Вероятность эвакуации по эвакуационным путям составляет $P_{э.пij} = 0,999$, так как выполнено условие:

$$t_{pij} + \tau_{н.эij} = 33 \text{ с} \leq 0,8 \cdot \tau_{бл.ij} = 0,8 \cdot 57 = 45 \text{ с}.$$

Согласно [4] вероятность эффективного срабатывания системы автоматической установки пожарной сигнализации (АУПС) в рассматриваемых помещениях составляет $D_{АУПС} = 0,8$. Вероятность эффективного срабатывания системы оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) согласно [4] составляет $D_{СОУЭ} = 0,8$. Согласно [4] вероятность эффективного срабатывания системы АУПТ принимаем $D_{АУПТ} = 0,9$.

В результате условная вероятность поражения человека Q_{dij} в рассматриваемом помещении при реализации данного сценария пожара составляет согласно формуле (4) методики [3]:

$$Q_{dij} = (1 - P_{эij}) \cdot (1 - D_{ij}) = 3,6 \cdot 10^{-5}.$$

Таким образом, имеем вклад в потенциальный пожарный риск в рассматриваемом помещении от данного сценария пожара в соответствии с формулой (3) методики [3]:

$$P_{ij} = Q_j \cdot Q_{dij} = 9,72 \cdot 10^{-3} \cdot 3,6 \cdot 10^{-5} = 3,49 \cdot 10^{-7} \text{ год}^{-1}$$

Время блокирования эвакуационного выхода из коридора в осях 4-5/В-Г составляет $\tau_{бл.ij} = 80$ с ($0,8 \cdot \tau_{бл.ij} = 0,8 \cdot 80 = 64$ с), время эвакуации в указанный эвакуационный выход составляет 58 с (с учетом времени начала эвакуации 30 с).

Время блокирования эвакуационного выхода из коридора в осях 5-6/Б-В составляет $\tau_{бл.ij} = 63$ с ($0,8 \cdot \tau_{бл.ij} = 0,8 \cdot 63 = 50$ с), время эвакуации в указанный эвакуационный выход составляет 41 с (с учетом времени начала эвакуации 30 с).

Время блокирования эвакуационного выхода из коридора в осях 5-6/А-Б составляет $\tau_{бл.ij} = 75$ с ($0,8 \cdot \tau_{бл.ij} = 0,8 \cdot 75 = 60$ с), время эвакуации в указанный эвакуационный выход составляет 35 с (с учетом времени начала эвакуации 30 с).

Проанализировав полученные результаты, можно сделать вывод, что для персонала, находящегося в здании наиболее опасным, является сценарий пожара в помещениях этажа, на котором расположены их постоянные рабочие места. При этом, для каждого варианта пожара расчетное время эвакуации менее времени блокирования эвакуационных выходов.

Максимальная величина потенциального риска в помещениях здания составляет $9,72 \cdot 10^{-6} \text{ год}^{-1}$.

Результаты позволяют сделать вывод о том, что значение индивидуального пожарного риска для персонала рассматриваемого объекта превышает нормативное зна-

чение пожарного риска, регламентированное статьей 93 Федерального Закона № 123-ФЗ [1], при условии выполнения требований ФЗ № 123-ФЗ и Правил противопожарного режима в РФ в полном объеме, в части, относящейся к объекту, а также дополнительных мероприятий: предусмотреть в помещении № 9 (помещение хозяйственного инвентаря); помещении № 21 (Мастерская КИПиА); помещении № 22 (Кладовая КИПиА) АУП, допускается предусматривать АУП модульного типа. Для выбранного нами объекта необходимо предусмотреть мероприятия по снижению индивидуального пожарного риска до нормируемых величин ($1 \cdot 10^{-6}$ год).

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», с учетом изменений, внесенных Федеральным законом от 10 июля 2012 г. № 117-ФЗ.

2. Постановление правительства РФ от 22.06.2020 г. № 1084 «О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска».

3. Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах (утверждена приказом МЧС от 10.07.2009 г № 404, изменения утверждены приказом МЧС России от 14 декабря 2010 г № 649).

4. Пособие по определению расчетных величин пожарного риска для производственных объектов / 2-е изд., испр. и доп. – М.: ВНИИПО, 2019. – 344 с.



ОЦЕНКА РИСКОВ ПРИ ДОБЫЧЕ АЛМАЗОСОДЕРЖАЩЕЙ РУДЫ ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ

Бокарева А.М., Хамидуллина Е.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7 (3952) 405-106,*

В современном мире, добыча алмазосодержащей руды играет ключевую роль в экономическом развитии страны и является сложным, многоэтапным процессом. Открытая (карьерная) добыча, как один из наиболее распространенных и экономически выгодных методов извлечения полезных ископаемых, обеспечивает высокую эффективность и экономичность процессов. Добыча алмазосодержащей руды – это деятельность, неразрывно связанная с угрозами для здоровья и безопасности работников. Алмазы, обладая уникальными физико-химическими свойствами и высокой стоимостью, являются не только предметом роскоши, но и находят широкое применение в различных отраслях, таких как ювелирное дело, приборостроение, ядерная промышленность, медицина. Учитывая значимость алмазов, возрастает необходимость в обеспечении не только эффективной добычи, но и безопасности трудовых процессов. Оценка рисков в данной сфере становится важным инструментом для минимизации травматизма и обеспечения высокого уровня охраны труда на предприятии.

Оценка риска осуществляется по методике [1], согласно которой риск рассчитывается по формуле $R = P \cdot W$: где R – риск; P – возможность возникновения риска, обусловленного наличием опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ); W – серьезность последствий возникновения риска. Уровень риска R повышается пропорционально увеличению вероятности события и тяжести последствий и ранжируется по пяти категориям: малозначительный ($R < 7$); низкий ($7 \leq R \leq 14$); средний ($14 \leq R < 28$); значительный ($28 \leq R < 42$); высокий ($R \geq 42$).

Риски, отнесенные к первой и второй категории, рассматриваются как приемлемые и управляемые, то есть меры, направленные на минимизацию таких рисков в организациях, считаются действенными. Риски, отнесенные к категориям под номером три,

четыре и пять, считаются неприемлемыми – для их управления требуется разработка специализированных мероприятий, направленных на снижение воздействия вредных и опасных производственных факторов на здоровье работников и материально-производственную среду [2].

Оценка рисков выполняется по видам работ, поэтому необходимо определить этапы технологического процесса и формирующие каждый этап виды работы. Добыча алмазосодержащей руды открытым способом включает в себя четыре основных этапа технологического процесса [3]: геологоразведочный этап; этап подготовки карьера; этап разработки карьера; этап транспортировки алмазосодержащей руды на горно-обогатительный комбинат (ГОК).

Оценка рисков проводилась на примере действующего карьера, первый этап технологического процесса оценке не подлежал. Второй этап технологического процесса – подготовка карьера, этот этап подразумевает комплекс очистных мероприятий от естественных и искусственных преград, а также отвод поверхностных вод и осушение карьерного поля. Данный этап включает в себя четыре вида работ: очистка территории, геодезические работы, строительство инфраструктуры, укрепление склонов карьера.

Третий этап – разработка карьера. Этот этап подразумевает удаление грунта и породы, добычу алмазосодержащей руды. Разработка карьера включает в себя три вида работы: добыча алмазосодержащей руды, дробление и сортировка руды, погрузка руды в самосвалы для дальнейшей транспортировки на обогатительную фабрику.

Заключительный этап технологического процесса – транспортировка алмазосодержащей руды на ГОК. На этом этапе осуществляется два вида работ: транспортировка руды до ГОКа, разгрузка руды.

В результате проведения комплексной оценки рисков по видам работ при карьерной добыче алмазов были получены данные, представленные в табл. 1. Данная визуализация позволяет наглядно отобразить уровень рисков, ассоциируемых с каждым из рассматриваемых видов деятельности, а также выявить наиболее опасные виды работ, требующие дополнительного внимания и урегулирования.

Таблица 1

Оценка рисков по видам работ при карьерной добыче алмазов

Виды работ	P	W	R	Легенда диаграммы
1. Очистка территории	0.98	4	27.44	2. Этап подготовки карьера
2. Геодезические работы	1	3	21	
3. Строительство инфраструктуры	1	3	21	
4. Укрепление склонов карьера	0.85	6	35.7	
5. Добыча алмазосодержащей руды	0.98	6	41.16	3. Этап разработки карьера
6. Дробление и сортировка алмазосодержащей руды	0.98	5	34.3	
7. Погрузка руды в самосвалы для транспортировки руды на ГОК	0.96	5	33.6	
8. Транспортировка алмазосодержащей руды	1	1	7	4. Этап транспортировки руды на ГОК
9. Выгрузка алмазосодержащей руды на ГОКе	1	3	21	

Из вышеизложенного следует, что к работам, характеризующимся высокой категорией риска и классифицируемым как неприемлемые, относятся следующие виды деятельности: укрепление склонов карьера, добыча алмазосодержащей руды, дробление и сортировка руды, а также погрузка алмазосодержащей руды в самосвалы. Значительный уровень риска на этих видах работ обусловлен такими ОВПФ, как: движущие машины и механизмы – существует угроза получения травм в результате взаимодействия с экскаваторами, бульдозерами, карьерными самосвалами; падение с высоты – имеется риск травматизма при выполнении работ на высоте, в частности, при осуществлении мероприятий по укреплению склонов; запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны – процесс выемки горной породы способствует образованию пыли, что негативно сказывается на здоровье работников; повышенный уровень шума – эксплуатация тяжелой техники может привести к повреждениям слухового аппарата при длительном воз-

действию; обрушение склонов – недостаточная стабилизация склонов может привести к обрушениям, представляющим угрозу для безопасности.

Результатом проведенной оценки рисков, связанных с добычей алмазосодержащей руды открытым способом, является ранжирование видов работ по степени риска, данная информация представлена в виде диаграммы (рис. 1). Такой подход позволяет эффективно идентифицировать наиболее критические участки производственного процесса и реализовать меры по минимизации угроз для здоровья и безопасности работников, а также повысить общую эффективность управления рисками при карьерной добыче алмазов.



Рис. 1. Ранжирование количественного риска по видам работ

Таким образом, карьерная добыча, сопряжена с высокими рисками, внедрение инновационных технологий, направленных на автоматизацию процессов и снижение воздействия ОВПФ на работников, позволит существенно уменьшить риск травматизма.

Список использованных источников

1. Высоцкая Н.В. Идентификация и оценка рисков при строительстве нефтепроводов // Безопасность труда в промышленности. – 2014. – № 11. – С. 60-63.
2. ГОСТ Р 58771-2019 «Менеджмент риска. Технологии оценки риска» [Электронный ресурс]. – URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/73151/> (дата обращения: 07.03.2025).
3. ГОСТ Р 58148-2018 «Разработка алмазородных месторождений открытым способом в криолитозоне. Требования к проектированию» [Электронный ресурс]. – URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/69332/> (дата обращения: 07.03.2025).

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ АВИАЦИОННОГО ЗАВОДА КАК ИСТОЧНИК ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ

Бронникова Д.Д., Рябчикова И.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: (3952) 405106, e-mail: bgd@istu.edu*

Производство летательных аппаратов одна из самых сложных и высокотехнологичных отраслей современной промышленности. Технологический процесс авиастроения представляет собой уникальное сочетание передовых инженерных решений, прецизионных производственных технологий и жестких требований к качеству и безопасно-

сти. В отличие от других отраслей машиностроения, авиастроение предъявляет исключительные требования к точности изготовления деталей, прочности и надежности конструкций, а также к взаимодействию множества сложных систем. Это обусловлено экстремальными условиями эксплуатации летательных аппаратов, где малейший дефект может привести к катастрофическим последствиям. Огромный объем инженерных расчетов, строгий контроль качества на каждом этапе производства, а также необходимость соответствия множеству международных стандартов и сертификационных требований – все это делает технологические процессы авиастроения исключительно сложными и ресурсоемкими [1]. Эти и другие особенности порождают специфические профессиональные риски для персонала, работающего в отрасли авиастроения, что требует особого внимания к вопросам безопасности труда.

Цель работы – рассмотреть деятельность подразделений Улан-Удэнского авиационного завода и оценить профессиональные риски сборщика-клепальщика и слесаря механосборочных работ матричным методом.

Улан-Удэнский авиационный завод является крупнейшим предприятием Республики Бурятия и входит в холдинг АО «Вертолеты России» государственной корпорации «Ростех» [2]. На заводе в настоящее время трудится около 7000 человек, которые во время своей трудовой деятельности подвергаются воздействию значительного количества факторов производственной среды.

В состав Улан-Удэнского авиационного завода входят 11 управлений, 37 отделов, 4 завода и 20 цехов. Основные структурные подразделения предприятия приведены на рис. 1.

Рассмотрим деятельность У-УАЗ на примере двух подразделений. Первое – завод агрегатной сборки (ЗАС), где осуществляется сборка фюзеляжа вертолета. Одна из ключевых профессий на заводе – это сборщик-клепальщик. Второе – механосборочный завод, где концентрируется изготовление и выпуск конечной продукции. В этом подразделении значительную долю работников составляет профессия слесаря механосборочных работ. Описание выполняемых работ и перечень оборудования представлены в табл. 1. В соответствии с результатами специальной оценки условий труда на рабочих местах сборщика-клепальщика и слесаря установлен вредный класс – 3.2 (по факторам повышенный уровень шума и тяжесть труда) и 3.1 (по фактору повышенный уровень шума) соответственно.



Рис. 1. Фрагмент структуры АО «Улан-Удэнский авиационный завод» (У-УАЗ)

Таблица 1

Виды выполняемых работ и перечень технологического оборудования

Основные виды работ	Оборудование
<i>Завод агрегатной сборки. Профессия сборщик-клепальщик</i>	
1. Сборка и клепка несложных узлов в приспособлениях с подгонкой по месту. 2. Подрезка, опиловка, сверление, зенкование и клепка заклепками из алюминиевых сплавов. 3. Ведение с пульта управления процесса клепки на сверлильно-клепальных автоматах и прессах автоматического и полуавтоматического действия плоских панелей в легкодоступных местах	Сверлильно-клепальные автоматы и прессы автоматического и полуавтоматического действия
<i>Механосборочный завод. Профессия слесарь механосборочных работ</i>	
1. Сборку механических устройств. 2. Монтаж оборудования 3. Регулировку и смазку 4. Диагностику неисправностей. 5. Обслуживание и техническое обслуживание	Балансировочные станки. Сверлильные станки. Стенды и прессы гидравлического давления. Электродрели

Оценка профессионального риска по указанным профессиям выполнена с помощью матричного метода, рекомендованная Минтрудом РФ [3]. Суть метода состоит в качественной оценке риска через показатели вероятности возникновения опасных событий и тяжести их последствий. Сформированный реестр опасностей по профессиям и результаты оценки уровня риска приведены в табл. 2.

Таблица 2

Оценка профессиональных рисков матричным методом

Опасность	Опасная ситуация	Уровень риска
<i>Сборщик-клепальщик</i>		
Порезы и проколы конечностей	Работа с острыми инструментами	4С (средний)
Ушибы, гематомы и другие травмы мягких тканей	Падение инструментов на конечности Попадание молотком по конечностям	2В (высокий)
Развитие остеохондроза, артрита и других заболеваний опорно-двигательного аппарата	Неудобные позы при работе, длительное статическое напряжение, поднятие тяжестей	3Д (средний)
Травма глаза	Отлетающие частицы металла, искры при заклепочных работах	2В (высокий)
Падение с высоты	Работа на высоте	2В (высокий)
Развитие шумовой патологии (снижение слуха, шум в ушах, тугоухость)	Работа с пневматическим инструментом	2В (высокий)
Вибрационная болезнь	Работа с вибрирующим инструментом	2В (высокий)
Поражения электрическим током	Работа с электроинструментами	1С (высокий)
<i>Слесарь механосборочных работ</i>		
Порезы и проколы конечностей	Работа с острыми деталями, клепками, заклепками, инструментами	4С (средний)
Ушибы, гематомы и другие травмы мягких тканей	Падение инструментов на конечности Попадание молотком по конечностям	2В (высокий)
Травма глаза	Отлетающие частицы металла, искры при сварке или использовании других инструментов	2В (высокий)
Ожоги	Контакт с горячими деталями, сварочным оборудованием	2В (высокий)
Падение с высоты	Работа на высоте	2В (высокий)
Развитие шумовой патологии (снижение слуха, шум в ушах, тугоухость)	Работа с пневматическим инструментом	2В (высокий)
Вибрационная болезнь	Работа с вибрирующим инструментом	2В (высокий)
Поражения электрическим током	Работа с электроинструментами	1С (высокий)

Полученные результаты свидетельствуют о том, что сборщики-клепальщики и слесаря имеют разные уровни риска – от высокого до среднего. При этом наиболее опасными событиями являются поражение электрическим током, травмы различных частей тела (порезы, ушибы, ожоги) при работе с неисправным ручным инструментом.

Для снижения вероятности возникновения опасных событий и минимизации профессиональных рисков необходима разработка мер, направленных на устранение опасностей и улучшение условий труда. Среди таких мер могут быть: модернизация производства (замена ручной клепки на автоматическую), замена устаревшего оборудования, регулярная проверка и контроль технического состояния ручного оборудования и другие.

Список использованных источников

1. Заводы РФ [Электронный ресурс]. – URL: <https://заводы.рф/publication/aviacionnaya-promyshlennost-rossii> (дата обращения: 21.03.2025).
2. Официальный сайт АО «Улан-Удэский авиационный завод» [Электронный ресурс]. – URL: <https://rabotauaz.ru/o-predpriyatii> (дата обращения: 21.03.2025).
3. Приказ Минтруда РФ от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков».



АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ И ТРАВМАТИЗМА В ГОРНОРУДНОЙ ОТРАСЛИ

Бызова А.А., Хамидуллина Е.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, e-mail: khamidullina@ex.istu.edu*

Вопросы о безопасности труда персонала, занятого в промышленности, о предотвращении травматизма на производстве, аварий, являются актуальной задачей. Несмотря на развитие технологий и модернизацию производства вопрос обеспечения промышленной безопасности при добыче золота по-прежнему актуален. Как и раньше золотодобыча неизменно сопровождается целым рядом опасностей, связанных с огромными объемами извлекаемых руд, спецификой их обогащения и географическим месторасположением золотодобывающих активов.

Важно уделить особое внимание анализу причин травматизма и его последствиям. Понимание этих аспектов позволит не только снизить уровень производственного травматизма, но и повысить общую эффективность работы предприятий, улучшить моральный климат в коллективе и укрепить доверие между работниками и руководством.

Таким образом, изучение причин травматизма и уровня рисков на производстве является актуальной задачей для специалистов в области охраны труда. Рассмотрим и проанализируем отчеты Ростехнадзора в горнорудной отрасли за 2019–2023 гг. (табл. 1, рис. 1).

Таблица 1

Динамика аварийности и травматизма на ОПО горнорудной отрасли

Классы опасности	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	Итого:
	Аварии/смерт. н.с.	Аварии/смерт. н.с.	Аварии/смерт. н.с.	Аварии/смерт. н.с.	Аварии/смерт. н.с.
I	2/12	–/13	–/10	1/16	3/51
II	1/17	1/19	2/20	1/9	5/65
III	1/3	1/10	–/9	1/3	3/25
IV	–	–	–	–	–

Исходя из данных, приведенных в табл. 1, можно сделать вывод о том, что наибольшее количество аварий происходит на опасных производственных объектах второго класса опасности, то же можно сказать и о случаях смертельного травмирования работников.

В динамике рассмотренных лет доли причин, указанных на диаграмме, уменьшаются, кроме одной. Низкий уровень знания требований норм и правил безопасности как причина аварий и несчастных случаев остается примерно на том же уровне за весь отчетный период (5 лет).

Травматизм и аварийность в горной промышленности, в целом, по Российской Федерации снизились. Но, несмотря на успехи в деле снижения травматизма и аварийности, горная промышленность остается небезопасной отраслью деятельности, где велик риск травматизма и получения опасных для жизни и здоровья последствий.

Проанализируем несчастные случаи при золотодобыче в Амурской области.

Авария на руднике «Пионер»

В марте 2024 года в золотодобывающей отрасли России произошел групповой смертельный случай. В результате аварии на руднике «Пионер», расположенном в Амурской области, под завалами оказались 13 работников. Операция по спасению пострадавших продолжалась в течение двух недель и осуществлялась круглосуточно с привлечением около 220 специалистов.

Эксперты пришли к выводу, что все горные выработки, где могли находиться работники, заполнены горной массой, льдом, глиной и водой. Работники золотодобывающей отрасли были признаны погибшими.

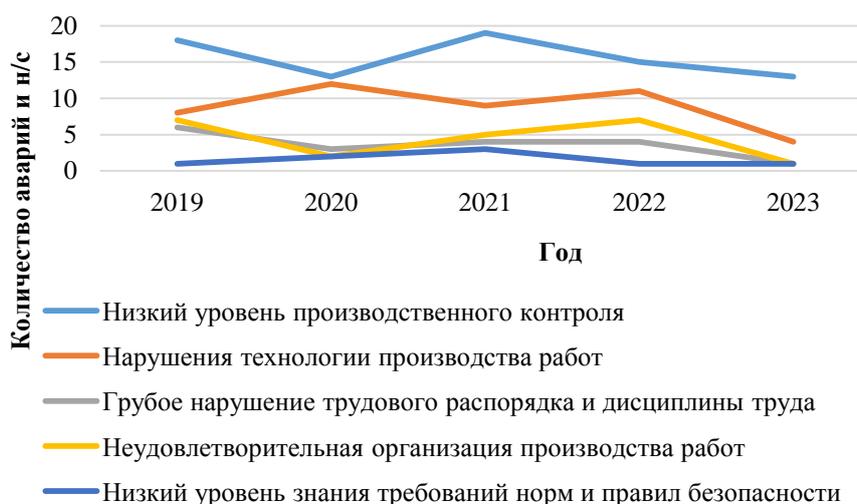


Рис. 1. Динамика причин аварий и несчастных случаев в горнорудной отрасли

Смертельный несчастный случай в АО «Покровский рудник»

В июне 2023 года на одном из золотодобывающих предприятий акционерного общества «Покровский рудник» в искусственной емкости оборотных вод участка хвостового хозяйства и гидротехнических сооружений было обнаружено тело машиниста насосных установок. В ходе расследования были выявлены нарушения государственных нормативных требований охраны труда, касающиеся невыдачи работнику в полном объеме средств индивидуальной защиты.

Смертельное происшествие в АО «Покровский рудник»

В конце июня 2023 года в здании административно-бытового комплекса акционерного общества «Покровский рудник», расположенного в селе Тыгда, произошел инцидент, связанный с нарушением правил охраны труда. 34-летний аппаратчик-гидрометаллург приступил к выполнению своих обязанностей на участке автоклавного

выщелачивания без использования средств индивидуальной защиты. В результате нарушения технологического процесса работник получил серьезные термические ожоги.

Все несчастные случаи, указанные выше произошли по вине и из-за ошибок людей. Таким образом, для предотвращения подобных инцидентов в будущем необходимо усиливать контроль за соблюдением норм охраны труда, повышать ответственность работодателей и обеспечивать работников необходимыми средствами индивидуальной защиты. Данные происшествия подчеркивают важность соблюдения стандартов охраны труда и безопасности на рабочих местах в горнодобывающей отрасли.

Список использованных источников

1. Константинова А.А. Риск-ориентированный подход в обеспечении промышленной безопасности при добыче золотосодержащих руд // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2021. – № 2-1. – С. 100-112.
2. Обзор основных событий в золотодобывающей отрасли по итогам января–апреля 2024 года [Электронный ресурс]. – URL: <https://zolteh.ru/results/obzor-osnovnykh-sobytiy-v-zolotodobyvayushchey-otrasli-po-itogam-yanvaryaya-aprelya-2024-goda/> (дата обращения: 13.03.2025).
3. В Амурской области на золотодобывающем предприятии обнаружено тело работника [Электронный ресурс]. – URL: <https://asn24.ru/news/crime/115334/> (дата обращения: 13.03.2025).
4. Начальник смены золотодобывающей компании в Приамурье отправится под суд из-за гибели рабочего [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.amur.kp.ru/daily/27473/4729567/> (дата обращения: 13.03.2025).



ОЦЕНКА ТЕХНОГЕННЫХ РИСКОВ В ГАЗОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

Ван-жу-ю Э.О., Тенина М.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, e-mail: leonova@ex.istu.edu*

Добыча природного газа является опасным производственным процессом. Неправильный процесс бурения скважины может привести к выбросу газа, который является легковоспламеняющимся веществом, утечка которого может привести к взрыву или отравлению работников.

Пожары, взрывы и физические повреждения являются наиболее частыми причинами нанесения ущерба предприятию и окружающей среде (рис. 1) [1].

Исключить такие происшествия нельзя, но можно их минимизировать, тем самым обезопасить персонал, окружающую среду и предприятие. Для достижения этих целей проводят оценку техногенных рисков.

В газодобывающей отрасли, в основном, присутствуют такие техногенные риски как: поломки (отказы) оборудования; неправильный выбор оборудования; недостаточная квалификация персонала (человеческий фактор); нарушение правил безопасности; аварийные выбросы; утечка газа и попадание продуктов горения в воздушную среду.

Существует большое количество методов для оценки рисков, однако одними из самых простых и распространенных являются: анализ дерева отказов; анализ дерева событий; метод Монте-Карло и матричный метод [2].

Анализ дерева отказов и анализ дерева событий – это методы моделирования, которые помогают выявить причины системных отказов и оценить вероятность различных исходов, тогда как метод Монте-Карло использует случайные выборки для оцени-

вания рисков и моделирования множества сценариев. Матричный метод заключается в оценке вероятности возникновения опасности и тяжести последствий [2].

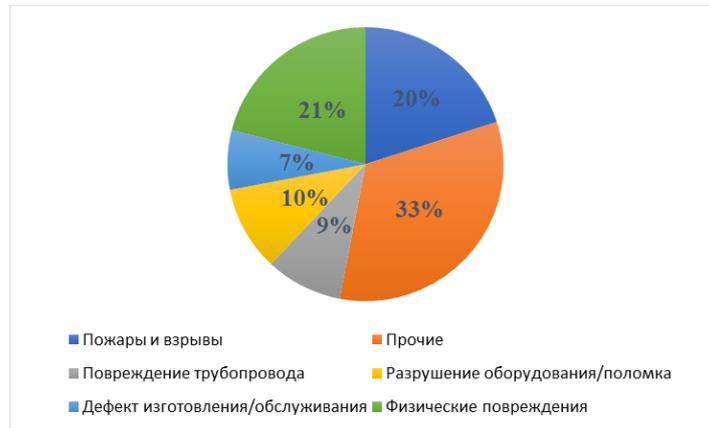


Рис. 1. Статистика причин возникновения аварий в газодобывающей отрасли

Вышеописанные методы применяются для выявления причин отказов и неисправностей оборудования, определения последовательности событий, приводящих к аварии, оценки вероятности финансовых или временных потерь, анализа факторов, негативно влияющих на эффективность и безопасность производства.

Однако одной из наиболее серьезных аварий, с точки зрения последствий, возникающих в газодобывающей отрасли, является разгерметизация трубопровода. Отказ вызван физическим износом деталей и конструкций, повреждением от внешних воздействий, нарушением правил эксплуатации и разгерметизацией фланцевых и других соединений [3].

Для установления связи головного события с событиями, порождающими неисправность, был использован метод «дерева отказов». Данный метод выбран благодаря его возможности идентифицировать коренные причины отказа системы [4].

На рис. 2 представлено дерево отказов, в котором установлена связь головного события (разгерметизация) с событиями, порождающими неисправность.

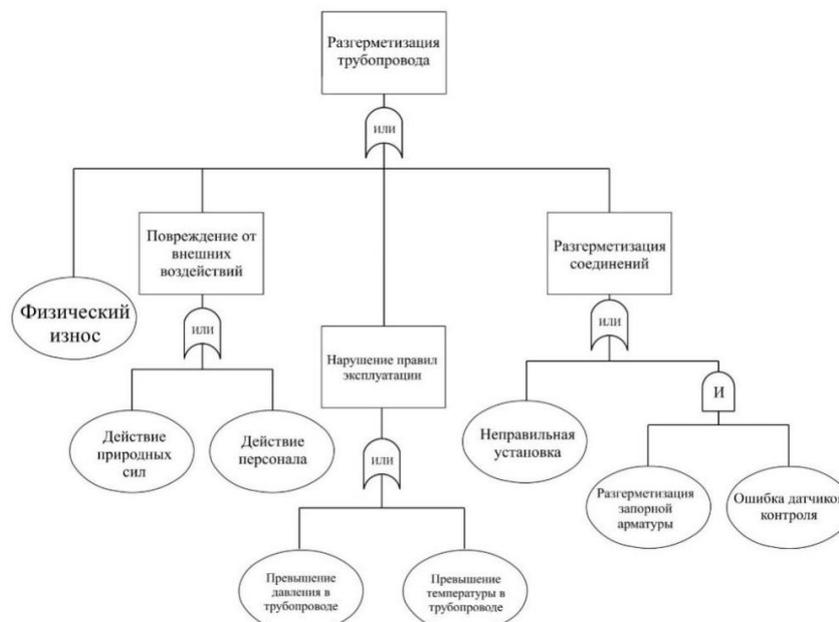


Рис. 2. Дерево отказов газового трубопровода

Далее для анализа наиболее значимых отказов трубопровода используется «матричный метод». Этот метод выбран из-за простоты в ранжировании рисков по степени воздействия, что в дальнейшем упростит выбор наиболее значимой опасности для ее снижения [5].

В процессе исследования данным методом было установлено, что наиболее критическими отказами являются:

- Превышение давления, либо температуры в трубопроводе. Может вызвать взрыв трубопровода;
- Действия персонала. Могут повредить целостность конструкций, что в последствии приведет к утечке газа.

Наиболее тяжелыми по последствиям являются: неправильная установка соединений, ошибочные действия персонала – критический отказ. Эти события повышают риск утечки газа с последующим взрывом.

Для обеспечения безопасности на газодобывающих предприятиях и снижения вероятности возникновения последствий: приостановления технологического процесса; утечки газа; взрыва конструкций, необходимо внедрения профилактических мер и постоянного контроля за состоянием оборудования. Кроме того, следует понимать, что систематический подход к управлению рисками, связанными с эксплуатацией трубопровода, позволит значительно уменьшить вероятность возникновения отказов и минимизировать риски на предприятии.

Список использованных источников

1. Лазич Ю.В., Попова И.Н. Рисковая среда Российских предприятий нефтегазовой отрасли [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/riskovaya-sreda-rossiyskih-predpriyatij-neftegazovoy-otrasli/viewer> (дата обращения: 22.02.2025).
2. Уметбаев И.Ш. Методы оценки техногенных рисков [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-otsenki-tehnogennyh-riskov/viewer> (дата обращения: 22.02.2025).
3. Кочкуров Р.В. Факты разгерметизации при пожарах [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fakty-razgermetizatsii-pri-pozharah/viewer> (дата обращения: 22.02.2025).
4. ГОСТ Р 58771-2019. Менеджмент риска. Технологии оценки риска.
5. ГОСТ 27.310-95. Анализ видов, последствий и критичности отказов.

ОЦЕНКА ТЕХНОГЕННЫХ РИСКОВ ПРИ УГЛЕДОБЫЧЕ И РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ИХ СНИЖЕНИЮ

Веселова Я.Д., Тепина М.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, e-mail: leonova@ex.istu.edu*

Угольная промышленность – одна из старейших отраслей промышленности, занимающаяся добычей угля, его обогащением и транспортировкой до потребителя. Уголь является одним из самых распространенных в мире энергетических ресурсов, его применение в современном мире разнообразно. Его используют для получения электрической энергии, как сырье для металлургической и химической промышленности, получения редких и рассеянных элементов производства графита. Являясь лидером по

угольному экспорту, Россия поставляет уголь в страны Европейского Союза, в Китай, Японию, Турцию и другие государства [1].

Существуют два способа добычи угля:

- Открытый. Применяется, если глубина залежи не превышает 500 м. Это наиболее распространенный и экономически выгодный метод, когда угольные пласты расположены неглубоко. Он включает использование крупной карьерной техники, такой как экскаваторы и самосвалы, и позволяет быстро извлекать большие объемы угля.
- Закрытый (подземный). Используется для извлечения угля из глубоких пластов. Это более сложный и дорогостоящий процесс, требующий строительства шахт и подземных выработок, а также использования специализированного горного оборудования [2].

Однако оба способа добычи угля осложняются высоким уровнем аварийности и травмоопасности.

Несмотря на свои экономические преимущества, угледобыча сопряжена с серьезными техногенными рисками, которые могут негативно влиять на здоровье населения, экосистемы и устойчивое развитие регионов. В связи с этим оценка этих рисков и разработка мероприятий по их снижению становятся важными задачами для обеспечения безопасной и эффективной деятельности в данной сфере.

Риск в угледобывающей промышленности имеет свой уникальный профиль, определяемый, в первую очередь, видом работ, осуществляемых глубоко под поверхностью земли. Это приводит к возникновению потенциальных опасных факторов, таких как горные удары, взрывы угольной пыли, выбросы метана, опасные для жизни обвалы, затопление котлованов и т. д. Это экологические риски, которые не всегда можно предвидеть. В частности, специфические условия добычи угля обусловлены, во-первых, ограниченностью среды выемки, во-вторых, преобладающим геомеханическим воздействием горной массы на окружающую среду, в-третьих, усилением технических средств в районе выемки и, в-четвертых, ограниченная принудительная вентиляция угольных шахт. Это основные факторы, определяющие риски, характерные для технологического процесса по добыче угля. Каждый риск угледобычи имеет свою причину, то есть источник риска, приводящий к возникновению риска и его последствиям [3].

Угледобыча по-прежнему воспринимается как особо опасная отрасль, когда речь идет о риске несчастных случаев, поэтому экологические риски в сочетании с угрозами безопасности следует рассматривать как ключевые категории рисков в угледобывающей промышленности. Например, в последнее десятилетие для одного из крупнейших угольных бассейнов России – Кузнецком, доля которого в угледобычу страны составляет более 65 %, произошло несколько десятков крупных аварий.

Основной причиной происходящих аварий на шахтах Кузбасса является взрыв метана и высокий уровень изношенности угледобывающего оборудования и техники, а также оснащение шахт высокоточными датчиками наблюдения и контроля, что в совокупности увеличивает вероятность возникновения рисков техногенного характера [4].

Проанализировав статистические данные, были выделены следующие основные техногенные риски: угольные шахты представляют собой высокий риск возгорания и взрывов метана; в процессе добычи может происходить обрушение стенок шахты, что влечет за собой угрозу для работников и технику; добыча угля может привести к снижению уровня подземных вод и загрязнению водоемов; в процессе извлечения угля выделяются опасные газы и пыль, а также может деформироваться поверхность земли [5].

Для снижения вероятности перечисленных рисков, необходимо внедрить мероприятия такие, как:

1. Использование современных технологий и оборудования, позволяющих минимизировать риски, связанные с обрушением пород и взрывами.

2. Внедрение систем мониторинга уровня метана и других газов для оперативного реагирования на изменения, предотвращая взрывы и возгорания.

3. Проведение регулярных обучающих программ для работников по безопасным методам работы и действиям в экстренных ситуациях.

4. Реализация проектов по озеленению и восстановлению экосистем для предотвращения загрязнения подземных вод и деградации экологии.

5. После окончания добычи угля необходима реализация проектов по рекультивации земель, которые помогут восстановить экосистему и предотвратят образование техногенных провалов [6].

Так как в настоящее время угольная промышленность занимает важное место в мировой экономике и обеспечивает около 25 % мирового производства энергии, для успешной производственной деятельности, предприятиям по угледобыче необходимо принимать меры по снижению техногенных рисков.

Список использованных источников

1. Попова Э.А., Франкевич Ж.А., Пекова И.А. Современное состояние и меры государственного регулирования отечественной угольной промышленности // Экономика строительства. – 2024. – № 2.

2. Обзор отрасли угольной промышленности [Электронный ресурс]. URL: <https://lindpack.ru/info/articles/sypuchie-gruzu/ugolnaya-promyshlennost/> (дата обращения: 21.02.2025).

3. Коновалова А.С. Управление рисками на угольных предприятиях. – 2023.

4. Фридман Ю.А., Алексеенко Э.В., Речко Г.Н., Лямин А.Ю. Характер рисков в угольном бизнесе и механизмы их преодоления (на примере кузбасской топливной компании) // Социально-экономические науки. – 2013. – Т. 13. – № 1.

5. Ханова Л.М., Довгун А.Е. Совершенствование механизма управления рисками на предприятиях угледобывающей отрасли // Вопросы инновационной экономики. – 2023. – Т. 13. – № 3. – С. 1551-1572.

6. Латкин М.А., Кеменов С.А., Фурманов И.В. Оценивание эффективности мероприятий по снижению техногенных рисков предприятия. – 2016. – № 2.

ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ ПРИ РАБОТЕ В ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Исокзода Ф.М., Вертинский А.П.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7 (3952) 405-106,
e-mail: farckunda@mail.ru*

В условиях современных технологических процессов и использования разнообразных материалов, проб, а также научного оборудования, необходимость систематической оценки рисков становится значительно актуальнее. Основной целью оценки рисков является выявление потенциальных угроз, которые могут повлиять на здоровье сотрудников, безопасность экспериментов и качество результатов.

Работа в испытательной лаборатории представляет собой уникальную сферу деятельности, сочетающую в себе как высокие научные достижения, так и значительные риски для здоровья и безопасности работников. Важной составляющей безопасной работы является понимание наличия опасных и вредных производственных факторов, с которыми сотрудники лаборатории могут сталкиваться ежедневно, в процессе работы.

В рамках требований ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 одним из ключевых аспектов системы менеджмента качества в лабораториях являются меры, направленные на управление рисками и возможностями. Процесс идентификации рисков начинается с анализа всех операций, выполняемых в лаборатории, включая работу с различными материалами и оборудованием.

Характеристика работ в испытательной лаборатории включает в себя проведение различных физических и химических испытаний образцов материалов и изделий. Основные задачи включают подготовку образцов к анализу, их тестирование с использованием специализированного оборудования, а также запись и обработку полученных данных.

Процедура оценки рисков при производстве работ включает в себя:

- выявление (идентификация) опасностей;
- собственно оценка риска;
- управление рисками.

Идентификация ОВПФ заключается в определении всех факторов, которые могут нанести вред людям или объектам окружающей среды, а также в описании возможных опасных событий, связанных с данными опасностями. Идентифицированные вредные физические факторы при работе в испытательной лаборатории: параметры световой среды, напряженность труда, электромагнитные излучения, повышенная или пониженная температура, к химическим факторам можно отнести аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД) (см. табл. 1).

К химическим факторам также можно отнести действие химических веществ: токсическое (формальдегид, бензол), раздражающее (серная кислота, щелочи). Напряженность труда формируется за счет повышенной напряженности нервной системы из-за опасности за собственную жизнь и жизни окружающих при работе с биологическим материалом, химическими реактивами.

Идентифицированные ОВПФ при работе в испытательной лаборатории приведены в табл. 1 (в соответствии с Приказом Минтруда РФ от 29.10.2021 № 776н) [3].

Анализ воздействия осуществляется с использованием административно-правовых, организационно-технических и экономических методов. Приоритет отдается мерам, направленным на предотвращение, устранение или снижение негативного влияния на этапе его возникновения, а также в процессе распространения и на местах реализации.

Следующим шагом в процессе оценки влияния ОВПФ является анализ воздействия. Применяемая методика не включает в себя количественную оценку воздействия. В соответствии с данной методикой воздействие может быть классифицировано на три категории: «критическое», «значительное» и «незначительное».

Методика представляет собой матрицу, в которой по вертикали расположена шкала тяжести последствий, а по горизонтали – вероятность возникновения опасного события. Точка пересечения вероятности и последствий является значением риска. Если точка пересечения попадает в зеленую зону, то риск «приемлемый», в желтую – риск «высокий», в красную – «неприемлемый» [4].

При определении категории тяжести будем учитывать наихудший вероятный результат воздействия источников опасности, в предположении, что существующие меры безопасности не сработали (см. табл. 2).

В испытательной лаборатории работает команда исследователей, которые занимаются проведением различных экспериментов и анализов. Каждый специалист отвечает за контроль и регулирование технологических параметров испытаний, отбор проб и их подготовку для дальнейшего анализа. Исследователи внимательно следят за работой оборудования, обеспечивая его исправность и эффективность.

Таблица 1

Идентифицированные опасные факторы при работе в испытательной лаборатории

Опасность	Опасное событие
Механические и электрические травмы	Электромеханические травмы возникают чаще всего в лабораториях с высокоскоростным вращением или ударным движением, либо в лабораториях с живой работой и в лабораториях с высокими температурами
Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	Отравление воздушными взвесями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны
Воздействие химических веществ на кожу	Заболевания кожи (дерматиты) при воздействии химических веществ
Химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыву	Травмы, ожоги вследствие пожара или взрыва
Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД)	Повреждение органов дыхания частицами пыли
Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума. События, связанные с возможностью не услышать звуковой сигнал об опасности
Электрический ток, шаговое напряжение	Поражение электрическим током

В табл. 2 представлена карта оценки риска при работе в испытательной лаборатории.

Таблица 2

Карта оценки риска при работе в испытательной лаборатории

№	Этапы работы	Описание источника опасности	Последствия воздействия источника опасности	Существующие меры	Первоначальная ОР		Мероприятия по снижению риска до допустимого уровня	Повторная ОР	
					Тяжесть	Вероятность		Тяжесть	Вероятность
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Подготовительный этап: Проверка рабочего места, проверка наличия всех материалов и их качество	Опасность поражения током вследствие контакта с токоведущими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния (косвенный контакт).	Травма, летальный исход	Инструктаж по ОТ	2	Е	Заземление оборудования; Исполнение инструкций по ОТ; Изолирование и ограждение токоведущих частей электрооборудований; Обеспечение и применение СИЗ	2	С
2	Собственное проведение эксперимента	Контакт с токсичными веществами может вызвать отравление. Опасность ожога при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру	Травма, летальный исход	Инструктаж по ОТ	4	С	Организация рабочих мест; Контроль за наличием и исправностью защитных ограждений	3	В

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	Контроль за работой оборудования, всех его параметров	Опасность поражения током вследствие контакта с токов, механические опасности - оборудование с вращающимися или движущимися частями может причинить травмы.	Травма, летальный исход	Инструктаж по ОТ	2	D	Устранение или предотвращение возникновения беспорядка на рабочем месте; Исполнение инструкций по ОТ; Установка противоскользких полос на наклонных поверхностях Размещение плакатов (табличек) с предупредительными надписями	2	B
		Опасности, связанные с неправильным использованием оборудования	Травма, летальный исход	Инструктаж по ОТ	2	E	Обучение и периодическая проверка знаний работника; Исполнение инструкций по ОТ	2	C
4	Работа с химическими веществами	Химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыву	Травма, летальный исход	Инструктаж по ОТ	2	E	Исполнение инструкций по ОТ;	2	D
5	Получение итогового продукта	Опасность повреждения органов дыхания.	Травма, профзаболевание	Инструктаж по ОТ; Обеспечение и применение СИЗ	5	B	Исполнение инструкций по ОТ; Обеспечение и применение СИЗ; Контроль за состоянием СИЗ; Контроль за состоянием СИЗ	5	D

Таким образом, при работе в испытательной лаборатории были идентифицированы вредные и опасные производственные факторы. После чего по методике качественной оценки риска с помощью матрицы риска были оценены профессиональные риски при работе в испытательной лаборатории, где значения рисков были переведены в итоге в желтую и зеленую зону. При том, что желтый цвет свидетельствует о том, что риск высокий, а зеленый цвет свидетельствует о том, что риск приемлемый, и работу можно начинать с учетом существующих мер безопасности.

Список использованных источников

1. Тимофеева С.С. Надежность технических систем и техногенный риск: учебное пособие. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2015. – Ч. 2. – 116 с.
2. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 октября 2021 г. № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403111292/> (дата обращения: 29.02.2025).
3. Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков» [Электронный ресурс]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_406016/f88c3dad9920e0e07f06d712b97ac17a9f91c472/#dst100009 (дата обращения: 01.03.2025).

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПРИ ШАХТНОЙ ДОБЫЧЕ РУДНОГО ЗОЛОТА НА ЧУКОТКЕ

Касимова А.Р., Тимофеева С.С.

ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7 (3952) 405-106,
e-mail: nastysolopova777@mail.ru

Золотодобыча в России играет важнейшую роль в ее экономике, так как страна является третьим крупнейшим производителем золота в мире и обладает значительными запасами этого драгоценного металла. Однако сам процесс добычи рудного золота наполнен рядом характерных для отрасли вредных и опасных факторов, особенно в районах Крайнего севера. Несмотря на развитие технологий вопрос обеспечения промышленной безопасности и охраны труда при шахтной добыче рудного золота по-прежнему актуален, так как наблюдается высокий уровень травматизма и большая численность работников, занятых на работах с вредными и опасными условиями труда.

Целью данной работы является идентификация вредных и опасных факторов при шахтной добыче рудного золота.

Согласно данным Роструда, на 2023 год добыча полезных ископаемых в Дальневосточном федеральном округе занимает второе место по числу несчастных случаев с тяжелыми последствиями (см. рис. 1) [1].



Рис. 1. Распределение несчастных случаев с тяжелыми последствиями по видам экономической деятельности в ДФО в 2023 г.

Наиболее распространенные виды несчастных случаев с тяжелыми последствиями в добыче полезных ископаемых в Дальневосточном федеральном округе представлены на рис. 2.

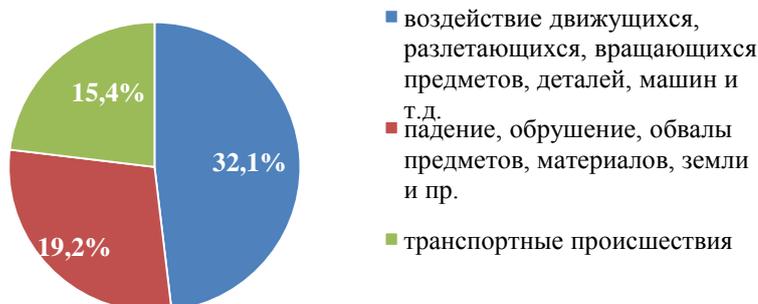


Рис. 2. Наиболее распространенные виды несчастных случаев с тяжелыми последствиями в добыче полезных ископаемых в ДФО

Согласно данным Росстата, на 2023 год наибольший удельный вес численности работников, занятых на работах с вредными и опасными условиями труда, зарегистрирован по добыче полезных ископаемых – 53,9 %, в том числе добыча металлических руд – 70,9 %.

Также высокий удельный вес занятых на работах с вредными и опасными условиями труда в 2023 году наблюдался в Дальневосточном федеральном округе – 49,1 % (в 1,4 раза превысил среднероссийский показатель). Причем в ДФО показатели превышали среднероссийский уровень во всех 11 входящих в него субъектах Российской Федерации, среди них Чукотский автономный округ – 55,9 % [1].

На основе статистических данных можно сделать вывод о необходимости идентифицировать вредные и опасные факторы при шахтной добыче рудного золота в Чукотском АО.

Процесс добычи руды подземным способом состоит из следующих этапов:

1. Горно-капитальные работы. Проводят работы, цель которых вскрытие месторождения или его части для последующей разработки. Включают в себя разработку транспортных уклонов, вентиляционных уклонов, спиральных съездов (заездов).

2. Горно-подготовительные работы. Проводят разработку квершлага, съезда (заезда), полевого штрека, вентиляционного штрека, вентиляционной ниши, вентиляционной восстающей, камеры участковой подземной подстанции (УПП). Прочие работы: проходка и сооружение погрузочных пунктов, камер, насосных камер и зумпфов (нижняя часть шахтного ствола, отстойник для сбора грунтовых вод или гидросмеси), сбоек.

3. Горно-нарезные работы. Нарезные выработки служат для разделения выемочных полей и блоков шахт на очистные участки. Их используются для передвижения людей, доставки материалов и оборудования, для вентиляции, водоотлива, прокладки силовых кабелей и других коммуникаций в пределах очистного участка. Проводят разработку подэтажного штрека, отрезной восстающей, раскоски по руде в восстающих и подэтажных штреках [2].

При проведении горно-капитальных работ, горно-подготовительных работ и горно-нарезных работ используются подземные самосвалы, ПДМ, самоходные буровые установки (СБУ), подъемник с телескопической стрелой, ножничный подъемник, заколооборник.

4. Очистные работы. После образования отрезной щели между двумя подэтажными штреками, с верхнего (либо нижнего) штрека производят бурение нисходящих (восходящих) скважин, зарядание, взрывание, проветривание и уборку отбитой горнорудной массы с доставкой ее погрузочно-доставочной машиной (ПДМ) в камеру складирования руды.

После выполняются закладочные работы путем наращивания отвала пустой породы, сбрасываемой ПДМ на грунт нижнего подэтажного штрека. Закладка очистных камер породной закладкой производится механическим способом. Породная закладка завозится с отвала пустой породы либо непосредственно из забоя, при проходке горных выработок. На данном этапе используются подземные самосвалы, ПДМ, СБУ, самоходные пневмозарядные установки, заколооборник.

5. Работы по креплению горных выработок. Они осуществляются с помощью армированной сетки, анкерных болтов и торкретбетона. Работы выполняются механизированным способом с помощью СБУ и установок для торкретирования.

Проанализировав технологический процесс добычи, был составлен реестр опасностей, воздействующих на работников в процессе выполнения ими своих трудовых функций. Реестр представлен в табл. 1 и содержит информацию о вредных и опасных производственных факторах (ВОПФ), источнике опасности, последствиях воздействия источника опасности [3].

Таблица 1

Реестр опасностей

№	ВОПФ	Источник опасности	Последствия воздействия источника опасности
Физические			
1	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности	Погрузочно-доставочная машина, ножничный подъемник, СБУ	Травмы, ушибы, переломы, летальный исход
2	Наезд горного транспорта на человека	Горная техника (подземные самосвалы, ПДМ, СБУ и др.)	Травмы, ушибы, переломы, летальный исход
3	Движущиеся машины и механизмы	Горная техника (подземные самосвалы, ПДМ, СБУ и др.)	Удары, порезы, проколы, затягивания, наматывания,
4	Обрушение горной породы	Кровля шахты во время бурения, взрывания, оборки, или нарушения технологии крепления	Травмы, ушибы, переломы, летальный исход
5	Воздействие энергии открытого пламени	Пожар вследствие аварии	Удушье от продуктов горения, ожог кожных покровов и слизистых оболочек
6	Воздействие взрыва ВВ на работников	Неконтролируемый взрыв ВВ	Травмы, ушибы, переломы, летальный исход
7	Воздействие электрического тока	Повреждение или неисправность переносного электрического инструмента	Электротравмы, летальный исход
8	Локальная вибрация	Ручные инструменты	Вибрационная болезнь
9	Общая вибрация	Горная техника	Вибрационная болезнь
10	Повышенный уровень шума	Горная техника, обрушение породы во время добычи	Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха
11	Воздействие АПФД на органы дыхания, зрения и кожные покровы	Рудничная пыль во время добычи	Силикоз
Химические			
12	Воздействие на кожные покровы смазочных масел	Смазочные масла при обслуживании техники	Заболевания кожи (дерматиты)
13	Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	Выхлопные газы от двигателей горной техники. Химическая закладка и торкретбетон.	Отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны
Биологические			
14	Укус или нападение животным	Дикие животные на поверхности во время разгрузки руды во временные склады	Травма, ушибы, переломы, заражения, летальный исход
Природные			
15	Воздействие пониженных температур и скорости движения воздуха	Работа в условиях Крайнего севера	Обморожение тканей
16	Утопление в результате падения или попадания в воду	Природное явление, повлекшие за собой затопление шахты	Утопление
Эргономические			
17	Физические перегрузки	Чрезмерные физические усилия при подъеме предметов и деталей и их перемещении	Повреждение костно-мышечного аппарата работника
18	Недостаточная освещенность рабочих мест	Работа в условиях подземной добычи с источниками освещения – шахтный фонарь и фары	Нехватка естественного освещения, близорукость

Таким образом, существует множество различных опасностей, в особенности физических, при шахтной добыче рудного золота, которые могут оказать негативное

влияние на здоровье работников и производительность труда. Поэтому необходимо проведение оценки профессиональных рисков и управление ими.

Список использованных источников

1. Доклад Минтруда России о результатах мониторинга условий и охраны труда в Российской Федерации в 2023 году.
2. Михайлов Ю.В. Подземная разработка месторождений полезных ископаемых. – М: Издательский центр «Академия», 2008. – 354 с.
3. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда».



ОЦЕНКА ТЕХНОГЕННЫХ РИСКОВ НА НЕФТЕПЕРЕКАЧИВАЮЩЕЙ СТАНЦИИ

Климащук А.А., Дроздова Т.И.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 8 (3952) 405-100, e-mail: info@istu.edu*

В настоящее время нефтяная отрасль занимает ключевую роль в экономическом развитии страны, обеспечивая энергией как промышленный, так и бытовой сектор. Нефтеперекачивающая станция (НПС) является важным звеном в цепи транспортировки и добычи нефти. При выполнении ряда технологических процессов на НПС, могут возникать различные нештатные ситуации, другими словами – техногенные риски. Так называемые нештатные ситуации могут иметь серьезные последствия для окружающей среды, а также для здоровья работников и населения в целом. Оценка техногенных рисков является важной задачей каждого нефтяного предприятия, поскольку позволяет выявить потенциальные опасности и предложить мероприятия по их минимизации.

Актуальность данной темы обусловлена не только увеличением объемов добычи и транспортировки нефти, но и увеличением количества аварий на НПС. За период с 2021 по 2022 годы количество аварийных состояний увеличилось на 92 %, что в очередной раз доказывает не совершенство системы оценки техногенных рисков на нефтяных предприятиях [1].

Оценка рисков на НПС включает в себя различные методы и подходы, которые позволяют выявить, проанализировать и минимизировать потенциальные опасности. В данной работе проводилась оценка рисков с применением методов теории вероятностей и математической статистики [2].

Для определения мероприятий по снижению уровня рисков, были рассмотрены основные технологические процессы нефтяной станции, а именно: прием нефти; очистка нефти; перекачка нефти; хранение нефти; отгрузка нефти [3].

Технологический процесс был разделен по видам работ: 1) подключение трубопроводов для приема нефти; 2) осуществление контроля качества и количества поступающей нефти; 3) установка насосов для перекачки нефти; 4) фильтрация и осушка нефти для удаления механических примесей и воды; 5) использование коалесцентов и сепараторов для разделения воды и углеводородов; 6) контроль за остаточными примесями; 7) запуск насосов для перекачки очищенной нефти в резервуары или магистральные трубопроводы; 8) мониторинг давления и потока в системе; 9) обслуживание и технический контроль насосного оборудования; 10) перемещение нефти в резервуары

для хранения; 11) регулярный контроль состояния резервуаров; 12) подготовка к отгрузке; 13) проведение контроля качества перед отгрузкой.

Каждый этап работы был оценен по формуле: $R = PW$, где R – риск; P – возможность возникновения риска, обусловленного наличием ОВПФ; W – серьезность последствий возникновения риска. Исходя из данной оценки было проведено сравнение расчетного риска R с категориями риска, которые в свою очередь делятся на: малозначительный ($R < 7$), низкий ($7 \leq R \leq 14$), средний ($14 \leq R \leq 28$), значительный ($28 \leq R \leq 42$) и высокий ($R > 42$).

Опасности, отнесенные к категориям «незначительный», «низкий», считаются допустимыми и управляемыми в соответствии с существующими в организации мерами. Риски, отнесенные к категориям «средний», «значительный» и «высокий», являются недопустимыми; необходима разработка специальных мер по управлению ими в зависимости от критерия риска: снижение воздействия вредных факторов на здоровье работника и материально-производственную среду, предупреждающие мероприятия.

По итогам оценки была разработана диаграмма ранжирования риска, исходя из этапов технологических процессов на НПС. Диаграмма представлена на рис. 1.



Рис. 1. Диаграмма ранжирования риска

На данной диаграмме отчетливо видно, что наиболее серьезные последствия возникновения риска появляются на первом этапе работы – прием нефти, а именно в ходе установки насосов для перекачки нефти. Самый низкий показатель оказался на втором этапе – очистка нефти (контроль за остаточными примесями).

Исходя из проделанной работы следует, что необходимо предпринять меры по снижению уровня риска [4].

Снижение уровня техногенных рисков требует комплексного подхода, который включает в себя как технические, так и организационные мероприятия. Организационные мероприятия заключаются в обучении и подготовки работников, что в свою очередь включает в себя регулярные тренинги и симуляцию аварийных ситуаций для повышения готовности сотрудников в чрезвычайных ситуациях. Также необходимо периодически проводить оценки рисков с учетом нововведений в законодательство и изменений в технологических процессах.

Большую роль в улучшении системы безопасности играет автоматизированные системы. Автоматизация различных систем контроля позволит минимизировать человеческий фактор, а именно, снизить возможность аварийных ситуаций. Не стоит забывать и про экологическую составляющую. Поддержание экологических показателей в норме является одной из приоритетных задач каждой промышленной организации. Для минимизации последствий различного рода происшествий следует разрабатывать планы по ликвидации последствий аварий и внедрять экологически чистые технологии, снижающие риск загрязнения окружающей среды.

Немаловажную роль занимают регулярные внутренние и внешние аудиты. Аудиты необходимы для того, чтобы проверить состояние безопасности на объекте с целью выявления слабых мест и областей улучшения.

По результатам внедрения различного рода мероприятий по снижению уровня риска необходимо оценивать эффективность внедренных мер, для того чтобы определить на сколько данные меры являются полезными для предприятия.

Таким образом, применение комплексного подхода к оценке и управлению исследуемыми рисками позволит значительно снизить вероятность различных аварий и их последствий. Также не стоит забыть, что безопасность – это не только технические мероприятия, но и культура безопасности в целом, которая должна быть внедрена на каждом технологическом этапе предприятия.

Список использованных источников

1. Вешкурцев С.Н. Статистика аварийного состояния производства на нефтеперекачивающей станции // Международный научный журнал «Вестник науки». – 2023. – Т. 4. – № 9. – С. 386-390.

2. Макаров П. В. Профессиональные риски: учеб. пособие / П. В. Макаров; Нижегород. гос. архитектур. - строит. ун-т. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2018. – 144 с.

3. Технологические схемы НПС // РОСПАЙП: сайт. – URL: [https://ros-
pipe.ru/tekh_info/tekhnicheskie-stati/khranenie-i-transportirovka-
nefteproduktov/tekhnologicheskie-skhemu-nps/](https://ros-pipe.ru/tekh_info/tekhnicheskie-stati/khranenie-i-transportirovka-nefteproduktov/tekhnologicheskie-skhemu-nps/) (дата обращения: 02.02.2025).

4. Маликова И.М., Халикова К.М., Лашманова А.А. Методы оценки рисков в области техносферной безопасности // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2024. – № 5-4 (92). – С. 161-164.



ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РИСКИ ОСНОВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА АЛЮМИНИЯ И СПОСОБЫ ИХ СНИЖЕНИЯ

Кожухов М.С., Мурзин М.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7 (929) 431-16-39,
e-mail: Imaks_1ks@mail.ru*

На сегодняшний день в целях сохранения жизни и здоровья работающих основной частью любого производственного процесса является система «человек – машина – среда» («ЧМС»), в которой «человек» – это оператор, выполняющий определенные функциональные обязанности в процессе труда, «машина» – это орудие труда человека, а «среда» представляет собой совокупность внешней и социальной среды работника, оказывающих влияние на него. В идеале анализ и учет взаимодействия между всеми компонентами системы позволяет оптимизировать рабочие процессы, что в итоге приводит к созданию безопасных условий труда и повышению производительности. Однако, в силу внешних обстоятельств, создание идеальной системы «ЧМС» не всегда возможно, и для решения определенных проблем, связанных с производственной деятельностью, части компонентов системы начинают выбиваться из общего равновесия, что приводит к возникновению неблагоприятных событий, особенно для ключевого ее компонента – человека. Типичным примером функционирования такой системы являются технологические процессы по получению первичного алюминия.

Алюминиевая промышленность является одной из ключевых отраслей в экономике любой страны, при этом только в Российской Федерации количество занятых в данной отрасли насчитывает около 200 тыс. человек [1]. Важнейшими потребителями продукции алюминиевой промышленности являются: машиностроительная промышленность (в частности авто- и авиастроение, производство электроники), металлообрабатывающая промышленность, а также строительство, транспорт, химическая и пищевая промышленности. Несмотря на это, условия труда работников, занятых на производстве алюминия, включают обширный перечень вредных и опасных факторов производственной среды и трудового процесса, которые приводят к ухудшению состояния здоровья персонала, а также прямо влияют на повышение уровня профессиональных рисков.

В алюминиевой промышленности, характеризующейся высокими показателями производительности и сложными технологическими процессами, проведение оценки профессиональных рисков является необходимостью. Это связано с высоким уровнем потенциальных угроз для здоровья работников и безопасности производственной среды. Согласно ст. 209 ТК РФ, «профессиональный риск» – это вероятность причинения вреда жизни и/или здоровью работника в результате воздействия на него вредного и/или опасного производственного фактора при выполнении им своей трудовой функции с учетом возможной тяжести повреждения здоровья. И одной из прямых обязанностей любого работодателя в области охраны труда (по ст. 214 ТК РФ), является *«систематическое выявление опасностей и профессиональных рисков, их регулярный анализ и оценка»*.

В связи со всем вышеизложенным, целью данной работы является проведение оценки профессиональных рисков на рабочих местах работников, занятых в технологическом процессе производства алюминия, и разработка способов их снижения.

Объектом исследования в данной работе является ПАО «РУСАЛ Братск». Выбор объекта основан на том, что Братский алюминиевый завод (БрАЗ) – один из крупнейших в мире производителей и экспортеров первичного алюминия, расположенный на территории Иркутской области. Производственная мощность завода составляет порядка 1 млн тонн в год, а это около 30 % всего производимого в России алюминия.

Но по данным из открытых источников [2], из 2,6 тыс. человек трудящихся на БрАЗе, только 290 человек (из которых 188 женщин) на 134 рабочих местах по результатам СОУТ имеют «допустимые» условия труда (класс 2). Во вредных условиях (класс 3) работают 2104 чел. (из них 304 женщины), причем из них 1639 чел. имеют итоговый класс условий труда 3.3. Основными вредными факторами на БрАЗе являются значительное загрязнение воздуха рабочей зоны комплексом вредных химических веществ (такими как гидрофторид, фтористые соединения, оксиды алюминия, серы и углерода, пыль сложного состава, смолистые вещества, включая бенз(а)пирен), высокий уровень шума, неблагоприятный микроклимат, тяжесть труда, повышенная вибрация и наличие высоких уровней неионизирующих излучений. Высокий уровень механизации и автоматизации процессов в алюминиевой отрасли требует постоянного мониторинга состояния оборудования и производственных условий в виду возможности реализации опасных ситуаций [3]. Все это представляет серьезную угрозу здоровью и жизни работников.

Оценка профессиональных рисков позволяет идентифицировать все неблагоприятные факторы для дальнейшего внедрения мероприятий по их минимизации. Кроме этого, оценка рисков поможет определить вероятность аварийных ситуаций, что в свою очередь позволит предприятию своевременно принимать меры по предотвращению несчастных случаев.

Одним из главных вопросов при оценке профессиональных рисков является выбор подходящей методики. Сегодня представлены десятки способов оценки рисков, начиная с тех, что закреплены в ГОСТах и заканчивая авторскими методами экспертных организаций. Единой государственно утвержденной методики на данный момент нет, что с одной стороны дает возможность каждой организации выбрать ту методику, которая больше подойдет под ее специфику и возможности, а с другой, к сожалению, уменьшит значимость и эффективность оценки рисков в случае неверного выбора методики или неправильного ее применения. Однако, приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков» [4] государство определило конкретные требования, которым должна отвечать выбранная методика. Методика выбирается с учетом цели проведения оценки рисков; типа и диапазона анализируемого риска; возможных последствий опасного события; степени необходимых экспертиз, человеческих и других ресурсов; доступности информации и данных; потребности в модификации/обновлении оценки риска; обязательных и договорных требований.

Из всего множества существующих методик, с учетом Рекомендаций Минтруда, нами была проведена оценка профессиональных рисков балльным методом [5]. Согласно данной методике, уровень профессионального риска оценивается по степени соответствия состояния условий труда нормативным требованиям и степени влияния на организм человека отклонений от нормативных значений факторов условий труда, причем каждый фактор оценивается специальными баллами от 1 до 6. Чем выше балл, тем больше отклонение фактических условий труда по данному фактору от нормативного, то есть высокие цифры соответствуют низкому уровню безопасности и, соответственно, высокому уровню профессионального риска. При расчете баллов учитываются результаты СОУТ. Основные достоинства данной методики состоят в возможности сравнения результатов оценки профессионального риска в нескольких организациях или различных подразделениях одной организации и простота проведения процедуры оценки.

Оценка производилась для основных рабочих профессий, непосредственно выполняющих работу, связанную с технологическим процессом получения первичного алюминия. На первом этапе для каждого рабочего места был рассчитан уровень безопасности по каждому фактору производственной среды, которые были идентифицированы и оценены по результатам СОУТ. После был определен обобщенный уровень безопасности, который является произведением всех уровней безопасности по каждому фактору конкретной профессии. Результаты расчета уровня безопасности приведены в табл. 1.

Зная обобщенный уровень безопасности, можно определить обобщенный уровень риска ($R_{ПС}$), который равен разности между единицей и $S_{ПС}$. Расчетные значения уровня профессионального риска по каждому рабочему месту необходимо сравнить с максимально допустимым риском для данного рабочего места. Это сопоставление необходимо для ранжирования рисков, требующих скорейшего вмешательства и корректировки. Результаты такого сравнения приведены в табл. 2.

В результате оценки профессиональных рисков балльным методом было определено, что наибольшее отклонение фактического уровня профессионального риска от максимально допустимого, а следовательно, и более высокий уровень профессионального риска выявлен у «Литейщика цветных металлов» и «Аппаратчика в производстве солей». Помимо этого, практически у всех рассмотренных профессий большой вклад в уровень профессионального риска вносит химический фактор и АПФД.

Таблица 1

Результаты расчета уровней безопасности на рабочих местах БрАЗ

Наименование рабочего места	Уровни безопасности S_{nc} по i -му производственному фактору											Обобщенный уровень безопасности $S_{nc} = \prod_{i=1}^n S_{nc_i}$
	Химический фактор	АПФД	Шум	Инфразвук	Вибрация общая	Вибрация локальная	Неионизирующие излучения	Микроклимат	Световая среда	Тяжесть труда	Напряженность труда	
Машинист штыревых кранов, занятых на обслуживании электролизеров	0,33	0,83	0,67	0,83	0,67	0,83	0,83	0,83	–	0,67	0,83	0,0324
Аппаратчик в производстве солей	0,5	0,67	0,67	–	–	–	–	0,5	0,67	0,5	–	0,0376
Анодчик в производстве алюминия	0,33	0,83	0,5	0,83	0,83	0,83	0,67	0,67	0,83	0,67	0,83	0,0162
Электролизник расплавленных солей	0,33	0,83	0,67	0,83	0,83	0,83	0,67	0,67	0,83	0,67	0,83	0,0217
Водитель электроавтотележки по перевозке расплавленного металла	0,5	0,83	0,5	0,83	0,67	0,83	0,67	0,67	0,83	0,67	0,83	0,0198
Смесильщик	0,5	0,67	0,5	–	0,83	–	–	0,5	0,67	0,67	–	0,0312
Шихтовщик	0,5	0,67	0,5	–	0,83	–	–	0,5	0,67	0,67	–	0,0312
Литейщик цветных металлов	0,67	0,83	0,5	–	–	–	–	0,33	0,83	0,5	–	0,0381
Плавильщик	0,67	0,83	0,5	0,83	0,83	0,83	–	0,33	0,83	0,67	0,83	0,0242

Таблица 2

Сводная таблицы оценки безопасности и профессионального риска работников БрАЗ

Наименование рабочего места	Обобщенный уровень безопасности $S_{nc} = \prod_{i=1}^n S_{nc_i}$	Обобщенный уровень риска $R_{nc} = 1 - \prod_{i=1}^n S_{nc_i}$	Максимально допустимый уровень обобщенного риска	Отклонение фактического уровня профессионального риска от максимально допустимого, %
Машинист штыревых кранов, занятых на обслуживании электролизеров	0,0324	0,9676	0,8989	7,64
Аппаратчик в производстве солей	0,0376	0,9624	0,8280	16,23
Анодчик в производстве алюминия	0,0162	0,9838	0,9323	5,53
Электролизник расплавленных солей	0,0217	0,9783	0,9323	4,93
Водитель электроавтотележки по перевозке расплавленного металла	0,0198	0,9802	0,9323	5,14
Смесильщик	0,0312	0,9688	0,8573	13,01
Шихтовщик	0,0312	0,9688	0,8573	13,01
Литейщик цветных металлов	0,0381	0,9619	0,8280	16,17
Плавильщик	0,0242	0,9758	0,9184	6,25

Но оценка профессиональных рисков сама по себе бесполезна без последующих мероприятий по управлению выявленными рисками. Для улучшения условий труда работников алюминиевого производства, особенно на БрАЗе, важно разработать и внедрить ряд мероприятий, которые снизят воздействие основных вредных факторов:

1. Устранение выбросов химических веществ в воздух рабочей зоны, которое достигается внедрением высокоэффективных пылеуловителей и систем очистки возду-

ха, способных улавливать химические вещества и пыль, а также регулярный контроль за концентрацией вредных веществ в рабочей зоне с использованием современных систем мониторинга.

2. Снижение уровня шума с помощью обеспечения звукоизоляции оборудования и использование бесшумных технологий.

3. Улучшение микроклимата, которое достигается в первую очередь теплоизоляцией нагретых источников, а также внедрением систем кондиционирования и вентиляции, которые обеспечат оптимальный температурный режим и влажность в рабочей среде.

4. Уменьшение тяжести труда посредством автоматизация технологических процессов, что снизит физическую нагрузку на работников.

5. Снижение вибрации с помощью виброизоляции оборудования и использованием других устройств для снижения влияния вибрации на работников, а также проведение регулярных технических проверок оборудования.

6. Использование защитных экранов для защиты персонала от неионизирующих излучений.

7. Обучение и информирование работников, а также обеспечение их более совершенными средствами индивидуальной защиты.

Эти мероприятия помогут создать более безопасные и комфортные условия труда для работников БрАЗа, что будет способствовать повышению производительности и снижению случаев заболеваний и как следствие, снизит профессиональные риски. Оценка профессиональных рисков является важным инструментом для обеспечения безопасной и устойчивой работы, а также неотъемлемой частью эффективного управления безопасностью и сохранения здоровья работников. Она позволяет идентифицировать и анализировать потенциальные опасности, связанные с профессиональной деятельностью, и принимать соответствующие меры по предотвращению или снижению рисков. Регулярное проведение оценки рисков является необходимым для поддержания безопасности и благополучия работников. Проведение оценки профессиональных рисков не только помогает соблюдать законодательные требования, но и способствует формированию культуры безопасности на рабочем месте.

Список использованных источников

1. Об актуальном состоянии алюминиевой отрасли России [Электронный ресурс]. – URL: https://www.aluminas.ru/media/press-releases/ob_aktualnom_sostoyanii_aluminiumvoy_otrasli_rossii/ (дата обращения: 23.02.2025).

2. Условия труда ОК «РУСАЛ» [Электронный ресурс]. – URL: <https://rusal.ru/sustainability/health/sout/> (дата обращения: 23.02.2025).

3. Мешакова Н.М., Шаяхметов С.Ф., Рукавишников В.С., Меринов А.В. Оценка профессионального риска здоровью работников основных профессий алюминиевого производства // Гигиена и санитария. – 2020. – № 99 (10). – С. 1106-1111.

4. Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков».

5. Тимофеева С.С., Хамидуллина Е.А. Оценка техногенных рисков: учеб. пособие. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. – 208 с.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ И ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ ДЛЯ АВИАТЕХНИКА

Копылов И.В., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.ru*

Техническое обслуживание авиационной техники – это важная часть процесса эксплуатации воздушных судов. Оно охватывает планирование и реализацию работ согласно программе технической эксплуатации, а также устранение возникших неисправностей и отказов, которые могут быть обнаружены во время полета или в процессе технического обслуживания. Кроме того, в его рамках проводятся модификации, выполняются специальные осмотры, осуществляется текущий ремонт и замена различных компонентов. Человеческий фактор при выполнении технического обслуживания авиационной техники оказывает влияние на результаты функционирования воздушного транспорта в целом. Главную опасность для обеспечения безопасности полетов представляет вероятность человеческой ошибки, а не возможные отказы технических систем. При этом все участники авиационной транспортной системы сталкиваются с риском различных профессиональных заболеваний, травматизма и несчастных случаев, включая летальный исход, что является неотъемлемой частью этой отрасли.

В 1986 году Международная организация гражданской авиации (ИКАО) приняла резолюцию А26-9, в которой было зафиксировано, что подавляющее большинство авиационных происшествий – три четверти от их общего числа – происходит из-за различных нарушений в работе человека [1]. Основными причинами таких сбоев, как правило, становятся организационные проблемы и условия рабочей среды. При техническом обслуживании воздушных судов в гражданской авиации случаи травмирования работников и профессиональные заболевания происходят адекватно тому, что случается на промышленных предприятиях.

Цель работы – идентификация опасностей и оценивание профессиональных рисков для авиатехника.

Объектом исследования – являются рабочие места и производственные процессы авиатехников, а также потенциальные источники опасности и факторы риска, влияющие на безопасность и здоровье персонала при выполнении ими профессиональных обязанностей.

Специальная оценка условий труда [2] является важнейшим компонентом в системе управления охраной труда на предприятиях. Этот механизм позволяет не только идентифицировать различные риски и опасности на рабочих местах, но и оценить уровень профессиональных угроз для сотрудников. На практике это означает, что специальная оценка помогает определить, насколько условия труда соответствуют установленным нормативам и требуют ли они дополнительных мер защиты. С целью предупреждения несчастных случаев на авиапредприятиях со времен СССР проводится ежегодный анализ состояния производственного травматизма и условий труда на предприятиях гражданской авиации [3]. Статистика производственного травматизма демонстрирует устойчивую положительную динамику за последние десятилетия. Анализ данных с 1995 по 2021 год позволяет говорить о существенном снижении числа пострадавших на производстве – показатель уменьшился более чем в три раза. Наиболее тревожной точкой за рассматриваемый период стал 1997 год, когда был зафиксирован рекордный уровень производственного травматизма: количество пострадавших достигло 530 человек, при этом 26 случаев закончились летальным исходом. Эти показатели стали самыми высокими за последние тридцать лет.

К 2021 году ситуация претерпела существенные изменения в лучшую сторону: число травмированных на производстве сократилось до 195 человек в год, а смертельные случаи снизились до минимума – всего 1 инцидент за год. Особенно заметное улучшение показателей произошло в период пандемии COVID-19, когда был зафиксирован самый низкий уровень производственного травматизма за последние три десятилетия [4]. Основными причинами получения различного рода травм авиационным персоналом явились непринятие мер по предупреждению травмоопасных ситуаций, необеспеченность работников средствами индивидуальной защиты, ослабление контроля за техническим состоянием инструмента, не соблюдением работниками правил и инструкций по охране труда [5].

Исследования условий труда на авиапредприятиях выявили серьезную проблему – высокий уровень шума на рабочих местах. Интересно, что эта проблема долгое время оставалась незамеченной. Только в 2009 году шум официально признали ключевым фактором, влияющим на безопасность условий труда в гражданской авиации. После признания его значимости, шумовое воздействие вышло на первое место среди всех опасных и вредных производственных факторов в авиационной отрасли. Этот пересмотр приоритетов стал важным шагом в развитии системы охраны труда. Авиапредприятия были вынуждены пересмотреть подходы к организации рабочих процессов и внедрить дополнительные меры защиты персонала от негативного влияния шума.

Оценка рисков начинается с идентификации опасностей. На рис. 1 приведены одни из возможных опасностей, возникающих у авиатехника при выполнении работ.

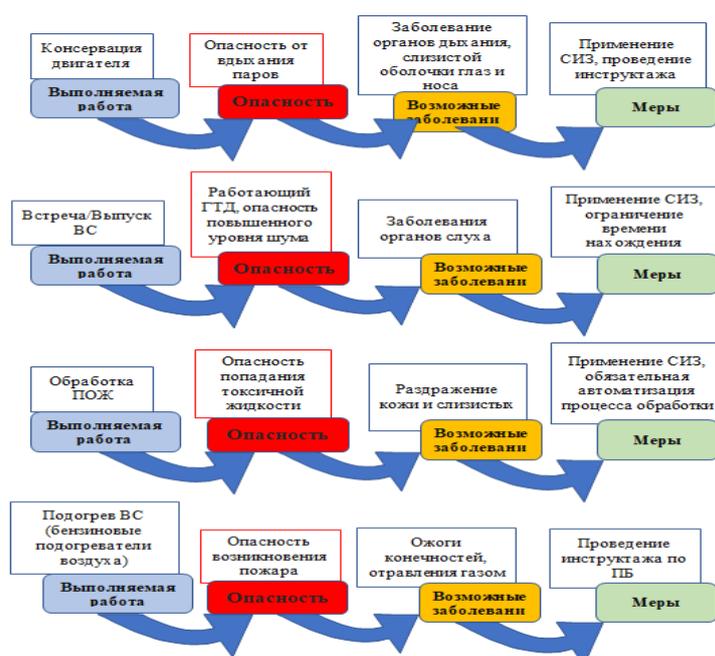


Рис. 1. Возможные опасности, возникающие у авиатехника при выполнении работ

В табл. 1 указаны идентифицированные опасные факторы при работе авиатехника.

Следующим этапом выполнен расчет индивидуального профессионального риска для авиатехника. Для этого был использован метод Файна-Кинни, который позволяет количественно определить уровень риска, учитывая степень подверженности работника воздействию опасности, вероятность возникновения опасности и тяжесть последствий [6]. Метод оценки рисков Файна-Кинни является эффективным инструментом для оценки безопасности труда. В табл. 2 приведены оценки идентифицированных опасностей авиатехника с помощью метода Файна-Кинни.

Таблица 1

Идентифицированные опасные факторы при работе авиатехника

Факторы опасности	Опасность/Описание воздействия
Акустические, вибрация локальная и об-щая	Работа рядом с работающими двигателями, агрегатами, работа с инструмен-тами
Химический	Контакт с топливом, маслами, гидрожидкостями, эмалями, противокоррози-онными составами, обработка ПОЖ
Климатические усло-вия	Работа в условиях пониженных или повышенных температур, осадков (дождь, снег), сильного ветра и т. д.
Электрический ток	Опасность поражения током вследствие прямого контакта с токоведущими частями из-за касания незащищенными частями тела деталей (агрегатов), находящихся под напряжением (пример: отсутствие заземления ВС)
Неионизирующие излучение (электро-магнитное излучение)	Обслуживание бортового оборудования (радиолокационные станции, ава-рийные радиолокационные маяки, антенны радиосвязи и навигации), работа с дефектоскопами НК
Освещенность	Работа в ночное время суток
Напряженность тру-дового процесса	Опасность, связанная с рабочей позой, подъемом тяжестей, или длительным нахождением на ногах
Механический	Подвижные части машин и механизмов: удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования, падение при обслуживании ВС на высоте
Термический	Опасность ожога при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру
Транспорт	Опасность наезда на человека средствами наземного обслуживания (топли-возаправщики, тягачи, водозаправщики и др.)

Таблица 2

Оценки идентифицированных опасностей авиатехника с помощью метода Файна–Кинни

№	Опасность/ Опасное событие	Выполняемые рабо-ты/места их выпол-нения/аварийные ситуации	Источник опасности	Вероят-ность опас-ности	Под-вержен-ность опасно-сти	По-след-ствия опас-ности	ИПР
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Опасности, связанные с воз-действием вибрации	Работа рядом с рабо-тающими двигателя-ми, агрегатами, с инструментами	ГТД, ин-струменты	10	6	7	420
2	Контакт с топливом, маслами, гидрожидкостями, эмалями, противокоррозионными со-ставами, обработка ПОЖ	Заправка ВС, замена гидрожидкости, об-работка противобле-денительной жидко-стью, покраска ВС	Топливо, гидрожид-кости, эма-ли, анти-кор, ПОЖ	6	6	7	252
3	Перегрев или обморожение при работе из-за воздействия пониженных или повышен-ных температур, осадков (дождь, снег), сильного ветра и т. д.	Выполнения работ по встрече/выпуску ВС, выполнения работ по формам ТО	Открытая территория	3	1	15	45
4	Поражения током вследствие прямого контакта с токоведущими частями из-за каса-ния незащищенными частями тела деталей (агрегатов), находящихся под напряжени-ем, или отсутствием заземле-ния ВС	Проведение регла-ментных работ по техническому обслу-живанию электро-оборудования	Воздушное судно, электро-оборудова-ние, агрега-ты	1	2	40	80

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
5	Обслуживание бортового оборудования (радиолокационные станции, аварийные радиолокационные маяки, антенны радиосвязи и навигации), работа с дефектоскопами НК	Проведение регламентных работ по техническому обслуживанию радиооборудования	Воздушное судно, антенны, АРМ	1	2	15	30
6	Подвижные части машин и механизмов: удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования, падение при обслуживании ВС на высоте	Проведения работ по ТОиР ВС	Воздушное судно, инструменты, технические устройства	1	3	15	45
7	Работа в ночное время суток	Выполнения работ по встрече/выпуску ВС, выполнения регламентных работ по ТО ВС	Открытая территория, стоянка, помещения	6	6	3	108
8	Опасность, связанная с рабочей позой, подъемом тяжестей, или длительным нахождением на ногах	Замена агрегатов, находящихся в труднодоступных местах, подъем тяжелых агрегатов при их установки/снятии	Воздушное судно, агрегаты	6	6	7	252
9	Опасность ожога при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру	Проведение работ при техническом обслуживании авиадвигателя, либо проведение работ на сильно нагретой поверхности крыла в солнечную погоду	Воздушное судно	1	1	3	3
10	Опасность наезда на человека средствами наземного обслуживания (топливозаправщики, тягачи, водозаправщики и др.)	Выполнения работ по встрече/выпуску ВС, выполнения работ по формам ТО	Средства наземного обслуживания общего и специального назначения	3	1	7	21

В табл. 3 указана значимость риска и приоритетность мероприятий по его снижению.

Максимальный уровень риска на рабочем месте авиатехника является шум, 1 риск из 10 – недопустимый, который требуют принятия мер. Для наглядности результатов таблица сведена в объемную гистограмму, которая представлена на рис. 2.

Таблица 3

Значимость риска и приоритетность мероприятий по его снижению

Значимость риска и приоритетность мероприятий по его снижению		
Оценка риска, баллы	Значимость риска	Приоритет мероприятий по снижению риска
0–70	Низкий риск	Специальных мер не требуется. Следует контролировать уровень опасности
71–250	Средний риск	Необходимо запланировать и выполнить мероприятия по снижению риска
251–400	Высокий риск	Необходимо принятие экстренных мер по снижению риска
Более 400	Сверхвысокий риск	Необходимо прекратить деятельность до устранения опасности или снижению риска

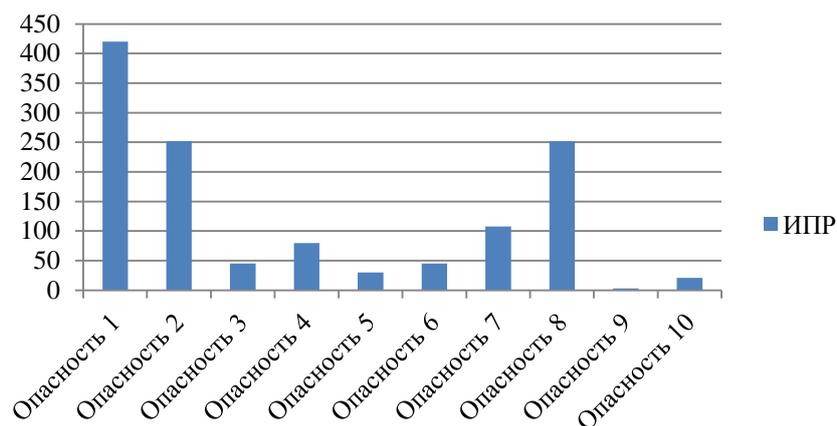


Рис. 2. Гистограмма ИПР по опасностям для авиатехника

В соответствии с требованиями трудового законодательства, работодатель обязан обеспечить сотрудников средствами индивидуальной защиты и специальной одеждой, где условия труда являются вредными или опасными. Работники, в свою очередь, обязаны использовать предоставленные средства защиты во время выполнения своих трудовых обязанностей. Перечень необходимых средств индивидуальной защиты и специальной одежды определяется согласно установленным нормативам [7]. В табл. 4 представлены единые типовые нормы выдачи средства индивидуальной защиты для авиатехника по планеру и двигателям.

Таблица 4

Единые типовые нормы выдачи средства индивидуальной защиты для авиатехника по планеру и двигателям

№	Наименование специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты	Нормы выдачи (период) (штуки, пары, комплекты)
1	Костюм для защиты от статического электричества, механических воздействий (истирания)	1 шт.
2	Жилет сигнальный повышенной видимости	1 шт.
3	Пальто, полупальто, плащ для защиты от воды	1 шт. на 2 года
4	Обувь специальная для защиты от механических воздействий (ударов), нефти и/или нефтепродуктов	1 пара
5	Перчатки для защиты от механических воздействий (истирания)	6 пар
6	Перчатки для защиты от растворов кислот и щелочей	6 пар
7	Головной убор для защиты от общих производственных загрязнений	1 шт.
8	Каска защитная от механических воздействий	1 шт. на 2 года
9	Очки защитные от грубодисперсных аэрозолей (пыли)	1 шт.
10	Очки защитные от ультрафиолетового излучения, слепящей яркости	1 шт.
11	Противошумные вкладыши (беруши) или противошумные наушники, включая активные, и их комплектующие	определяется документами изготовителя
12	Противоаэрозольные, противогазовые, противогазоаэрозольные (комбинированные) средства индивидуальной защиты органов дыхания с изолирующей лицевой частью (полумаской, маской, четвертьмаской)	до износа

Применение метода Файна-Кинни позволило провести количественную оценку рисков. Статистические данные за последние десятилетия демонстрируют положительную динамику в снижении производственного травматизма, что подтверждает эффективность мер охраны труда. Однако, несмотря на достигнутые успехи, авиационная отрасль остается сферой повышенной опасности, где требуется постоянное совершенствование, внедрение современных методов защиты и регулярное обучение персонала.

Дальнейшее развитие системы охраны труда на авиапредприятиях должно быть направлено на совершенствование методов оценки рисков, повышение уровня контроля за соблюдением требований безопасности и внедрение инновационных решений для защиты персонала.

Список использованных источников

1. Худяков Ю.Г. Методика снижения воздействия факторов производственной среды при организации процессов технического обслуживания авиатехники : специальность 05.02.22 «Организация производства (по отраслям)» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Худяков Юрий Григорьевич. – Москва, 2016. – 22 с.
2. Федеральный закон РФ от 28.12.2013 № 426-ФЗ (ред. от 01.05.2016) «О специальной оценке условий труда» // Справочно-правовая система «Техэксперт» [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/499067392> (дата обращения: 01.03.2025).
3. Монахова С.В. Разработка методики оценки производственной безопасности в авиапредприятиях на основе вероятностных критериев. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата техн. наук. – М.: МГТУ ГА, 2006. – 24 с.
4. Жилыева У.К. Особенности травматизма на авиапредприятиях гражданской авиации / У.К. Жилыева, Н.И. Николайкин // Гражданская авиация на современном этапе развития науки, техники и общества : Сборник тезисов докладов Международной научно-технической конференции, посвященной 100-летию отечественной гражданской авиации, Москва, 18-19 мая 2023 года. – Москва: ИД Академии имени Н.Е. Жуковского, 2023. – С. 163-164.
5. Производственный травматизм в авиации: безопасны ли пассажирские самолеты? 3 сентября 2020 г. [Электронный ресурс] URL: <https://www.trudcontrol.ru/press/publications/28204/proizvodstvenniytravmatizm-v-aviacii-bezopasni-li-passazhirskie-samoleti> (дата обращения: 01.03.2025).
6. Тимофеева С.С., Гармышев В.В., Тепина М.С., Мурзин М.А. Безопасность жизнедеятельности: практикум в 2 частях. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2023. Ч. 1. – 290 с.
7. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 октября 2021 г. № 767н «Об утверждении Единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств».



МОНИТОРИНГ РИСКОВ И АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ ПУТЕВОЙ ЧАСТИ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Кузьменкова П.А.

Научный руководитель: Андруняк И.В.

Сибирский федеральный университет,

660074, г. Красноярск, ул. Киренского, 26, ауд. 23-02,

тел.: +7(950)-050-20-48, e-mail: polina.samarkina.99@mail.ru

В условиях современного мира для работников железнодорожного транспорта, где требования к безопасности постоянно растут, вопросы мониторинга условий труда и минимизации рисков становятся все более актуальными. Основная и емкая работа для выполнения данных задач лежит на плечах работников путей – путейцев, которые наиболее часто получают производственные травмы, связанные по большей части, с организационными причинами и с человеческим фактором.

Существует несколько основных профессий службы пути, с классом условий труда 3.1: монтер пути; обходчик пути и искусственных сооружений; бригадир пути и искусственных сооружений; сигналист; оператор дефектоскопной тележки; ремонтник искусственных сооружений.

В 2023 году был осуществлен ежегодный производственный контроль условий труда железнодорожного транспорта относительно всех филиалов. В результате проверки охвачено 305,6 тыс. рабочих мест, выявлено 74,2 тыс. рабочих мест на конец года, на которые воздействуют вредные условия труда [1].

Рассмотрим случаи производственного травматизма службы пути железнодорожного транспорта. Изучив справочно-аналитический материал по вопросам производственного травматизма службы пути с 2022 по 2024 годы, можно отметить снижение травматизма рабочих, что видно на рис. 1.

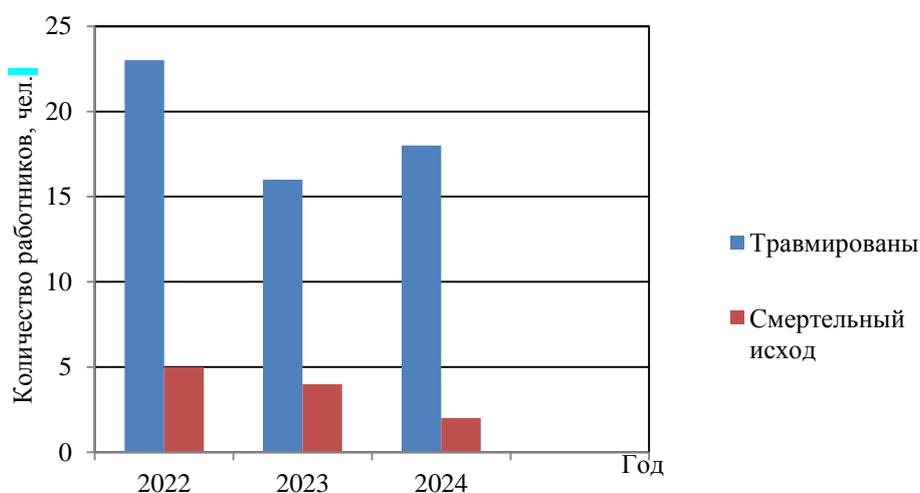


Рис. 1. Диаграмма производственного травматизма службы пути

За 20 лет на полигоне железной дороги России выявлено, что травмировано более 520 работников, из которых со смертельным исходом 88, у 146 тяжелые последствия травм. Основными травмирующими факторами являются падение, скольжение на поверхности с высоты, составляющее 33 %, дорожно-транспортное происшествие 18 %, обрушение и обвал материалов, сооружений и оборудования 15 %, поражение электрическим током и удар или зажатие подвижным составом по 17 %.

Исходя из статистических данных 2023 года по вредным и опасным условиям труда, представленных на рис. 1, видно (ВПФ и ОПФ), что фактор тяжести труда является самым значительным, на втором месте по вредному воздействию значится фактор шума, а на третьем – напряженности труда [2].

На данный момент введена трехступенчатая комплексная система оценки состояния охраны труда на производственном объекте (КСОТ-П) [2], в ее основе лежит установление задач и формирование рабочего плана по обеспечению безопасности труда, который нацелен на достижение результатов. Условно в КСОТ-П входит три вида контроля: оперативный; трехступенчатый, который включает в себя ежедневный, еженедельный и ежеквартальный виды контроля; а также контроль, проводимый комиссией по охране труда, схема видов контроля представлена на рис. 2.

Так как рабочие службы пути большую часть времени проводят непосредственно на железнодорожных путях, данная система не позволяет снизить риски травматизма, а также снизить класс опасности условий труда.

ВПФ и ОПФ рабочей среды

Вредные и (или) опасные производственные факторы	Доля рабочих мест, %	Место в рейтинге
Тяжесть труда	36,9	1
Шум	35,7	2
Напряженность труда	18,7	3
Вибрация общая	6,9	4
Химический	5,1	5
Вибрация локальная	3,9	6
Прочие	4,3	7

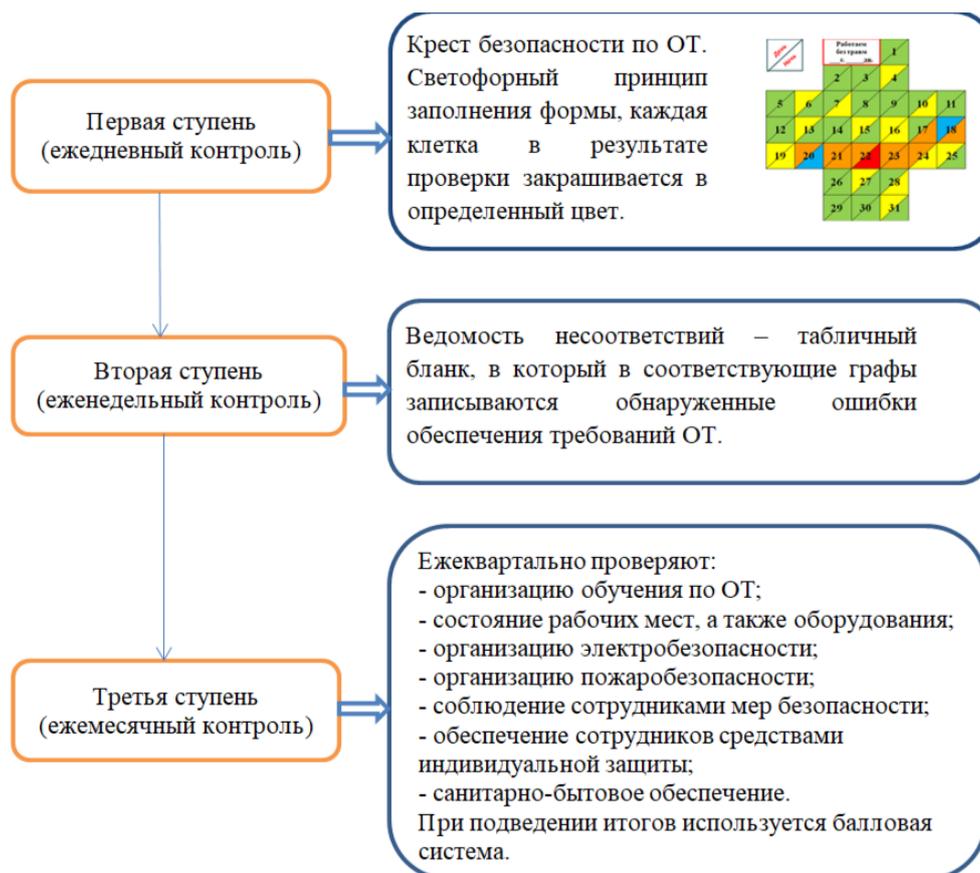


Рис. 2. Ступени КСOT-II на железнодорожном транспорте

Исходя из вышесказанного, основными причинами несчастных случаев службы пути являются нарушение трудовой и производственной дисциплины, нарушение правил и инструкций по охране труда, нарушение правил дорожного движения сторонним лицом.

Для снижения уровня травматизма работникам железнодорожного транспорта рекомендуется усовершенствование систем мониторинга, например, внедрение рабочих браслетов, которые будут выдаваться в начале рабочей смены, отслеживающих местоположение, пульс, давление, подающих сигнал о приближении подвижного состава, установка датчиков оповещения на железнодорожных путях о приближении автомобиля.

Список использованных источников

1. Улучшение условий и охрана труда [Электронный ресурс]. – URL: <https://sr2023.rzd.ru/ru/social-aspect/occupational-industrial-safety/improving-working-conditions> (дата обращения: 18.02.2025).

2. Открытое акционерное общество «Российские железные дороги». Распоряжение от 9 марта 2023г. № 515/р «Об утверждении СТО РЖД 15.001-2023 Система управления охраной труда в ОАО «РЖД». Общие положения» [Электронный ресурс]. – URL: <https://pravo.ppt.ru/rasporyazheniye/281596> (дата обращения: 18.02.2025).



**ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ
УЧИТЕЛЕЙ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ ТУРКМЕНИСТАНА**

Маметгулыева Айгозел, Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7 (3952) 405-106*

Профессиональные риски учителей средней школы возможно классифицировать по разным категориям, включающим физические, психологические, социальные и организационные факторы. Физические риски связаны с воздействием на организм учителя конкретных элементов окружающей среды, например, шум, освещение, качество воздуха в классах. Психологические риски содержат и несут в себе стресс, выгорание и эмоциональное напряжение, возникающие из-за высокой нагрузки и ответственности за учеников [1]. Социальные риски связаны с взаимодействием с коллегами, родителями и образовательными учреждениями, что в силах приводить к конфликтам и негативному психологическому воздействию. Организационные риски охватывают аспекты, относящиеся к организационной структуре школы, управлением временем и ресурсами и недостаточным профессиональным развитием [2].

Для оценки профессиональных рисков учителей используются различные методы, а также количественные и качественные подходы. Самые используемые в науке среди основных методов все еще по-прежнему является анкетирование, позволяющее аккумулировать данные о субъективном восприятии рисков со стороны учителей [3]. Массово используются интервью, позволяющие глубже осознать специфические дефекты и факторы риска в образовательной среде [4].

Существуют методики количественной оценки, например разбор частоты и тяжести профессиональных заболеваний, статистический анализ показателей текучести кадров и уровня профессионального выгорания среди учителей. Комбинирование конкретных методов обеспечивает возможность получить комплексную картину профессиональных рисков и обнаружить их ключевые причины.

Ниже представлена табл. 1, демонстрирующая ключевые методы оценки профессиональных рисков и применение в образовательной сфере.

Использование этих методов обеспечивает возможность выявить основополагающие факторы риска, имеющие воздействие на здоровье и профессиональную эффективность учителей средней школы Туркменистана. Важно учитывать специфику местных условий и особенностей образовательной системы при выборе и адаптации способов оценки.

Разработка и внедрение успешных мер по снижению профессиональных рисков требует финансирования, людских ресурсов и серьезного подхода, в том числе как организационные, так и индивидуальные меры. Организационные меры нацелены на улучшение условий труда, обеспечение необходимыми ресурсами и поддержание благоприятного психологического климата в коллективе. К таким мерам относятся регулярное обновление учебного оборудования, обеспечение комфортных условий в классах, проведение тренингов по управлению стрессом и конфликтами.

Основные методы оценки профессиональных рисков

Метод оценки	Описание метода	Преимущества	Недостатки
Анкетирование	Сбор данных посредством опросов учителей	Быстрота и масштабируемость	Возможность субъективных ответов
Интервью	Погруженные беседы с учителями	Глубокое понимание проблем	Трата времени и ресурсов
Статистический разбор	Обработка количественных данных	Объективность и точность	Требует специализированных знаний
Наблюдение	Прямое наблюдение за рабочими процессами	Высокая правдивость данных	Возможные деформации из-за наблюдения

Индивидуальные меры содержат и несут в себе повышение квалификации учителей, формирование навыков саморегуляции и эффективного распределения рабочего времени. Важно также интеграция программ психологической поддержки и консультирования для учителей, что обеспечивает возможность своевременно обнаруживать и устранять факторы, способствующие профессиональному выгоранию [5].

Практическая часть содержит разбор существующих программ и инициатив, ориентированных на снижение профессиональных рисков и разработку новых рекомендаций, основанных на выявленных данных. Важно привлекать учителей к участию в разработке и исполнения мер по улучшению условий труда, что стимулирует их активному вовлечению и повышению эффективности мероприятий.

Эффективная оценка и управление профессиональными рисками невозможны без учета действующей законодательной базы и нормативных документов. В Туркменистане ключевыми нормативными актами, регулирующими проблемы охраны труда в образовательных учреждениях, являются Трудовой кодекс и специализированные законы об образовании [6]. Данные документы устанавливают обязанности работодателей по обеспечению безопасных условий труда и права работников на получение информации о возможных рисках и мерах по снижению.

Незаменимым аспектом по-прежнему является мониторинг соблюдения НПА и регулярное обновление документов исходя из изменений в законодательстве и последними исследованиями в области профессиональных рисков. Внедрение контрольных механизмов и проведение регулярных проверок обеспечивают возможность повысить уровень безопасности труда учителей и снизить вероятность возникновения профессиональных заболеваний и выгорания.

Заключение. Значительную роль в обеспечении безопасных условий труда учителей играет действующая законодательная база, которая гарантирует правовую основу для реализации успешных мер по защите здоровья педагогических работников. Регулярный мониторинг соблюдения НПА и обновление нормативных документов необходимы для адаптации к изменениям в образовательной среде и законодательстве.

По итогу, комплексный способ к оценке и управлению профессиональными рисками, содержащий использование разнообразных методик и учет специфических условий работы учителей в Туркменистане, стимулирует повышению профессиональной устойчивости и улучшению качества образования.

Список использованных источников

1. Иванов И.И. Профессиональные риски учителей. – Москва: Издательство «Просвещение», 2018.
2. Смирнова А.В. Здоровье учителя: профилактика профессиональных заболеваний. – Санкт-Петербург: Издательство «Академия», 2020.

3. Погорельская А.М. Эволюция системы высшего образования в Туркменистане на фоне современных образовательных трендов // Высшее образование в России. – 2021. – Т. 30. – № 5. – С. 150-160.
4. Петров П.П., Сидорова С.С. Современная педагогика: теория и практика. – Москва: Издательство «МГУ», 2019.
5. Васильев В.В., Михайлова М.М. Психология труда: учебник для вузов. – Москва: Издательство «Юрайт», 2022.
6. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001.



ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ В ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОМ ОТРЯДЕ

Морозов А.С., Рожков Д.М.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952) 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Пожарно-спасательные отряды (ПСО) являются передовой линией защиты общества от широкого спектра угроз, включая пожары, техногенные аварии, стихийные бедствия и другие чрезвычайные ситуации. Работа пожарных и спасателей сопряжена с высоким уровнем риска и требует готовности к действиям в экстремальных условиях. Эффективное управление профессиональными рисками в ПСО играет критически важную роль в обеспечении безопасности личного состава, сохранении их здоровья и работоспособности, а также в успешном выполнении задач по спасению людей и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

Данная работа посвящена идентификации опасностей и профессиональных рисков, присущих деятельности пожарно-спасательного отряда. Целью исследования является определение основных факторов, представляющих угрозу для жизни и здоровья сотрудников, а также разработка рекомендаций по снижению уровня профессиональных рисков.

По статистике, профессия пожарного и спасателя входит в число наиболее опасных в мире. Высокая интенсивность труда, воздействие опасных и вредных производственных факторов, необходимость принятия решений в условиях ограниченного времени и неопределенности – все это обуславливает значительный риск травматизма, профессиональных заболеваний и даже смертности.

В современных условиях наблюдается тенденция к усложнению техногенных систем и росту числа чрезвычайных ситуаций, что, в свою очередь, повышает требования к профессиональной подготовке, оснащению и безопасности личного состава ПСО.

Эффективная система управления профессиональными рисками, основанная на своевременной идентификации опасностей и оценке рисков, позволяет:

- Сократить количество несчастных случаев и профессиональных заболеваний.
- Повысить уровень безопасности труда.
- Улучшить условия труда.
- Снизить финансовые потери, связанные с выплатами компенсаций и пособий.
- Повысить эффективность деятельности ПСО в целом.

Вопросам безопасности труда в пожарно-спасательных подразделениях посвящено значительное количество научных работ и нормативных документов. В частности, в [1] выполнен анализ нормативной документации, опыт работы ПОС и оценка риска. Авторы установили, что основными опасностями являются:

1. Факторы, связанные с тушением пожаров:
 - Высокая температура и открытый огонь.

- Токсичные продукты горения.
 - Взрывы и обрушения конструкций.
 - Опасность поражения электрическим током.
 - Недостаточная видимость в условиях задымления.
 - Возможность травмирования при работе на высоте.
2. Факторы, связанные со спасательными работами:
- Опасность обрушения зданий и сооружений.
 - Возможность поражения электрическим током, ядовитыми и радиоактивными веществами.
- Риск травмирования при работе в труднодоступных местах.
 - Психологическое напряжение, связанное со спасением пострадавших.
3. Факторы, связанные с эксплуатацией техники и оборудования:
- Опасность травмирования при работе с пожарными машинами, аварийно-спасательным оборудованием и ручным инструментом.
 - Воздействие шума и вибрации.
 - Опасность возникновения пожара и взрыва при работе с горюче-смазочными материалами.
4. Факторы, связанные с условиями труда:
- Физические перегрузки, связанные с работой в тяжелой защитной экипировке.
 - Психологические перегрузки, обусловленные необходимостью принятия решений в стрессовых ситуациях.
 - Неблагоприятные микроклиматические условия (высокая или низкая температура, влажность).

Для каждой из идентифицированных опасностей была проведена оценка профессиональных рисков с использованием методов экспертной оценки и матричного анализа. Установлено, что наиболее значимые риски следующие:

- Травмирование при обрушении конструкций во время тушения пожара.
- Отравление токсичными продуктами горения.
- Сердечно-сосудистые заболевания, вызванные физическими перегрузками и стрессом.
- Травмирование при работе с аварийно-спасательным оборудованием [2,3]

Для их снижения рекомендуются следующие мероприятия:

- Совершенствование системы обучения и тренировки: необходимо обеспечить регулярное проведение практических занятий по отработке действий в различных чрезвычайных ситуациях, особое внимание уделяя вопросам безопасности труда.
- Обеспечение личного состава современным оборудованием и средствами индивидуальной защиты: необходимо своевременно обновлять парк техники и оборудования, обеспечивать сотрудников качественной и удобной защитной экипировкой.
- Внедрение современных технологий: использование беспилотных летательных аппаратов, тепловизоров и других современных технологий позволяет повысить эффективность и безопасность пожарно-спасательных работ.
- Оптимизация режима труда и отдыха: необходимо обеспечить соблюдение установленных норм рабочего времени и времени отдыха, предоставлять сотрудникам возможность для восстановления сил после напряженной работы.
- Проведение регулярных медицинских осмотров: необходимо своевременно выявлять и лечить профессиональные заболевания, проводить мероприятия по профилактике заболеваний сердечно-сосудистой системы и других заболеваний, связанных с профессиональной деятельностью.

- Психологическая поддержка личного состава: необходимо обеспечить возможность получения психологической помощи сотрудникам, испытывающим стресс или психологические проблемы.

- Повышение культуры безопасности труда: необходимо постоянно проводить работу по повышению уровня осведомленности сотрудников о рисках, связанных с их профессиональной деятельностью, и мерах по их предотвращению. [4]

Таким образом, идентификация опасностей и профессиональных рисков является важным этапом в обеспечении безопасности труда в пожарно-спасательном отряде. Регулярное проведение анализа опасностей, и оценка рисков позволяет выявлять наиболее уязвимые места в системе безопасности и разрабатывать эффективные меры по их устранению. Внедрение разработанных рекомендаций позволит снизить уровень профессиональных рисков, сохранить здоровье и жизнь сотрудников ПСО и повысить эффективность их работы по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

Список использованных источников

1. Коллектив кафедры гражданской защиты [Электронный ресурс]. – URL: <https://web.archive.org/web/20170606112958/http://academygps.ru/654/> (дата обращения: 21.03.2025).

2. ГОСТ Р 58395-2019. Системы управления профессиональными рисками. Общие требования.

3. Министерство РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. Инструкция по охране труда для личного состава ПСЧ.

4. Иванов В.П. Психологические аспекты работы в экстремальных условиях / В.П. Иванов, М.С. Козлова // Пожарная безопасность. – 2021. – № 4. – С. 45-52.



ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ И ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА ДЛЯ РАБОТНИКОВ СПОРТИВНЫХ ЦЕНТРОВ

Надмитова М.Э., Белых Л.И.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Цель работы – идентификация опасностей и оценивание профессионального риска для работников спортивного центра.

Объектом исследования были условия труда преподавателей физической культуры и спорта в центре спортивной подготовки в ИРНТУ, который был создан для сохранения здоровья и развития социально-экономической системы студенческого спорта в Университете. Основные задачи центра:

- вовлечение обучающихся и работников Университета в систематические занятия физической культурой и спортом;
- развитие и популяризация студенческого спорта в Университете;
- обеспечение высокого качества учебного процесса по закрепленным за центром дисциплинам и модулям цикла образовательных программ;
- укрепление роли студенческого спорта в системе подготовки спортивного резерва в России.

В спортивном центре занятия для студентов проводят преподаватели по физической культуре и тренера по различным видам спорта – волейбол, баскетбол, бокс, аэробика, атлетическая гимнастика, спортивные танцы, гиревой спорт, футбол, также ведет работу тренер по военно-прикладной физической подготовке.

Преподаватель по физической культуре подвержен воздействию вредных и опасных факторов, приводящих к ушибам, вывихам, переломам, ранам. Источником их может быть спортивный инвентарь, например, навесная перекладина для подтягивания на шведскую стенку. Перекладина для подтягивания (турник) – это спортивный снаряд, представляющий собой стальную перекладину круглого сечения, закрепленную выше уровня глаз человека горизонтально. На данном снаряде предусмотрено выполнение упражнения подтягивания, в зависимости от высоты установки снаряда. При выполнении упражнения существует риск падения, приводящий к негативным последствиям.

Для определения профессионального риска сначала необходимо идентифицировать опасности. Затем провести оценку профессионального риска с помощью одного из существующих методов. При выполнении данных оценок руководствуются нормативными требованиями [1–3]. К рекомендуемым и более применимым методам относится матричный метод на основе балльной оценки. Метод заключается в качественной (описательной, экспертной) и количественной (баллы) оценке показателей вероятности возникновения опасных событий и тяжести их последствий. Данный метод соответствует нормативно-правовым требованиям безопасности труда по законодательству России, отличается простотой и доступностью. Матричный метод определяет уровень риска как произведение тяжести и вероятности последствий опасного события.

В табл. 1 для преподавателя по физической культуре представлены опасности, оценены их риски матричным методом и предложены основные мероприятия по снижению профессионального риска.

Таблица 1

Результаты оценки профессиональных рисков

Опасность	Код опасности	Источник риска	Последствия	Величина риска $R = P \cdot S$	Категория риска	Меры устранения и управления
Падение при потере равновесия, спотыкании, натыкании	Мх1	Инвентарь	Повреждения, ушибы	$2 \cdot 3 = 6$	Умеренный	Организация безопасного хранения спортивного инвентаря
Падение, удар	Мх1	Скамейка	Повреждение, ушибы	$1 \cdot 2 = 2$	Низкий	Проведение инструктажа
Опасность удара	Мх3	Самодельная стойка для метания мячей	Повреждение тела	$2 \cdot 3 = 6$	Умеренный	Замена инвентаря
Удар, воздействие пыли на глаза.	Мх3, Аф1	Штукатурка	Повреждение глаза	$3 \cdot 3 = 9$	Умеренный	Проведение ремонтных работ
Электрический ток при контакте с токоведущими частями, из-за касания незащищенными частями тела деталей, находящихся под напряжением	Эл1	Розетка	Электротравмы	$4 \cdot 2 = 8$	Умеренный	1. Изоляция провода 2. Установка знаков электробезопасности

Чтобы свести к минимуму травматизм, несчастные случаи на рабочих местах работников спортивных центров по причине неосторожности и/или вследствие непреодолимых обстоятельств, необходимо соблюдать: 1) порядок учета и списания спортивного инвентаря; 2) планово-предупредительный ремонт; 3) актуализацию инструктажей и проведение их по плану; 4) своевременное обучение и контроль состояния безопасности и охраны труда.

Список использованных источников

1. Приказ Минтруда России № 776н от 29 октября 2021 г. «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда».
2. ГОСТ Р 58771-2019 «Менеджмент риска. Технологии оценки риска».
3. Приказ от 28 декабря 2021 года № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков».



АНАЛИЗ СТАТИСТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ РАБОТНИКОВ ГОКОВ, ВЫЗВАННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЕМ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ШУМА И ТЯЖЕСТИ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА

Овчинникова С.Д., Максимова М.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 8(3952)405106,
e-mail: SofyaOvchin@yandex.ru, marinamaximova@outlook.com*

Сфера горнодобывающей промышленности характеризуется особыми условиями работы, которые могут представлять серьезную угрозу для здоровья работников. По данным Госдоклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2023 году» сегодня первое ранговое место среди показателей профессиональной заболеваемости на 10 тыс. работающих по видам экономической деятельности занимают предприятия по добыче полезных ископаемых [1].

ООО «ГРК «Быстринский» функционирует с 2019 года и является Забайкальским дивизионом группы компаний ПАО «ГМК Норильский Никель». Основным видом деятельности является добыча и обогащение меди, железа и золота [2]. Согласно обобщенному анализу данных последней СОУТ (табл. 1) на предприятии к допустимым условиям труда отнесено более трети рабочих мест (48,2 %), на них занято 50,3 % работников. Все остальные отнесены к третьему классу условий труда, то есть вредным условиям труда.

Таблица 1

Результат анализа данных СОУТ на предприятии

Показатель	СОУТ	Отнесено к классам (подклассам) условий труда по результатам СОУТ							
		1 и 2		3.1		3.2		3.3	
		абс. ч	%	абс. ч	%	абс. ч	%	абс. ч	%
Число рабочих мест	222	107	48,2	103	46,4	12	5,4	0	0
Число работников	441	222	50,3	196	44,4	23	5,2	0	0
Из них женщин	65	27	41,5	38	58,5	0	0,0	0	0

Таким образом 46,40 % рабочих мест имеют условия труда, отнесенные к подклассу 3.1, 5,4 % рабочих мест имеют условия труда, отнесенные к подклассу 3.2. В условиях труда, отнесенных к подклассу 3.1, трудится 38 женщина (58,5 %). При этом было выявлено, что наиболее вредными факторами являются шум и тяжесть трудового процесса. По результатам СОУТ уровень шумов на рабочем месте дробильщика в корпусе крупного дробления составляет 85,1дБА, что соответствует вредным условиям труда второй категории вредности (КУТ 3.2). Продолжительное воздействие такого уровня шумов может привести к профессиональному заболеванию – нейросенсорной тугоухости, которая развивается медленно, в течение нескольких лет (обычно не менее 10-15 лет) и является неизлечимой [3]. При этом, по данным [1] наибольшая доля профзаболеваний в 2023 году приходится на заболевания, связанные с воздействием производственного шума (53,75 %).

Также в структуре профессиональной патологии вследствие физических перегрузок и перенапряжения отдельных органов и систем за 2023 год первое место занимает радикулопатия (50,73 %), где на долю мышечно-тонического синдрома шейного и пояснично-крестцового уровня приходится 18,41 %; доля болезней мягких тканей, связанных с функциональным перенапряжением – 15,84 %; моно- и полинейропатии – 15,02 % [1]. Радикулопатии наиболее подвержены работники с рабочим стажем 28,5±4,6 года [4]. Вредным условиям труда второй категории вредности (КУТ 3.2) по тяжести трудового процесса соответствует рабочее место дробильщика в исследовательской лаборатории ООО «ГРК «Быстринский».

На сегодняшний день в ООО «ГРК «Быстринский» не выявлено еще ни одного профессионального заболевания, так как предприятие совсем молодое. Но в подобных горнодобывающих компаниях, таких как ПАО «ГМК Норильский Никель» и АО «Лебединский ГОК» регистрируются случаи профессиональных заболеваний по данным факторам среди указанных профессий (табл. 2) согласно [5,6], а на Горнообогатительном комбинате «Эрдэнэт» (Монголия) в результате превышения уровня шума, велик риск развития нейросенсорной тугоухости [7]. В Норникеле за 10-летний период (с 2013 по 2022 г.) установлено 957 случаев профессиональных заболеваний, из них нейросенсорная тугоухость I и II степени – 13,5 %, радикулопатия – 10,9 %, остальное составляет вибрационная болезнь I и II степени, на долю которой приходится 68,6 % случаев. В период с 2016 по 2018 год на АО «Лебединский ГОК» было зарегистрировано 92 профессиональных заболевания, из них нейросенсорная тугоухость составляет 5,4 %, а радикулопатия – 16,3 %.

Таблица 2

Профессиональные заболевания работников типичных ГОКов

Предприятия	Профессии	Вредный фактор	КУТ	Проф. заболевание
ПАО «ГМК Норильский Никель»	Машинист буровой установки, машинист погрузочно-доставочных машин, машинист электровоза, горнорабочий очистного забоя (ГРОЗ), проходчик, бурильщик шпуров, дробильщики.	Производств. шум	3.3	Нейросенсорная тугоухость
	Мастер горный, дробильщик, ГРОЗ, горнорабочий подземный, взрывник, бункеровщик, проходчик	Тяжесть трудового процесса	3.2	Радикулопатия
ГОК «Эрдэнэт»	Дробильщики, флотаторщики, дозировщики	Производств. шум	3.2	Имеются риски развития нейросенсорной тугоухости
АО «Лебединский ГОК»	Машинист погрузочно-доставочных машин, машинист экскаватора, дробильщики	Производств. шум	3.2	Нейросенсорная тугоухость
		Тяжесть трудового процесса	3.2	Радикулопатия

Для защиты от высокого уровня производственного шума в компаниях используются противозумные вкладыши и наушники. Для снижения воздействия тяжести трудового процесса и производственных шумов применяется защита временем. Но, так как уровень вредности указанных факторов остается высоким, а соответствующие профзаболевания занимают лидирующие позиции, необходимо провести анализ качества применяемых средств индивидуальной и коллективной защиты, предложить их усовершенствование или замену на более эффективные.

Список использованных источников

1. Госдоклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2023 году» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rosпотребнадзор.ru>. (дата обращения: 01.03.2025).
2. Официальный сайт ГРК «Быстринское» [Электронный ресурс]. – <https://www.grkb.ru/company/documents/> (дата обращения: 03.03.2025).
3. Фунтикова И.С., Смирнова Е.Л., Потеряева Е.Л. Клинико-функциональная характеристика больных с ранними и поздними сроками развития профессиональной нейросенсорной тугоухости // Медицина в Кузбассе. – 2023. – № 2. – С. 65-71.
4. Берг А.В. Оценка профессиональной трудоспособности при профессиональных заболеваниях периферической нервной системы труда и пром. экол. – 2020. – С. 479-483.
5. Горяев Д.В., Фадеев А.Г., Шур П.З., Фокин В.А., Зайцева Н.В. Гигиеническая оценка условий труда и профессиональной заболеваемости работников горнодобывающей промышленности в арктической зоне Норильского промышленного района. – 2023. – С. 88-92.
6. Отчет ООО УК «МЕТАЛЛОИНВЕСТ» «Отдельные виды профилактики профессиональных и общесоматических заболеваний на примере АО «Лебединский ГОК» [Электронный ресурс]. – URL: https://congress.oh-events.ru/doc/arch/2019_intSymposium-SalnikovAA.pdf (дата обращения: 18.03.2025).
7. Тармаева И.Ю., Одонцэцэг Браун, Панков В.А., Кулешова М.В. Гигиеническая оценка условий труда работников обогатительной фабрики горно-обогатительного комбината «Эрдэнэт» (Монголия). – 2018. – С. 84-88.

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ РИСКИ ПРИ РАБОТЕ КУЗНЕЦА НА МОЛОТАХ И ПРЕССАХ

Охотникова М.С., Рябчикова И.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: (3952) 405106, e-mail: bgd@istu.edu*

Современное вертолетостроение является одним из ведущих секторов промышленности России, определяющей технологический уровень развития государства и его конкурентоспособность на международном рынке. Выпуск вертолетов включают в себя несколько масштабных этапов, среди которых одним из ключевых является кузнечное производство. Кузнецы подвергаются множеству вредных и опасных факторов, включая механические травмы, воздействие высоких температур и повышенный уровень шума.

Цель работы – анализ технологических операций кузнечно-литейного цеха и оценка риска всех видов работ кузнеца на молотах и прессах.

Объект исследования – структурное подразделение Улан-Удэнского авиационного завода – кузнечно-литейный цех № 49. Цех разделен на кузнечное и литейное отделение: в кузнице металл обрабатывается под воздействием высокой температуры и ударов молота, а в литейном отделении металл заливается в формы и охлаждается. Разделение позволяет оптимизировать процесс производства и повысить эффективность работ.

Производственные процессы цеха состоят из нескольких этапов – подготовительные, вспомогательные и формоизменяющие операции; охлаждение и термическая обработка; обрезные и отделочные операции; контроль и контрольные операции (см. рис. 1).

Оценка риска для каждого вида работ выполнена по показателям вероятности и тяжести последствий реализации вредных и опасных факторов по стандартным формулам, изложенным в работе [1]. Значения уровней риска разбиты на пять диапазонов: малозначительный ($R < 7$), низкий ($7 \leq R \leq 14$), средний ($14 \leq R < 28$), значительный ($28 \leq R < 42$) и высокий ($R \geq 42$).

На всех этапах работ нами были идентифицированы опасности, выполнен расчет и ранжирование рисков. Графическое представление результатов ранжирования всех видов работ в зависимости от уровня риска показано на рис. 2.



Рис. 1. Блок-схема производственных процессов кузнечно-литейного цеха

Из диаграммы видно, что большая часть работ кузнеца на молотах и прессах (71,4 %) представляет опасность и характеризуется уровнем риска от малозначительного до значительного. Высокий риск отсутствует при данных видах работ.

Значительный уровень риска был определен для двух подвидов работ (14,3 %) на этапе отделочных операций. Этот этап включает работы по отрезке обля и перемычек, зачистке заусенцев, правке поковок, калибровке поковок (рис. 2 столбцы 10-13). На данном этапе работ идентифицированы следующие опасности: защемление конечностей в кривошипных обрезных прессах; поражение электрическим током; повышенный уровень шума; а также порезы об острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях.

Средний уровень риска был выявлен при выполнении восьми подвидов работ (57,1 %), связанных с подготовительными операциями, вспомогательными работами, формоизменяющими операциями, охлаждением и термической обработкой. При подготовительных работах (волочении, калибровке, разрезке исходного пруткового металла) наибольшую опасность представляет поражение электрическим током, падение инструментов на конечности. На этапе вспомогательных работ (включает очистку поверхности заготовок перед/после нагрева, а также нагрев заготовок) опасность представляют ожоги мягких тканей, нагревающий микроклимат и повышенный уровень шума. При формоизменяющих операциях риск обусловлен наличием в рабочей зоне движущихся машин и механизмов, а при охлаждении и термической обработке – нагревающим и охлаждающим микроклиматом.

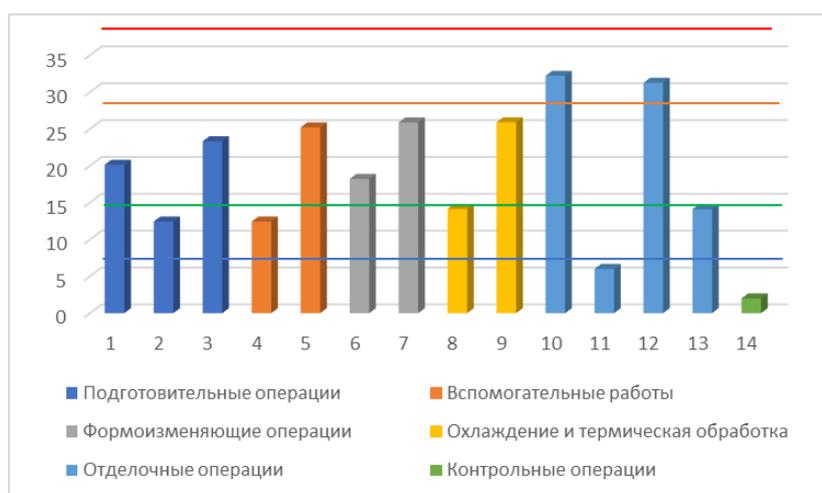


Рис. 2. Ранжирование работ, выполняемых в кузнечно-литейном цехе по уровню риска

Для минимизации рисков в структурном подразделении применяется:

- 1) регулярное техническое обслуживание, резервное копирование данных систем, мониторинг и диагностика, проведение теста систем.
- 2) автоматизация процессов;
- 3) использование СИЗ (костюм для защиты от искр и брызг расплавленного металла, металлической окалины; фартук для защиты от искр и брызг расплавленного металла, металлической окалины; обувь специальная для защиты от искр и брызг расплавленного металла, металлической окалины и механических воздействий (ударов); перчатки для защиты от искр и брызг расплавленного металла, контакта с нагретой поверхностью; головной убор для защиты от искр и брызг расплавленного металла; щиток защитный лицевой от брызг расплавленного металла и горячих частиц; противошумные вкладыши (беруши) или противошумные наушники, включая активные, и их комплектующие [2]).

Таким образом, в работе проанализированы технологические операции кузнечно-литейного цеха, выполнена оценка и ранжирование риска при работе кузнеца на молотах и прессах.

Список использованных источников

1. Высоцкая Н.В. Идентификация и оценка рисков при строительстве нефтегазопроводов // Безопасность труда в промышленности. – 2014. – № 11. – С. 60-63.
2. Единые типовые нормы выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств, утв. приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 767н.

3. «Профессиональный стандарт «Кузнец на молотах и прессах. 40.217. Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 26.07.2021 № 509н».

ОЦЕНКА РИСКОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ МОСТОВ

Рыбникова К.В., Федорова С.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83*

Строительство мостов – это одна из достаточно сложных и ответственных задач в области гражданского и транспортного строительства. Мосты представляют собой важную часть инфраструктуры, которые обеспечивают связь между регионами, преодолевая природные препятствия, такие как реки, ущелья или морские проливы. Они играют ключевую роль в экономическом развитии регионов и стран, облегчая транспортное перемещение и сокращая время доставки грузов и пассажиров. Но наряду с этим строительство мостов связано с множеством рисков, которые могут возникнуть на всех этапах его строительства. Риски носят как технический, так и организационный характер, и их игнорирование рано или поздно может привести к серьезным последствиям, включая аварии, травмирование или смерть работников, задержки в сдаче объекта и значительное увеличение затрат.

Риски в строительстве мостов вызываются из-за сложности проектирования, использования современных технологий, необходимостью работы в сложных природных условиях, а также высокой ответственностью за безопасность работников во время строительства моста и его долговечностью после завершения строительства. Например, ошибки в проектировании моста могут привести к деформациям или даже разрушению моста, что повлечет за собой большое количество смертей и травм. Кроме того, строительство зачастую ведется в условиях нестабильных грунтов, повышенной сейсмической активности или агрессивной окружающей среды, например, сильные морозы, что требует особого подхода к оценке и управлению рисками. Важно понимать, что риски могут возникать на каждом этапе строительства – от подготовки площадки до завершения отделочных работ, и их своевременное выявление и минимизация являются залогом обеспечения безопасности при строительстве моста [1].

Технологический процесс строительства мостов можно разбить на 5 основных этапов, каждый из которых будет включать в себя определенные виды работ, которые в свою очередь имеют свои определенные риски, а именно вредные и опасные производственные факторы [2].

Каждому виду работ на определенном этапе присвоим значения: P – возможность возникновения риска, обусловленного наличием ОВПФ; W – серьезность последствий возникновения риска. По данным значениям проведем оценку риска по видам работ для каждого производства работ по формуле: $R = PW$ [3].

Проведя по данной формуле расчет R для конкретного вида работ, соотнесем с категории риска.

Категории риска:

- а) малозначительный ($R < 7$),
- б) низкий ($7 \leq R \leq 14$), средний ($14 \leq R < 28$),
- в) значительный ($28 \leq R < 42$),
- г) высокий ($R \geq 42$).

Риски, которые отнесены к категориям «незначительный» и «низкий», считаются допустимыми и управляемыми в соответствии с существующими в организации мерами. Риски, отнесенные к категориям «средний», «значительный» и «высокий», считаются недопустимыми и для них необходима разработка специальных мер по управлению ими в зависимости от критерия риска [4].

Технологический процесс строительства мостов включает в себя 5 основных этапов: Подготовка строительной площадки; Земляные работы; Процесс строительства мостов (бетонные работы); Монтаж инженерного оборудования мостов; Производство отделочных работ. По итогам оценки риска по видам работ при строительстве моста составлена диаграмма ранжирования количественного критерия риска по видам работ, которая представлена на рис. 1.

При оценке рисков строительства мостов, разделив производственный процесс на 5 основных этапов, которые в общем включали в себя 19 различных видов работ был проведен расчет показателей возможность возникновения риска, обусловленного наличием ОВПФ и серьезность последствий возникновения риска и рассчитан конечный риск для каждого вида работ.



Рис. 1. Диаграмма ранжирования количественного критерия риска по видам работ

Исходя из диаграммы по полученному количественному показателю риска по этапам работ, видно, что самые значительные категории риска:

- 5 – Выемка грунта для фундамента и подходов к мосту ($R = 41,916$ – значительный)
- 6 – Устройство дренажных систем для предотвращения накопления воды под мостом ($R = 41,916$ – значительный)
- 9 – Заливка бетона, включая контроль за его качеством и соблюдение технологии ($R = 41,79$ – значительный)
- 19 – Проведение финальных проверок и испытаний для подтверждения безопасности и надежности конструкции ($R = 38,682$ – значительный)

Самые значительные категории риска, то есть недопустимые, на земляных работах, и для них требуется разработка специальных мер по управлению рисками, которые могут в себя включать: использование геодезических инструментов для контроля за состоянием грунта и его осадками; применение временных конструкций для предотвращения обрушений во время выемки грунта; регулярный мониторинг погодных условий для предотвращения работ в неблагоприятные дни (дождь, сильный ветер); установка временных дренажных систем для предотвращения затопления рабочей зоны.

Строительство мостов – это сложный и многогранный процесс, который требует тщательной оценки и управления рисками. Оценка рисков должна проводиться на всех

этапах – от проектирования до завершения строительства. Только так можно обеспечить минимизацию травматизма, успешное завершение строительства и создание надежного моста, который будет служить людям на протяжении многих десятилетий.

Список использованных источников

1. Васьков М.В., Белых Л.И. Анализ производственного травматизма при строительстве мостов и пути его снижения // Международный научный журнал «Вестник науки». – 2024. – Т. 4. – № 10(79). – С. 1164-1178.
2. Чижов С.В., Яхшиев Э.Т., Дьяченко Л.К. Оценка безопасности мостов с учетом динамического фактора надежности // Известия ПГУПС. – 2016. – № 2. – С. 247-254.
3. Национальный стандарт ССБТ ГОСТ Р 12.0.010-2009 «Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков».
4. ГОСТ Р 58771-2019 «Менеджмент риска. Технологии оценки риска».

НАДЕЖНОСТЬ КРЕПЛЕНИЯ И ОЦЕНКА РИСКА ПАДЕНИЯ ФУТБОЛЬНЫХ ВОРОТ

Сухорученко Д.В., Белых Л.И.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Надежность креплений футбольных ворот играет важную роль в обеспечении безопасности на спортивных объектах. В связи с увеличением числа травм, связанных с аварийностью конструкций, возникает необходимость детального анализа используемых методов крепления и оценки их надежности (техногенного риска).

Цель работы – оценивание надежности креплений футбольных ворот и анализ техногенного риска, связанного с их использованием.

Объектом исследования были крепления футбольных ворот, используемые на спортивных аренах разного уровня, а предметом – оценивание надежности этих креплений и техногенных рисков с помощью метода анализа риска «Анализ дерева отказов» (АДО). В зарубежной классификации данный метод риск-менеджмента называется Fault Tree Analysis (FTA) и представляет собой качественно-количественный анализ. Он предназначен для установления причинно-следственных связей между основным событием – аварийной ситуацией и комбинацией различных событий, которые происходят на разных стадиях аварии в определенной последовательности, в случайном сочетании и с различной частотой: инциденты; отказы систем, оборудования, технических устройств; ошибки персонала; нерасчетные неблагоприятные внешне (техногенные, природные) воздействия.

В начале были выявлены причины, которые могли бы привести к отказу креплений футбольных ворот (дерево отказов на рис. 1), а затем рассчитаны вероятности отказов.

Вероятности отказов каждого события составили: событие $D=15 \cdot 10^{-5}$; событие $E=27 \cdot 10^{-5}$; событие $F=15 \cdot 10^{-5}$; событие $H=17 \cdot 10^{-5}$; событие $I=13 \cdot 10^{-5}$; событие $G=21 \cdot 10^{-5}$; событие $K=11 \cdot 10^{-5}$; событие $L=20 \cdot 10^{-5}$.

Максимальное количество отказов креплений футбольных ворот наблюдалось из-за отказа анкерных креплений, отказа конструкции ворот и неправильной эксплуатации.

Для расчета вероятности общего отказа использовалась формула для сложных событий, где вероятность общего отказа равна сумме вероятностей всех независимых отказов.

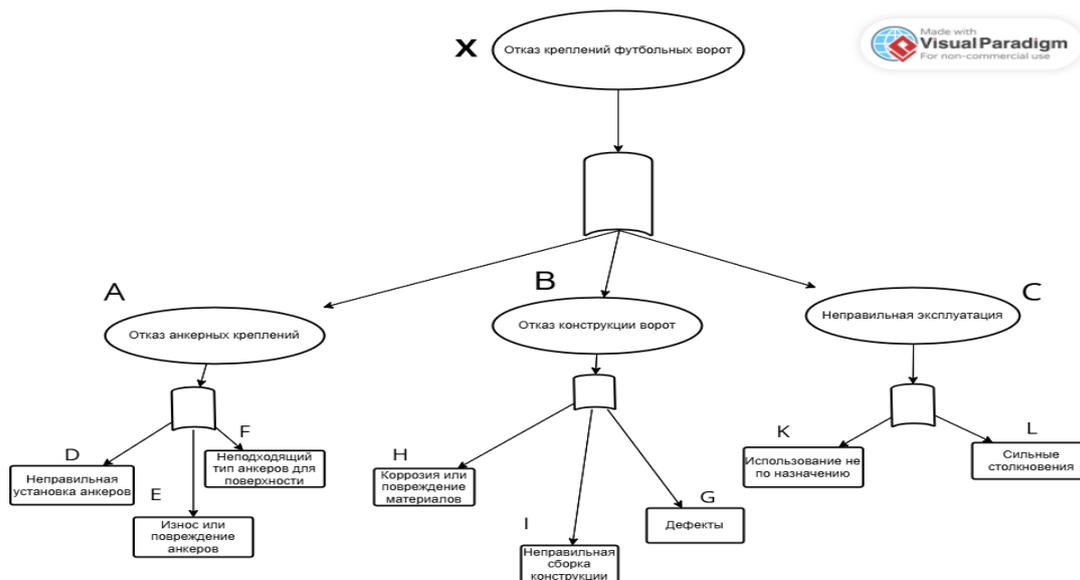


Рис. 1. Дерево отказов

Вероятность отказа анкерного крепления: $P_1 = 15 \cdot 10^{-5} + 27 \cdot 10^{-5} + 15 \cdot 10^{-5} = 57 \cdot 10^{-5}$.

Вероятность отказа конструкции ворот: $P_2 = 17 \cdot 10^{-5} + 13 \cdot 10^{-5} + 21 \cdot 10^{-5} = 51 \cdot 10^{-5}$.

Вероятность отказа при неправильной эксплуатации: $P_3 = 11 \cdot 10^{-5} + 20 \cdot 10^{-5} = 31 \cdot 10^{-5}$.

Общая вероятность отказа креплений футбольных ворот P равна сумме всех вероятностей: $P = P_1 + P_2 + P_3 = 57 \cdot 10^{-5} + 51 \cdot 10^{-5} + 31 \cdot 10^{-5} = 139 \cdot 10^{-5} = 0,00139$.

Общая вероятность отказа: $Q(t) = 0,00139$ (0,139 %). Это значение показывает вероятность отказа креплений футбольных ворот в течении года из-за причин перечисленных в дереве отказов, из чего следует, что вероятность безотказной работы за год составит:

$$P(t) = 1 - Q(t) = 1 - 0,00139 = 0,99861 \text{ (99,8 \%)}.$$

Для определения интенсивности отказов используются следующие формулы:

$$Q(t) = 1 - P(t) = F(t)$$

Интенсивность отказов $\lambda(t)$:

$$f(t) = \frac{dF(t)}{d(t)} = (1,39 \cdot 10^{-5}) / 365 = 3,808 \cdot 10^{-5}$$

$$\lambda(t) = \frac{df(t)}{1 - F(t)} = (3,808 \cdot 10^{-5}) / (1 - 0,00139) = 3,81 \cdot 10^{-6} = 38,1 \cdot 10^{-5} \text{ в час.}$$

Показатель интенсивности отказов $\lambda = 38,1 \cdot 10^{-5}$ в час

Несмотря на высокие показатели надежности, для обеспечения долговечности и безопасности креплений рекомендуется проводить регулярные проверки и техническое обслуживание. Это поможет выявить возможные проблемы на ранних стадиях и предотвратить неожиданные отказы в процессе эксплуатации. Поэтому, соблюдение данных рекомендаций позволит сохранить надежность креплений футбольных ворот на высоком уровне и обеспечить безопасность игроков. Необходимо всегда проверять крепления перед использованием данного вида оборудования, также осознавать воздействие сопутствующих факторов, таких как погодные условия, состояние игрока и технические характеристики оборудования.

**РИСК-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ПОДХОДЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
В ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**

Тарасов Д.А., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.ru*

Анализ и оценка производственных рисков на предприятиях золотодобывающей отрасли представляет собой комплексную задачу, требующую всестороннего рассмотрения специфики производственных процессов и условий труда. Иркутская область, являясь одним из ключевых регионов золотодобычи в России, характеризуется значительным количеством предприятий данного профиля, что обуславливает актуальность исследования производственных рисков в контексте региональных особенностей.

При проведении анализа производственных рисков на золотодобывающих предприятиях Иркутской области первостепенное внимание уделяется идентификации опасных производственных факторов, характерных для ведения горных работ (табл. 1). Основными видами деятельности, связанными с повышенным риском, являются открытые и подземные горные работы, а также работы на золотоизвлекательных фабриках.

Таблица 1

**Основные опасные производственные факторы
на золотодобывающих предприятиях Иркутской области [1]**

Вид работ	Опасные факторы	Степень риска
Открытые горные работы	Обрушение бортов карьера	Высокая
	Падение с высоты	Высокая
	Движущаяся техника	Средняя
Подземные горные работы	Обрушение горных пород	Критическая
	Взрывные работы	Высокая
	Рудничная атмосфера	Высокая
Обогащение руды	Химические реагенты	Средняя
	Движущиеся механизмы	Средняя
	Электрический ток	Средняя

Анализ причин производственного травматизма (табл. 2) на предприятиях золотодобывающей отрасли Иркутской области показывает, что значительная часть несчастных случаев связана с человеческим фактором и нарушением требований промышленной безопасности (рис. 1). При этом существенное влияние оказывают климатические условия региона, характеризующиеся резко континентальным климатом с суровыми зимами и значительными перепадами температур.

Таблица 2

Распределение несчастных случаев по причинам возникновения (2020–2023 гг.) [5]

Причина	Доля от общего числа случаев (%)	Тяжесть последствий
Нарушение технологического процесса	28	Высокая
Неудовлетворительная организация работ	24	Средняя
Неприменение СИЗ	18	Средняя
Неисправность оборудования	15	Высокая
Природные факторы	10	Высокая
Прочие причины	5	Различная

Доля от общего числа случаев (%)



Рис. 1. Основные причины несчастных случаев

Для создания эффективной системы оценки рисков необходимо учитывать специфику региональных условий и особенности конкретных месторождений. В Иркутской области преобладают россыпные месторождения золота, что определяет характер производственных процессов и связанных с ними рисков. Комплексная система оценки рисков должна включать количественные и качественные методы анализа, учитывать накопленный опыт и статистику происшествий (табл. 3).

Таблица 3

Критерии оценки производственных рисков на золотодобывающих предприятиях [4]

Критерий	Методы оценки	Периодичность контроля
Вероятность возникновения	Статистический анализ	Ежеквартально
Тяжесть последствий	Экспертная оценка	Ежеквартально
Контролируемость	Аудит безопасности	Ежемесячно
Экономический ущерб	Финансовый анализ	Ежегодно

Важным аспектом управления производственными рисками является внедрение современных технологий мониторинга и контроля. На предприятиях золотодобывающей отрасли Иркутской области активно внедряются автоматизированные системы контроля состояния горных выработок, системы позиционирования персонала и техники, а также средства дистанционного управления оборудованием. Это позволяет существенно снизить риски, связанные с присутствием работников в опасных зонах.

Особое внимание уделяется подготовке персонала и формированию культуры безопасности. Регулярное проведение обучения, инструктажей и практических тренировок позволяет повысить осведомленность работников о существующих рисках и методах их минимизации. При этом важно учитывать психологические аспекты безопасности труда и мотивацию персонала к соблюдению требований охраны труда.

Для повышения эффективности управления рисками на предприятиях золотодобывающей отрасли Иркутской области рекомендуется внедрение риск-ориентированного подхода, предполагающего приоритизацию мероприятий по обеспечению безопасности в зависимости от уровня риска. Это позволяет оптимально распределять ресурсы и концентрировать усилия на наиболее критичных направлениях.

Разработка и внедрение превентивных мероприятий по управлению рисками на основе риск-ориентированного подхода представляет собой комплексный процесс,

направленный на предупреждение и минимизацию производственных рисков в золотодобывающей отрасли [2]. Данный подход основывается на систематическом анализе потенциальных опасностей и разработке соответствующих защитных мер.

Организационно-технические решения являются фундаментальным элементом системы управления рисками. Они включают совершенствование технологических процессов, модернизацию оборудования и внедрение современных систем безопасности. Особое внимание уделяется автоматизации наиболее опасных производственных операций, что позволяет минимизировать непосредственный контакт работников с источниками повышенной опасности (табл. 4).

Таблица 4

Основные направления организационно-технических решений по управлению рисками [3]

Направление	Содержание мероприятий	Ожидаемый эффект
Технологическая модернизация	Внедрение современного оборудования и автоматизированных систем управления	Снижение вероятности аварий на 40–50 %
Совершенствование систем защиты	Установка современных систем контроля и блокировки	Предотвращение до 70 % потенциальных инцидентов
Оптимизация производственных процессов	Разработка и внедрение безопасных технологических карт	Сокращение рисков травматизма на 30–35 %

Модернизация систем производственного контроля является crucial элементом в общей структуре управления рисками. Современные системы мониторинга позволяют осуществлять непрерывное наблюдение за ключевыми параметрами технологических процессов и состоянием производственной среды. Внедрение цифровых технологий и автоматизированных систем контроля обеспечивает оперативное выявление отклонений от нормативных показателей и своевременное принятие корректирующих мер (табл. 5).

Таблица 5

Параметры модернизированной системы производственного контроля [6]

Контролируемый параметр	Метод контроля	Периодичность	Критерии оценки
Состояние оборудования	Автоматизированный мониторинг	Непрерывно	Соответствие техническим нормативам
Условия труда	Инструментальные измерения	Ежедневно	Соответствие санитарным нормам
Компетентность персонала	Электронная система оценки	Ежеквартально	Уровень профессиональной подготовки

Обучение персонала современным методам безопасного ведения работ представляет собой непрерывный процесс повышения компетентности работников в области охраны труда и промышленной безопасности. Программы обучения разрабатываются с учетом специфики производственных процессов и включают как теоретическую подготовку, так и практические тренировки на специализированных полигонах и тренажерах (табл. 6).

Таблица 6

Структура программы обучения персонала безопасным методам работы [4]

Раздел обучения	Содержание	Форма проведения	Длительность
Теоретическая подготовка	Изучение нормативной базы и стандартов безопасности	Лекции, семинары	40 часов
Практические навыки	Отработка действий в штатных и нештатных ситуациях	Тренинги, симуляторы	32 часа
Аттестация	Проверка знаний и навыков	Тестирование, практические задания	8 часов

Особое значение имеет разработка и внедрение системы мотивации персонала к безопасному выполнению работ. Данная система включает как материальное стимулирование за соблюдение требований безопасности, так и нематериальные формы поощрения, направленные на формирование культуры безопасности труда.

Эффективность внедряемых превентивных мероприятий оценивается на основе комплекса показателей, включающих статистику производственного травматизма, количество выявленных нарушений требований безопасности, результаты аудитов системы управления охраной труда. Постоянный мониторинг этих показателей позволяет своевременно корректировать управленческие решения и обеспечивать непрерывное совершенствование системы управления рисками.

Таким образом, комплексный подход к разработке и внедрению превентивных мероприятий, основанный на риск-ориентированном подходе, позволяет существенно повысить уровень производственной безопасности и снизить вероятность возникновения нежелательных событий на предприятиях золотодобывающей отрасли.

Список использованных источников

1. Горячев Н.А. Малый и средний бизнес в золотодобывающей промышленности Иркутской области / Н.А. Горячев, А.Н. Кузнецова, Н.М. Сысоева // Труды II Гранберговской конференции: Сборник докладов Всероссийской конференции с международным участием, посвященной памяти академика А.Г. Гранберга «Пространственный анализ социально-экономических систем: история и современность», Новосибирск, 11-15 октября 2021 года. – Новосибирск: Сибирское отделение РАН, 2021. – С. 308-317.
2. Дроздова И.В., Бобоев А.А., Тимофеева С.С. Современное состояние золотодобычи в России и Узбекистане // Техносферная безопасность в XXI веке. – 2019. – С. 31-36.
3. Катола В.М. Добыча россыпного золота: проблемы экологии и здоровья золотодобытчиков // Вестник Кольского научного центра РАН. – 2019. – С. 33-37.
4. 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.
5. Официальный сайт МЧС России [Электронный ресурс]. – URL: <https://mchs.gov.ru> (дата обращения: 18.03.2025).
6. Стаинов В.В., Серых И.Р., Чернышева Е.В., Дегтярь А.Н. Риск-ориентированный подход в области промышленной безопасности // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2018. – № 12. – С. 67-72.



ДИНАМИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА НА ИРКУТСКОМ АВИАЦИОННОМ ЗАВОДЕ (2021–2024 ГОДЫ)

Труханенко Н.Г., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952) 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Производственный травматизм остается ключевой проблемой в высокотехнологичных отраслях, включая авиастроение. Изучение его динамики позволяет не только минимизировать риски для работников, но и снизить экономические потери предприятий. Несмотря на автоматизацию процессов, человеческий фактор и устаревшие механизмы контроля продолжают влиять на уровень безопасности.

Цель исследования – провести анализ травматизма на Иркутском авиазаводе за период 2021–2024 гг., оценить экономические последствия травматизма и эффектив-

ность мер безопасности и и разработать рекомендации по улучшению системы охраны труда.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью снижения экономических потерь и социальной ответственности предприятий. По данным Минтруда РФ, в 2023 году ущерб от производственного травматизма в промышленности составил 120 млрд руб., при этом 70 % случаев можно было предотвратить. Снижение травматизма напрямую влияет на экономическую устойчивость предприятий и социальное благополучие сотрудников [1-3].

Исходными данными для анализа послужили: отчеты по травматизму на производстве; статистика кадровых служб (численность работников, дни нетрудоспособности); финансовая отчетность (2021–2024 гг.);

Таблица 1

Расчет показателя LTIFR

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
1	Общее число отработанных дней работниками организации	дни	2 040 390	2 218 101	2 399 131	2 352 304
2	Число человеко-дней нетрудоспособности у пострадавших (получивших травмы в связи с НС на производстве) с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более	Чел.-дн.	551	634	674	434
3	Кол-во несчастных случаев на производстве, всего	Ед.	16	18	10	13
3.1	– легкие	Ед.	16	16	10	13
3.2	– тяжелые	Ед.	0	1	0	0
3.3	– смертельные	Ед.	0	1	0	0
	Из них:					
3.4	– групповые	Ед.	0	0	0	0
4	LTIFR	Коэфф.	0,00027	0,00028	0,00028	0,00018

В работе рассчитывали:

1. Показатели травматизма:

- Коэффициент частоты (КЧ):

$$КЧ = \frac{\text{Число несчастных случаев}}{\text{Среднесписочная численность работников}} \cdot 1000$$

- Коэффициент тяжести (КТ):

$$КТ = \frac{\text{Общее число дней нетрудоспособности}}{\text{Число несчастных случаев}}$$

- Коэффициент трудовых потерь (Ктп):

$$Ктп = КЧ \cdot КТ$$

- Коэффициент частоты травм с временной потерей трудоспособности (LTIFR):

$$LTIFR = \frac{\text{Общее число дней нетрудоспособности}}{\text{Общее число дней отработанных в организации}}$$

2. Экономический ущерб:

$$\text{Ущерб} = (\sum \text{Дни нетрудоспособности} \cdot \text{Средняя дневная зарплата}) + \text{Прямые затраты}$$

- Прямые убытки: компенсации, лечение;
- Косвенные убытки: потери производительности, репутационные риски

Таблица 2

Показатели травматизма на Иркутском авиазаводе

Год	Число случаев	Среднесписочная численность	КЧ	Дни нетрудоспособности	КТ
2021	16	11 040	1,45	551	34,44
2022	18	11 500	1,56	634	35,22
2023	10	12 342	0,81	674	67,4
2024	13	12 233	1,06	434	33,38

Сравнительный анализ (табл. 1 и 2) показывает, что наблюдается устойчивая тенденция улучшения исследованных параметров. Экономические потери предприятия находятся в диапазоне 0,8–1,1 млн рублей (рис. 1).

Ущерб от травматизма (млн руб.)

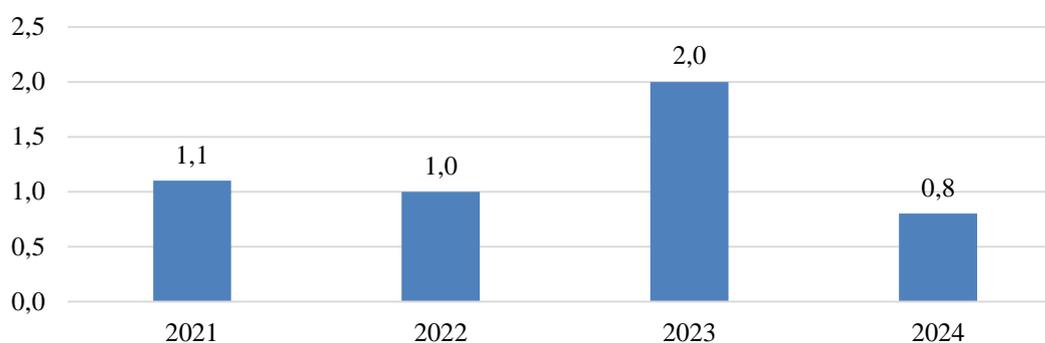


Рис. 1. Экономический ущерб (млн руб.)

Благодаря реализуемым мероприятиям по охране труда, Иркутский авиационный завод снизил экономический ущерб производства на 28 %.

Таблица 3

Затраты на охрану труда на ИАЗ (млн руб.) (без НДС)

Мероприятие	2021	2022	2023	2024
Приобретение СИЗ	15,5	80,8	55,5	55,7
Реализация организационных мероприятий	67,8	41,8	41,5	25
Реализация технико-технологических мероприятий	0	0	0	0
Реализация санитарно-гигиенических мероприятий	12,7	36,3	33,8	34,2
Подготовка работников по охране труда	0,3	0,3	0,3	1,9
Другие	0	0	29,9	40,1
<i>Всего:</i>	<i>96,3</i>	<i>159,2</i>	<i>161</i>	<i>156,9</i>

Таким образом, установлено, что

- КЧ по сравнению с 2021 годом на Иркутском заводе снизился на 27 % (с 1,45 до 1,06);
- КТ в период с 2021 по 2023 год вырос до показателя 67,4, но в 2024 году упал ниже показателя 2021 года, снизившись на 3 % от первичного показателя (с 34,44 до 33,38);
- Экономический ущерб снизился на 28 % по сравнению с 2021 годом;
- Затраты на мероприятия по охране труда к 2024 году увеличились в 3,6 раза по сравнению с 2021 годом.

Список использованных источников

1. Рябчикова И.А., Петюкова А.В. Профессиональные риски работников в авиационной промышленности // XXI век. Техносферная безопасность. – 2021. – № 6(1). – С. 103–113.
2. Панков В.А., Бочкин Г.В., Кулешова М.В. Оценка профессионального риска здоровью работников основных профессий авиастроительного предприятия // Медицина труда и промышленная экология. – 2017. – № 9. – С. 146-147.
3. Панков В.А., Кулешова М.В. Анализ риска производственного травматизма в основных отраслях промышленности // Анализ риска здоровью. – 2021. – № 4. – С. 119-126.



ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ В ЖИЛИЩНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Хамеруева А.А., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова 83, тел.: 8(3952)405106*

В современных условиях строительство является одной из крупнейших отраслей промышленности в мире и обеспечивает потребности экономик стран мира в возведении, реконструкции, эксплуатации и демонтаже зданий и сооружений. Отрасль оперативно реагирует на природные и техногенные катастрофы, число которых в XXI веке неуклонно растет, особенно когда требуется в сжатые сроки и в сложных условиях восстанавливать города. В таких сложных условиях особое значение приобретают вопросы обеспечения профессиональной безопасности и сохранения здоровья рабочих строительной отрасли.

На рис. 1 приведены статистические данные по площади жилья, введенные в эксплуатацию в 2023 и 2024 годах в Сибирском федеральном округе. В Иркутской области строительная отрасль занимает одно из первых мест. Динамика объема строительных работ Иркутской области представлена на рис. 2.



Рис. 1. Введение в эксплуатацию жилья в 2023, 2024 гг.



Рис. 2. Динамика строительных работ в Иркутской области за период 2020–2023 гг.

Как видно из приведенных данных, отмечается тенденция повышения объема строительных работ в 2020 году по сравнению с 2021 годом и более значительное в 2023 г.

Сегодняшний день на территории региона ведут свою хозяйственную деятельность следующие крупнейшие строительные организации [1]:

- ГК «Новый город». Компания продолжает застройку микрорайона на пересечении улиц Советская, Пискунова, Ширямова – ЖК «Авиатор», возводя 139 тыс. м² жилья.
- ГК «ПарапетСтрой». Застройщик возводит ЖК «Новые кварталы» в селе Мамоны – 64 тыс. кв. м жилья.
- ГК «ДомСтрой». Компания строит 58,7 тыс. м² жилья в ЖК «МЕГА» в Березовом микрорайоне и «Первый Ленинский квартал» в мкр. Ново-Ленино.
- ГК «Альфа». Группа компаний сдала ЖК «Академик» и сейчас ведет два проекта ЖК «Источник» и «Автор», строя 49,3 тыс. м² жилья.
- ГК «Гордо Девелопмент». В группу компаний входит СЗ ФСК ФЛАГМАН, строящий ЖК «Сибиряков» и СЗ Пулковский-2, ведущий проект ЖК «Пулковский» в мкр. Иркутск-2.

По данным на 16 января 2025 года, в Иркутской области возводится 824 тыс. м² жилья. Это 99 новостроек выше 4 этажей и почти 16,5 тысяч квартир со средней площадью – 50 м².

На основании собранных статистических данных и исследования материалов расследования несчастных случаев был выполнен анализ производственного травматизма с 2021 по 2023 год в различных отраслях экономики города Иркутска, а также рассчитаны коэффициенты частоты производственного травматизма (табл. 1).

Таблица 1

**Коэффициент частоты производственного травматизма
в различных отраслях экономики города Иркутска**

Вид экономической деятельности	Коэффициент частоты травматизма		
	2021	2022	2023
Строительство	0,64	0,28	0,4
Обрабатывающие производства	0,36	0,25	0,27
Добыча полезных ископаемых	0,54	0,3	0,32
Транспортировка и хранение	0,24	0,2	0,36
Оптовая и розничная торговля	0,16	0,14	0,17
Обеспечение электроэнергией, газом и паром, кондиционирование воздуха	0,17	0,25	0,34

Как следует из приведенных данных, наибольший травматизм в течение трех лет зафиксирован именно в строительстве. При анализе выявлены следующие причины травматизма:

– организационные – плохая организация работ на строительной площадке, неудовлетворительное осуществление производственного контроля и обеспечения функционирования системы управления охраной труда со стороны специалистов организаций, а именно:

– технические – неисправное состояние лесов, подмостей, приспособлений и инструмента, а также конструктивные недостатки машин, механизмов, грузозахватных средств, строительных конструкций и оборудования;

– психофизиологические и другие – недостаточное внимание к выполнению работы, ослабление контроля рабочих за своей деятельностью.

На основании ГОСТа 12.0.003-2015. «Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация», Приказ Минтруда РФ от 29.10.2021 № 776Н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» выполнена идентификация опасностей на каждом этапе строительного-монтажных работ (табл. 2) [2,3,4]

Таблица 2

Реестр опасностей при жилищном строительстве

№	Вид работ	ОВПФ
1	2	3
1	Подготовка территории: земляные работы, разработка котлована (экскаватор)	<ul style="list-style-type: none"> – завал работников в выемке (котловане, траншее) в результате обрушения стенок; – падение различных материалов или предметов; – опасность падения с высоты; – обрушение стенок выемки в результате съезда в нее транспортного средства или в результате опасного приближения транспортного средства к ее краю, в особенности при движении задним ходом; – опасность, связанная с воздействием общей и локальной вибрации; – опасность, связанная с воздействием шума; – тяжесть трудового процесса (опасность, связанная с рабочей позой); – напряженность трудового процесса (опасность, связанная с перенапряжением зрительного анализатора)
2	Планировка поверхности (бульдозер)	<ul style="list-style-type: none"> – движущиеся машины, а также перемещаемые машинами материалы; – опасность падения груза (обрушивающиеся грунты и горные породы); – опасность падения с высоты; – повышенная загазованность, запыленность и влажность воздуха рабочей зоны; – повышенная или пониженная температура воздуха; – опасность воздействия скорости движения воздуха; – опасность, связанная с воздействием общей и локальной вибрации; – опасность, связанная с воздействием шума; – тяжесть трудового процесса (опасность, связанная с рабочей позой); – напряженность трудового процесса (опасность, связанная с перенапряжением зрительного анализатора)
3	Установка опалубки (кран)	<ul style="list-style-type: none"> – вращающиеся части машин и оборудования; – опасность падения груза; – опасность поражения электрическим током; – опасность падения с высоты; – опасность наткновения на неподвижную колющую поверхность (острые концы арматурных стержней); – опасность раздавливания из-за падения груза (обрушение штабелей блоков и стен из блоков); – опасность, связанная с воздействием общей и локальной вибрации; – тяжесть трудового процесса (опасность, связанная с рабочей позой); – напряженность трудового процесса (опасность, связанная с перенапряжением зрительного анализатора).
4	Укладка и виброуплотнение бетонной смеси	<ul style="list-style-type: none"> – повышенные уровни шума и вибрации в рабочей зоне; – недостаточная освещенность рабочей зоны; – вредные компоненты в составе применяемых материалов

1	2	3
5	Монтаж конструкций (башенный кран)	<ul style="list-style-type: none"> – повышенный уровень вибрации и шума на рабочем месте; – повышенное содержание в воздухе рабочей зоны пыли и вредных веществ; – недостаточная видимость рабочей зоны из кабины машиниста крана; – повышенная или пониженная температура воздуха на рабочем месте; – физические и нервно-психические перегрузки машинистов крана; – движущиеся машины, их рабочих органов и частей, а также перемещаемых машинами изделий, конструкций, материалов; – расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (опасность падения с высоты).
6	Электросварочные работы	<ul style="list-style-type: none"> – повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; – ультрафиолетовое, видимое и инфракрасное излучение сварочной дуги; – электромагнитные поля; – искры и брызги, выбросы расплавленного шлака и металла
7	Арматурные работы	<ul style="list-style-type: none"> – движущиеся части оборудования и приспособлений; – расположение рабочего места на высоте; – разлетающиеся горячие капли и брызги металла (например, при работе совместно со сварщиком), а также нагретые до высокой температуры свариваемые части арматуры; – опасность удара твердыми частицами (например, при очистке арматуры от ржавчины и грязи); – острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях инструментов и оборудования.
8	Кровельные работы	<ul style="list-style-type: none"> – опасность падения с высоты; – острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования; – тяжесть трудового процесса

Таким образом, жилищное строительство является высокоопасным производством и необходимо обеспечивать профилактические мероприятия, среди которых, прежде всего культуру безопасности, в том числе на стадии оценки профессиональных рисков. В процесс идентификации опасностей на производстве очень важно и необходимо вовлекать работников. Работники должны распознать опасность, чтобы задуматься о последствиях поведения для собственной безопасности. Человек чувствует себя в опасности, если он допускает вероятность того, что с ним может произойти что-то серьезное. Очень часто люди ошибочно думают, что им ничего не угрожает, и поэтому не видят оснований принимать защитные меры.

Список использованных источников

1. Лидеры жилищного строительства Иркутска на начало 2025 года [Электронный ресурс]. – URL: <https://irk.sibdom.ru/news/22639/> (дата обращения: 11.03.2025).
2. ГОСТ 12.0.003-2015. Система стандартов по безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
3. Приказ Минтруда РФ от 29.10.2021 № 776Н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда».
4. Тимофеева С.С., Цветкун Н.В. Апробация методик оценки профессиональных рисков в строительной отрасли Иркутской области // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. – 2017. – № 2 (21).



**ИННОВАЦИОННЫЕ
ПОДХОДЫ
К ОБЕСПЕЧЕНИЮ
БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА:
КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ
ТРУДА, НЕМАТЕРИАЛЬНАЯ
МОТИВАЦИЯ, ЛИДЕРСТВО**

БЕЗОПАСНОСТЬ – 2025

АНАЛИЗ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДТП С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

Алексеева А.А., Волчатова И.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова 83, тел.: (3952)405-106*

Современные города сталкиваются с множеством вызовов, связанных с обеспечением безопасности и устойчивого развития. Одним из ключевых аспектов этой проблемы является оценка устойчивости городской инфраструктуры к различным видам техногенных угроз. В условиях растущего урбанизма и увеличения числа промышленных объектов, транспортных узлов и других элементов инфраструктуры, вероятность возникновения техногенных катастроф становится все более актуальной. Важным аспектом является использование инструментов ГИС для оценки рисков и уязвимостей, что позволяет определить наиболее подверженные опасности зоны и разработать эффективные стратегии их защиты.

Геоинформационные технологии и геоинформационные системы (ГИС) являются элементами всеобщей информатизации общества. Это заключается во внедрении ГИС и геоинформационных технологий в науку, производство, образование и применение в практической деятельности получаемой информации об окружающей реальности. Геоинформационные технологии являются новыми информационными технологиями, направленными на достижение различных целей, включая информатизацию производственно-управленческих процессов [1].

В современном мире географические информационные системы (ГИС) стали неотъемлемой частью нашей жизни. Они используются в различных отраслях, таких как экология, природопользование, метеорология, охрана природы, и многих других. Городские власти используют ГИС для планирования развития инфраструктуры, определения зон застройки, управления транспортными потоками и оптимизации городских служб. Например, ГИС помогает оценить плотность населения, расположение объектов социальной инфраструктуры (школы, больницы), а также прогнозировать развитие городской среды.

Использование ГИС-технологий в городском планировании играет ключевую роль в оценке устойчивости городской инфраструктуры к различным техногенным угрозам. Эти угрозы включают аварии на промышленных объектах, утечки опасных веществ, пожары, взрывы и другие инциденты, способные нанести значительный ущерб городу и его жителям. Рассмотрим подробнее, как ГИС может использоваться для оценки и повышения устойчивости городской инфраструктуры [2].

В Иркутской области за 2024 год произошло 1984 транспортных происшествий, в которых погибло 262 человека, а пострадавших более 2400 человек (рис. 1). Эти тревожные данные свидетельствуют о серьезной проблеме безопасности дорожного движения в регионе.

Постоянный рост числа владельцев легковых автомобилей в Иркутской области (табл. 1) неизбежно увеличивает и давление на дорожную инфраструктуру, и вероятность дорожно-транспортных происшествий. Увеличение количества транспортных средств напрямую коррелирует с повышением риска травм и смертельных случаев на дорогах, потенциально снижая общее качество безопасности дорожного движения. Поэтому анализ ДТП и выявление его причин приобретают критически важную роль в предотвращении будущих трагедий и улучшении ситуации на дорогах региона [3].

По итогам прошлого года в Иркутске специалисты регионального управления ГИБДД при участии администрации города выявили 25 мест концентрации дорожно-транспортных происшествий (табл. 2). Их планируют устранить до конца текущего го-

да. Очагами аварийности признают зоны, где за 12 месяцев произошло три аварии и более, во время которых погибли или пострадали люди. В настоящее время для ликвидации таких участков разработаны первоочередные меры: установка пешеходных ограждений, камер фото- и видеофиксации нарушений ПДД, ограничение скоростного режима транспорта, обустройство искусственных неровностей, нанесение разметки бело-желтого цвета, изменение режима работы светофоров [4].

Использование геоинформационных систем для визуализации данных о дорожно-транспортных происшествиях позволяет не только наглядно представить информацию, но и выявить ключевые закономерности в распределении аварий. В Иркутске данные о ДТП, представленные в ГИС, показывают четкую пространственную неоднородность, с преобладанием аварий в Октябрьском, Свердловском и Ленинском округах. Рассмотрим, как хорошо показана информация на карте (рис. 2) и какие причины могут стоять за высокой аварийностью в этих районах.

Анализ данных за 2024 год показал, что наибольшее количество ДТП зафиксировано в трех округах: Октябрьском, Свердловском и Ленинском.

Причины высокой аварийности Октябрьского округа:

- Высокая плотность транспортного потока.
- Наличие сложных перекрестков с нарушением приоритета.
- Парковка в неполюженных местах, ограничивающая видимость.

Причины высокой аварийности Свердловского округа:

- Интенсивный грузовой трафик на трассе Р-255.
- Высокая концентрация пешеходов в районе торговых центров.
- Отсутствие подземных переходов и парковочных мест.

Причины высокой аварийности Ленинского округа:

- Сужение полос на мосту и ограниченная видимость в туман.
- Сложная геометрия кольцевой развязки.
- Отсутствие разметки в зимний период [5].

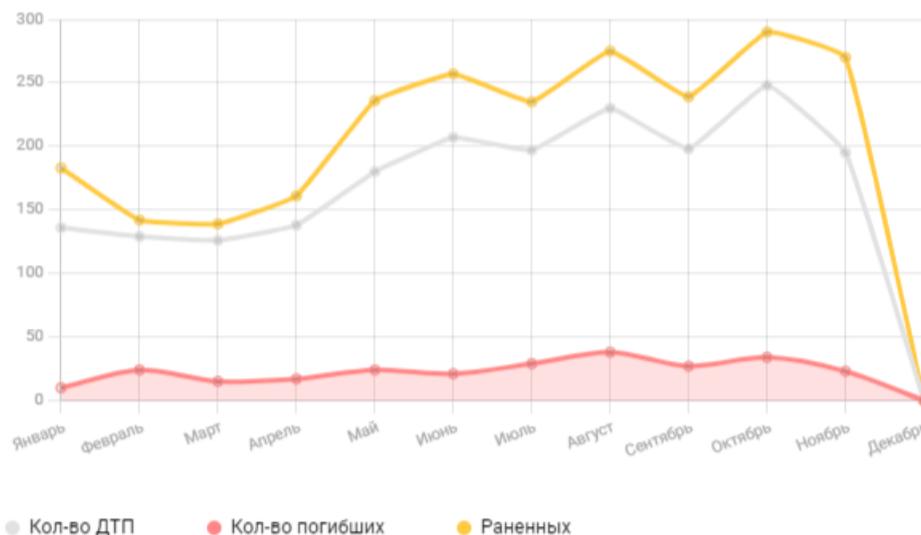


Рис. 1. Дорожно-транспортные происшествия в Иркутской области за 2024 г.

Количество собственных легковых автомобилей на 1000 человек населения в Иркутской области

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Иркутская область	270,2	270,9	242,4	245,7	245,1	254,3	261,0	266,9	270,3	273,9

Перечень аварийно-опасных участков дорог в городе Иркутске за 2024 г.

№ п/п	Аварийно-опасные участки дорог в городе Иркутске
1	ул. Рабочая – ул. Франк-Каменецкого
2	ул. Байкальская – ул. Пискунова
3	ул. Байкальская – ул. Седова
4	ул. Байкальская – ул. Красных Магьяр
5	ул. Байкальская (кольцо)
6	ул. Верхняя Набережная, д. 10
7	ул. Коммунистическая, д. 65-65а
8	ул. Красноярская, д. 39
9	ул. Советская, д. 25
10	ул. Шевцова – ул. Петрова
11	ул. Баумана, д. 218-226
12	ул. Розы Люксембург, д. 31
13	ул. Розы Люксембург, д. 160-167
14	ул. Тракторная, д. 1а-1в
15	ул. Шпачека – ул. Ползунова
16	Объездная Ново-Ленино (отворот на СНТ «Спутник») (переходящий)
17	ул. Маяковского - ул. Чайковского
18	ул. Академическая, д. 22-24
19	ул. Академическая, д. 15/3
20	ул. Вампилова – Объездная дорога мкр. Первомайский
21	ул. Лермонтова, д. 106-110
22	ул. Сергеева – ул. Аргунова
23	бульвар Рябикова, д. 2а- 31б
24	ул. Академика Курчатова, д. 7а
25	Объездная Ново-Ленино (места разворота в районе ул. С. Хейфеца)

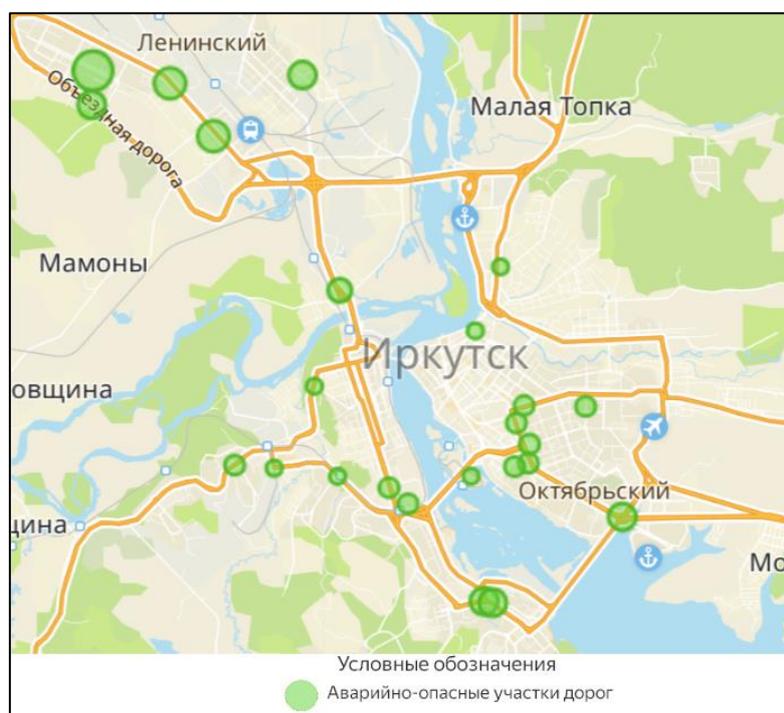


Рис. 2. Аварийно-опасных участков дорог в городе Иркутске за 2024 г.

Изучение дорожно-транспортных происшествий имеет критическую важность для повышения безопасности дорожного движения. Анализ ДТП позволяет выявить проблемные участки дорог, определить наиболее частые причины аварий и разработать

эффективные меры по их предотвращению. ГИС-технологии играют ключевую роль в этом процессе, предоставляя мощные инструменты для визуализации и анализа данных о ДТП. С помощью геопространственных данных о местоположении аварий, характеристиках дорог и других факторах, можно выявлять закономерности и тенденции, которые сложно обнаружить с использованием традиционных методов [6].

Список использованных источников

1. Сухоруков В.Д. Методика обучения географии: учебник и практикум для вузов / В.Д. Сухоруков, В.Г. Суслов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во Юрайт, 2023. – 365 с.
2. Гусева А.В. Геоинформационные системы // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2013. – С. 4.
3. Количество собственных легковых автомобилей на 1000 человек населения по субъектам Российской Федерации: Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Obesp_legk_avto_2023.xlsx (дата обращения: 07.01.2025).
4. Администрация города Иркутска. Официальный сайт [Электронный ресурс]. – URL: <https://admirk.ru/> (дата обращения: 11.03.2025).
5. Бойков В.Н., Субботин С.А. Анализ дорожно-транспортных происшествий с использованием ГИС IndorRoad / В.Н. Бойков, С.А. Субботин // САПР и ГИС автомобильных дорог. – 2014. – С. 2-4.
6. Турусинова Е.О. Геоинформационные технологии в области обеспечения безопасности при чрезвычайных ситуациях // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. – 2014. – С. 123-124.



ВОЗМОЖНЫЕ АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ НА ЗОЛОТОИЗВЛЕКАТЕЛЬНЫХ ФАБРИКАХ И СПОСОБЫ ИХ ДИАГНОСТИКИ

Антоненко А.В., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.ru*

Современная технология переработки золотосодержащих руд включает подготовительные (дробление и классификация горной массы) и гидрометаллургические процессы, осуществляемые методом цианирования, кучного выщелачивания и сорбционного выщелачивания с применением цианидов и других токсичных реагентов. Современная гидрометаллургия золота основана на растворении золота в цианистых растворах. Основным недостатком этого процесса – высокая токсичность применяемых реагентов, загрязнение окружающей среды. Кроме того, под действием углекислого газа и воздуха цианистые соли способны разлагаться с выделением синильной кислоты, которая создает угрозу окружающей среде и отравления для работающих.

Наиболее распространенным способом извлечения золота из руд является цианирование перемешиванием. Эта технология обеспечивает 80–90 % извлечение золота, а длительность процесса составляет от 6 до 30 часов. Процесс цианирования руд перемешиванием ведут при концентрации NaCN , составляющей 0,05–0,1 %, и концентрации CaO равной 0,01–0,03 % ($\text{pH} = 9\text{--}11$).

На золотоизвлекательных фабриках имеется реагентное хозяйство, готовят необходимые и растворы и подают по трубопроводах в технологический процесс. На любой фабрике имеется:

- емкостное оборудование отделений цианирования, сорбции, регенерации, электролиза, гравитации и участков обезвреживания стоков и приготовления цианистого натрия и хлорной извести (пачуки, зумпфы, колонны, смесители)
- насосное оборудование на участках приготовления реагентов,
- насосное оборудование на участке сгущения хвостов,
- открытая водная поверхность хвостохранилища, в котором происходят процессы дальнейшего природного разложения цианидов.

В практике эксплуатации такого оборудования зафиксированы аварийные ситуации в системах трубопроводов и неконтролируемое поступление цианидов окружающую среду. Так, например, в районе Илич города Эрзинджан взорвалась труба с цианидом на золотом руднике. Утверждается, что тонны цианида утекли в реку Евфрат [1]. В июне 2022 года администрация провинции Ерзнка опубликовала письменное заявление, в котором отмечается, что из-за неисправности трубопровода произошла утечка цианидов загрязнении достаточно большой территории [2]. Таких примеров достаточно много, поэтому для предупреждения аварийных ситуаций нужно внедрять превентивные меры, позволяющие диагностировать утечки из трубопроводов и емкостного оборудования.

Целью настоящей работы являлся анализ и систематизация методов диагностики утечек из трубопроводов и выбор способа, перспективного для использования на ЗИФ.

В литературе опубликованные данные по анализу методов диагностики утечек из трубопроводов. В частности, в обзоре [3] автор применил метод сбора информации по обнаружению утечек на основе база данных Web of Knowledge (WoK), задав ключевые слова «Обнаружение утечек в трубопроводах», затем выбрал более 100 статей и детально исследовал их. Изучив литературу и прикладные работы по обнаружению утечек автор выделил две основные категории систем обнаружения утечек. Это статическое (или стационарное) обнаружение утечек и динамическое (или мобильное) обнаружение утечек.

Статическое обнаружение утечек представляет собой систему обнаружения утечек, которая остается в сети и не требует прибытия бригады для обнаружения утечек. Статические системы обнаружения утечек используют датчики любой технологии обнаружения утечек в сочетании с технологией связи, такой как широкополосная связь или GSM. Динамические системы обнаружения утечек требуют привлечения группы по поиску утечек, которая доставляет устройства к предполагаемому месту утечки для проведения проверки и подтверждения или опровержения подозрений. В качестве примеров таких систем можно привести передвижные инфракрасные машины, передвижные георадары и гидрофонные системы.

Все известные технологии обнаружения утечек можно объединить в следующие группы:

- подслушивающие устройства – электрические и механические геофоны; наушники-вкладыши.
- регистраторы шума утечки;
- инфракрасная термография;
- беспроводные микроэлектромеханические системы (MEMS)
- приборы для нагнетания давления;
- специальные красители.

Все эти технологии требует наличие дорогостоящего оборудования и вряд ли будут использоваться на ЗИФ.

С точки зрения авторов следует обратить внимание на технологию использования специальных красителей [4].

В качестве красителей используют флуоресцирующие, яркоокрашенные. На рынке предлагается множество красителей для этих целей [5].

В заключение следует отметить, что прежде чем использовать данную технологию, необходимо применительно к конкретному предприятию и конкретной технологии выполнить исследования по их влиянию на технологические и экологотоксикологические показатели и т. д.

Список использованных источников

1. На золотом руднике лопнули трубы с цианидом [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.russianturkiye.com/news/na-zolotom-rudnike-lopnuli-truby-s-czianidom/> (дата обращения: 20.03.2025).

2. Администрация провинции Ерзнка подтвердила факт утечки цианида в окрестностях Евфрата началась экспертиза [Электронный ресурс]. – URL: https://westernarmeniatv.com/ru/society_ru/администрация-провинции-ерзнка-подт/ (дата обращения: 20.03.2025).

3. El-Zahab S., Zayed T. Leak detection in water distribution networks: an introductory overview // Smart Water. – 2019. – Vol. 4. – № 5.

4. Пастушенко В.П., Михайловский В.Н., Загребина Е.В. Применение красителя в тепловых сетях для обнаружения нерационального использования теплоносителя. Положительный опыт внедрения и экономическая эффективность // Новости теплоснабжения. – 2024. – № 05 (45).

5. Краситель для обнаружения утечек [Электронный ресурс]. – URL: <https://russian.alibaba.com/g/dye-for-leak-detection.html> (дата обращения: 20.03.2025).



КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ КАК ЭЛЕМЕНТ СНИЖЕНИЯ УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ НА ПРИМЕРЕ КАФЕДРЫ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

Бокарева А.М., Веселова Я.Д., Никитина О.И.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83*

Культура безопасности – это совокупность общих ценностей, убеждений, норм поведения и практических действий, направленных на обеспечение безопасности всех участников деятельности. Она формируется на основе осознания важности безопасности, ответственности за собственное благополучие и благополучие окружающих, а также готовности к постоянному совершенствованию методов обеспечения безопасности. Культура безопасности не ограничивается лишь соблюдением правил и инструкций, а включает в себя проактивный подход к выявлению и предотвращению потенциальных опасностей.

Кафедра физической культуры и спорта Иркутского Национального Технического Университета, как и любая другая организация, работающая с людьми, сталкивается с определенными профессиональными рисками. Эти риски могут быть связаны с травмами во время занятий спортом, использованием спортивного инвентаря, работой с оборудованием и организацией спортивных мероприятий. Эффективное снижение

уровня этих рисков невозможно без формирования и поддержания культуры безопасности.

В рамках реализации проекта «Культура безопасности как элемент снижения уровня профессиональных рисков» перед проектной группой была поставлена цель, заключающаяся в разработке практических процедур, направленных на формирование осознанного и ответственного отношения к вопросам безопасности и охраны труда. Для выполнения поставленной цели необходимо провести анализ профессиональных рисков, имеющих на кафедре физической культуры и спорта. В результате анализа были выявлены следующие риски:

1. Риски травматизма: наиболее распространены травмы, такие как растяжения, вывихи, переломы и ушибы, возникающие во время тренировок и спортивных мероприятий.

2. Риски использования спортивного инвентаря: неисправный или неправильно используемый инвентарь может стать источником травм.

3. Риски работы с оборудованием: неисправное спортивное оборудование (тренажеры, силовые установки) представляет опасность как для студентов, так и для персонала.

4. Риски организации мероприятий: неправильная организация соревнований и тренировок может привести к травмам участников.

5. Эргономические риски: неправильная организация рабочего места преподавателей может способствовать развитию профессиональных заболеваний.

6. Психологические риски: стресс, вызванный высокой нагрузкой и ответственностью, негативно влияет на здоровье преподавателей и студентов.

Проанализировав полученные риски, важной задачей для проектной группы стало оценивание уровня знаний о культуре безопасности среди преподавателей и студентов кафедры, а также исследование их отношения к личной безопасности. Таким образом, было проведено анкетирование преподавателей. Результаты анкетирования представлены на рис. 1.



Рис. 1. Диаграмма результатов анкетирования

Анализ данных, полученных в результате анкетирования преподавателей кафедры физической культуры и спорта, демонстрирует, что 45,5 % респондентов оценивают свой уровень информированности о культуре безопасности как удовлетворительный. В то же время 36,4 % участников опроса указывают на наличие в их коллективе преподавателей с высоким уровнем осведомленности по данной теме. При этом 18,2 % респондентов отмечают, что уровень информированности в их среде является недостаточным. На основании анализа результатов анкетирования были выявлены конкретные области, требующие совершенствования: необходимость в организации дополнитель-

ных тренингов по культуре безопасности и улучшении коммуникации между сотрудниками.

Результаты анкетирования послужили основой для разработки программ по повышению культуры безопасности, которые учитывают специфику кафедры и потребности сотрудников. Для повышения уровня знаний о культуре безопасности, были созданы брошюры, представленные на рис. 2.



Рис. 2. Брошюра «Культура безопасности»

Проект «Культура безопасности, как элемент снижения профессиональных рисков» имеет большое значение для современных организаций и предприятий. Развитие культуры безопасности внутри компании способствует снижению вероятности возникновения профессиональных рисков и несчастных случаев на рабочем месте. В целом, проект «Культура безопасности, как элемент снижения профессиональных рисков» представляет собой важную и неотъемлемую часть успешного и устойчивого функционирования любой компании в современном мире.

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА КАК ИНСТРУМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТНИКОВ

Бурцева М.Ю., Захарова Е.А.

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –

МСХА имени К.А. Тимирязева»

127434, Россия, Москва, ул. Тимирязевская, 49, тел.: +7(917)4926186,

e-mail: e.zaharova@rgau.mcsxa.ru

Несчастные случаи на производстве – это важная проблема, которая затрагивает работников во всем мире. Необходимость улучшения условий труда и повышения безопасности на рабочих местах первоочередная задача, стоящая перед организаторами производства в современном мире.

Проанализировав опасные действия работников можно свести их к четырем группам непосредственных причин, когда работник:

- НЕ умеет;
- НЕ хочет;
- НЕ может;

– НЕ обеспечен.

Первые три группы причин обусловлены индивидуальными и личностными особенностями (качествами) работника, то есть человеческим фактором [1].

Все причины производственных травм можно также условно классифицировать на: организационные, технические, санитарно-гигиенические и психофизиологические. Случаи травматизма, вызванные психофизиологическими факторами, занимают вторую позицию по числу пострадавших на обрабатывающих производствах (рис. 1).

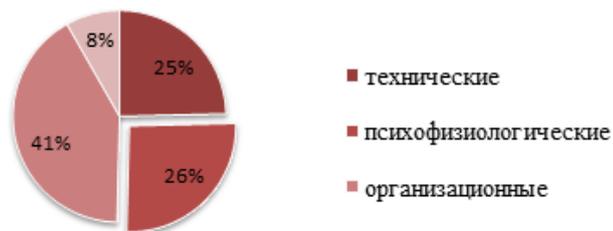


Рис. 1. Причины несчастных случаев на обрабатывающих производствах

В условиях кризиса на поведение человека влияют как экономические и социальные факторы, так и индивидуальные характеристики. Устойчивые свойства личности, включая локус контроля и склонность к риску, также играют важную роль в восприятии опасности и реагировании на нее. Исследователи выделяют три типичных способа реагирования на опасность: адекватное, преувеличивающее и игнорирующее. Мотивационные факторы, такие как уровень потребности в безопасности и готовность к риску, а также преобладание мотивации достижения успеха или избегания неудачи, также играют важную роль в формировании отношения к опасностям. Способность адекватно оценивать угрозы и следовать правилам техники безопасности зависит от индивидуальных особенностей, что влияет на уровень безопасности в производственной деятельности [2,3].

Психодиагностика позволяет получить данные о сотруднике, в частности, о его личности и психологических характеристиках. Современные цифровые технологии позволяют разрабатывать эффективные программы для экспресс-психодиагностики. Например,

– программа мониторинга психофизиологического состояния (МОНИТОР-ЭХП)» осуществляет динамическую оценку психофизиологического состояния работников опасных производств, анализируя параметры рефлекторных колебаний и мимических мышц [4];

– программа «ВибраМИ» используется для оценки параметров множественного интеллекта, разработанная с целью совершенствования медико-психофизиологического обеспечения работников опасных производств. Оценка осуществляется через 24 стимульных вопроса, что позволяет получить информацию о сознательных и бессознательных реакциях испытуемого.

Психофизиологическая диагностика работников может стать важным инструментом обеспечения безопасности и эффективности труда. Однако для ее успешного внедрения необходимо разработать методическое руководство, которое будет содержать современные техники. Методическое руководство должно включать в себя следующие методы:

– сбор анамнестических данных, изучение документов и профессиональных качеств работника;

– методы анализа антропометрических данных;

– методы доврачебного обследования;

- индивидуальная беседа;
- методы экспресс-оценки и классификации состояния психофизиологических возможностей (резервов) работников;
- методы углубленного изучения состояния кардиореспираторной системы и физической работоспособности работников;
- методы нейрофункциональной диагностики состояния основных анализаторных систем работников;
- автоматизированные методы оценки групповой совместимости и сплоченности работников;
- методы оценки операторской (психической) работоспособности;
- методы исследования особенностей мышления;
- методы психодиагностических исследований актуального психического состояния и особенностей личности, акцентуаций характера.

Данная система предполагает использование методов и аппаратно-программных средств, разрешенных к применению Министерством здравоохранения РФ.

Список использованных источников

1. Куликова Е.А. Психологические аспекты безопасности трудовой деятельности // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2019. – № 9. – С. 46-53.
2. Коновалов К.В. Психологические аспекты обеспечения безопасности при выполнении электротехнических работ / К. В. Коновалов, Е.А. Захарова // Общество. – 2024. – № 2-1(33). – С. 14-18.
3. Захарова Е.А. Технологии искусственного интеллекта в системе управления охраной труда / Е.А. Захарова, А.С. Ковынев // Наука и бизнес: пути развития. – 2024. – № 6(156). – С. 32-36.
4. Экспресс-оценка психофизиологической адаптации работников опасных производств по характеристикам множественного интеллекта / А.Ф. Бобров, В.В. Иванов, Т.М. Новикова [и др.] // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. – 2019. – № 3. – С. 74-84.



НОВЫЕ РЕШЕНИЯ СНИЖЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ В СИСТЕМЕ НЕФТЕПРОДУКТООБЕСПЕЧЕНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Гордеева А.О., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7 (3952) 405-106*

Транспортировка нефтепродуктов к потребителю связана со значительными их потерями. Многократные перевалки нефтепродуктов и их хранение в резервуарах ведут к потерям от испарения. В атмосферу уходят миллионы тонн углеводородов. Углеводороды загрязняют атмосферу, пагубно действуют на здоровье обслуживающего персонала и жителей близлежащих жилых массивов. Потери нефтепродуктов обуславливаются как их свойствами, так и условиями перекачки, хранения, приема, отпуска, техническим состоянием средств транспортирования и хранения, а также внимательностью и добросовестностью обслуживающего персонала. Потери нефтепродуктов в окружающую среду приняли глобальный характер и без постоянного соблюдения действенных мер будут возрастать пропорционально росту добычи нефти и их потреблению[1].

Целью настоящей работы являлся анализ экологических рисков и потерь нефтепродуктов в системе нефтепродуктообеспечения и инновационных решений по их снижению в АО «Иркутскнефтепродукт».

В табл. 1 приведены основные источники потерь нефтепродуктов на предприятиях нефтепродуктообеспечения [2].

Таблица 1

Потери нефтепродуктов

Источники потерь	Потери, %
<i>В резервуарах (в т. ч.):</i>	74,6
от больших дыханий	54,0
от выдуваний	4,6
от газового сифона	0,9
при зачистке	5,3
в насосных станциях	2,3
с канализационными стоками	7,5
<i>В линейной части (в т. ч.):</i>	25,3
от утечек	22,3
от аварий	1,2
при наливке железнодорожных цистерн	1,8

Потери при «больших дыханиях» возникают вследствие выхода паровоздушной смеси в атмосферу через дыхательный клапан при наполнении резервуара и при поступлении воздуха в резервуар при откачке нефтепродуктов. Потери от «больших дыханий» в основном зависят:

- от температуры и объема закачиваемого нефтепродукта;
- концентрации паров нефтепродукта в паро-воздушной смеси и их плотности;
- от давления, поддерживаемого в газовом пространстве резервуара;
- от количества растворенного газа.

Потери от «малых дыханий» возникают вследствие суточных изменений температуры и давления в газовом пространстве резервуара, вызываемых воздействием солнечного тепла и условий окружающей среды на стенки и кровлю резервуара. На «малые дыхания» автомобильных и железнодорожных цистерн также оказывают влияние атмосферные условия, связанные с перемещением транспортных средств.

На каждый литр углеводородного топлива, поставляемого на автозаправочные станции, происходит вытеснение 5 и более литров паров углеводородных топлив в процессе выдачи через топливораздаточные колонки. Помимо материальных потерь происходит ухудшение качества углеводородных топлив, вследствие улетучивания легких фракций, что сказывается на пусковых характеристиках двигателя в зимний период, ухудшению товарных качеств, понижению октанового числа, повышению температуры кипения, а иногда и к переводу нефтепродукта в более низкие сорта.

В результате этих процессов возникает повышенный уровень загазованности на площадках слива-налива, что может привести к превышению верхнего концентрационного предела распространения пламени и автоматической остановке операций по сливу-наливу. Это, в свою очередь, приводит к простоям, экономическим убыткам и экологическому вреду окружающей среде.

Способы сокращения потерь при хранении углеводородов: тепловая защита резервуаров, специальная конструкция емкостей, газоуравнительная система, плавающие крыши и понтоны, микрополые шарики и защитные эмульсии, диски-отражатели, адсорбенты, компрессионные системы, правильная организация технологических процессов во многих случаях либо неприменимы, либо малоэффективны

Снизить уровень выбросов паров нефтепродуктов, возникающих при операциях транспортирования, хранения, слива-налива и отпуска потребителю можно лишь за

счет применения высокоэффективных методов [3]. Герметичный налив – это способ налива нефтепродуктов, который обеспечивает отсутствие потерь и испарений топлива. Он осуществляется с помощью специальных автоматизированных систем налива. Система имеет герметизирующую крышку и линию для отвода паровоздушной смеси. Специальная система обеспечивает отвод скопившихся паров, что предотвращает воспламенение.

В России за последние 10 лет было введено в эксплуатацию более 7 высокоэкологических современных автоматизированных установок тактового налива нефтепродуктов (АУТН). Эстакады тактового налива были построены как в замен, так и в дополнение к существующим эстакадам галерейного типа на Омском, Уфимском, Ангарском, Ачинском, Салаватском и других НПЗ. Эффект от герметизации налива бензинов в объемах производства крупного НПЗ – это тонны уловленных паров нефтепродуктов [4,5].

С целью снижения эколого-экономических потерь АО «Иркутскнефтепродукт» планирует построить комплекс сооружений герметичного налива светлых нефтепродуктов в автоцистерны в г. Ангарск.

В настоящее время доставка нефтепродуктов с АО «АНХК» до нефтебаз ОА «Иркутскнефтепродукт» осуществляется железнодорожным транспортом. Далее доставка моторных топлив до АЗК/АЗС осуществляется собственными бензовозами. Реализация мелкооптовым контрагентам осуществляется на условиях самовывоза автомобильным транспортом с нефтебаз Общества. При реализации данного проекта поставка нефтепродуктов на АЗС/АЗК и мелкооптовая реализация в радиусе до 450 км будет напрямую осуществляться большегрузными автомобильными цистернами (рис. 1).

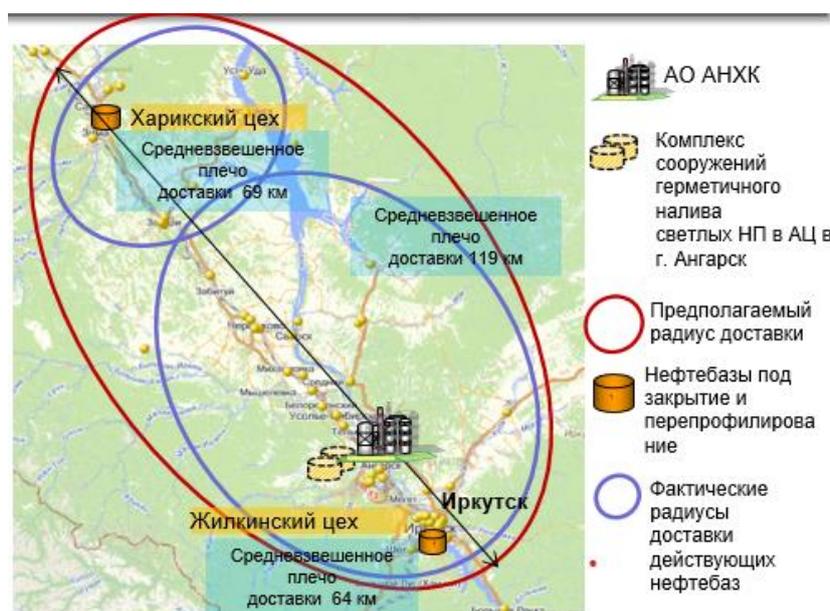


Рис. 1. Поставка нефтепродуктов на АЗС/АЗК в настоящее время и после реализации проекта

Принципиальное отличие станции герметичного налива от других это экологический эффект. Установка налива будет полностью герметичной, а пары будут возвращены в товарную продукцию. В технологии применяются телескопические трубы с гидроприводом, что исключает возможность возникновения пожароопасной ситуации. Также предусмотрена система нижнего налива автоцистерн через донный клапан, и система электронной пломбировки. Система полностью исключает недолив и перелив продукта, а также полностью исключает потери нефтепродуктов при наливе, что приводит к ускорению процессов, исключает проведение таких операций как поднятие на

бензовоз, вскрытие люков, замер уровня нефтепродуктов и соответственно исключает влияние вредных и опасных факторов на работников, в должностные обязанности которых входит их выполнение.

Заключение. Внедрение системы герметичной процедуры осуществления слива – налива позволит сократить потери нефтепродуктов и значительно снизить экологические риски как для персонала, так и окружающей среды.

Список использованных источников

1. Тимофеева С.С., Тимофеев С.С., Перминова Д.В. Система нефтепродуктообеспечения Иркутской области: состояние и экологические проблемы // Вестник ИрГТУ. – 2011. – № 2 (49). – С. 62-66.

2. Сафронова Е.В. Современные методы улавливания углеводородов при хранении и транспортировке / Е.В. Сафронова, А.В. Спиридонов, Т.В. Голубев // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия В. Промышленность. Прикладные науки. – 2021. – № 11. – С. 79-86.

3. Шестаков Р.А. Установки рекуперации паров нефти и нефтепродуктов: анализ и особенности применения / Р. А. Шестаков // Деловой журнал «Neftegaz.RU». – 2024. – № 1. [Электронный ресурс]. – URL: <https://magazine.neftegaz.ru/articles/transportirovka/813763-ustanovki-rekuperatsii-parov-nefti-i-nefteproduktov-analiz-i-osobennosti-primeneniya> (дата обращения: 06.03.2025).

4. Шлекова И.Ю. Герметичный налив продуктов на нефтеперерабатывающих заводах: требования времени и перспективы / И.Ю. Шлекова, Е.Ю. Шлекова // Технические науки. – 2016. – № 2. – С. 36-37.

5. Пат. 2786207 Российская Федерация. Установка и способ для отвода паров и герметизации горловины от окружающей среды в процессе слива нефтепродуктов из железнодорожных цистерн / С.В. Сотников. Заявка № 2022125806, 03.10.2022; опубл. 19.12.2022, Бюл. № 35.

ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ ПОВТОРНЫЙ ИНСТРУКТАЖ

*Золотарев Е.С., Садрисламов А.Е., Яковлев А.С., Али Е.Б., Севастьянов Б.В.
Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашиникова*

Инструктаж по охране труда на рабочем месте проводится в объеме мероприятий и требований охраны труда, содержащихся в инструкциях и правилах по охране труда, разрабатываемых работодателем [1].

Повторный инструктаж проводится для работников, не освобожденных от прохождения первичного инструктажа, в объеме первичного инструктажа не реже 1 раза в 6 месяцев [1], исключение – некоторые виды работ, нормативными требованиями, к которым установлена периодичность 1 раз в три месяца, табл. 1.

Повторный инструктаж проводится аналогично первичному инструктажу, в том же объеме, что и первичный инструктаж.

Повторный инструктаж на рабочем месте проводится путем устного изложения требований безопасности, содержащихся в инструкциях по охране труда и правилах по охране труда, которые разработал работодатель и которые регламентируют работу на данном рабочем месте.

Инструктаж может проводиться индивидуально с работником или группой работников, как с личным присутствием, так и посредством видеосвязи. Можно исполь-

зывать различные буклеты, презентации, видео, посредством системы электронного обучения: VR/3D тренажеры, экскурсии 360, 3D взрыв модели.

Таблица 1

Правила по охране труда, в которых предусмотрен повторный инструктаж раз в три месяца

№	Действующие Правила по охране труда	Приказ Минтруда России	Пункт Правил
1	Промышленный транспорт	от 18.11.2020 № 814н	8
2	Правил по охране труда при работе на высоте	от 16.11.2020 № 782н	290
3	Метрополитен	от 13.10.2020 № 721н	9
4	Теплоснабжение и теплопотребляющие установки	от 17.12.2020 № 924н,	9
5	Хранение, транспортирование и реализация нефтепродуктов	от 16.12.2020 № 915н	10
6	Производство строительных материалов	от 15.12.2020 № 901н	13
7	Нанесение металлопокрытий	от 12.11.2020 № 776н	13
8	Жилищно-коммунальное хозяйство	от 29.10.2020 № 758н	8
9	Сельское хозяйство	от 27.10.2020 № 746н	18
10	Городской электрический транспорт	от 09.12.2020 № 875н	10
11	Лесозаготовительное и деревообрабатывающее производство	от 23.09.2020 № 644н	8
12	Организации связи	от 05.10.2017 № 712н	9

Повторный инструктаж проводит непосредственный руководитель работника.

Для регистрации инструктажей на рабочем месте (первичного, повторного, внепланового) а также целевого инструктажа указывается следующая информация:

- а) дата проведения инструктажа по охране труда;
- б) фамилия, имя, отчество (при наличии) работника, прошедшего инструктаж по охране труда;
- в) профессия (должность) работника, прошедшего инструктаж по охране труда;
- г) число, месяц, год рождения работника, прошедшего инструктаж по охране труда;
- д) вид инструктажа по охране труда;
- е) причина проведения инструктажа по охране труда (для внепланового или целевого инструктажа по охране труда);
- ж) фамилия, имя, отчество (при наличии), профессия (должность) работника, проводившего инструктаж по охране труда;
- з) наименование локального акта (локальных актов), в объеме требований которого проведен инструктаж по охране труда;
- и) подпись работника, проводившего инструктаж по охране труда;
- к) подпись работника, прошедшего инструктаж по охране труда.

Для регистрации инструктажей на рабочем месте (первичного, повторного, внепланового) а также целевого инструктажа указывается следующая информация:

- а) дата проведения инструктажа по охране труда;
- б) фамилия, имя, отчество (при наличии) работника, прошедшего инструктаж по охране труда;
- в) профессия (должность) работника, прошедшего инструктаж по охране труда;
- г) число, месяц, год рождения работника, прошедшего инструктаж по охране труда;
- д) вид инструктажа по охране труда;

е) причина проведения инструктажа по охране труда (для внепланового или целевого инструктажа по охране труда);

ж) фамилия, имя, отчество (при наличии), профессия (должность) работника, проводившего инструктаж по охране труда;

з) наименование локального акта (локальных актов), в объеме требований которого проведен инструктаж по охране труда;

и) подпись работника, проводившего инструктаж по охране труда;

к) подпись работника, прошедшего инструктаж по охране труда.

Форма контроля проверки знаний инструктажей законодательно не прописана, ее определяет сам работодатель:

- можно проводить тестирование работника по вопросам проведенного инструктажа (например, раздавать тест, в котором работник должен выбрать ответ или использовать программные средства тестирования);

- можно попросить работника пересказать основное, что он запомнил из инструктажа;

или устно задавать вопросы.

Для фиксации проверки знаний при тестировании остаются вопрос-ответ работника, при устном опросе – необходимо прописать в положении об обучении, например, такую фразу «Проверка знания требований охраны труда работников при инструктаже по охране труда проводится в форме устного опроса по вопросам проведенного инструктажа по его окончании лицом, проводившим инструктаж. В случае выявления неудовлетворительного усвоения информации в процессе проведения инструктажа результатам опроса инструктируемый обязан прослушать инструктаж и пройти устный опрос еще раз.» Чем определяется, что запись в журнале не появится до того, как работник пройдет проверку знаний после инструктажа и эта самая запись является проведением того, что пройден и инструктаж, и проверка знаний по нему.

Документы при проведении первичного инструктажа.

- инструкции по охране труда и/или правила по охране труда, разрабатываемые работодателем;

- документ, определяющий объем инструкций для проведения инструктажа (программа инструктажа, перечень инструкций, которые используются при проведении инструктажа по профессиям и т. п.) и приказ, утверждающий его.

- Перечень работников, подлежащих проведению инструктажа, и перечень работников, освобожденных от проведения инструктажа.

- приказ о назначении ответственных за проведение инструктажа на рабочем месте;

- документ для фиксации проведения повторного инструктажа (журнал инструктажа на рабочем месте, лист регистрации инструктажа на рабочем месте, карточки проведения инструктажа для работников и т. п.)

Список использованных источников

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 24.12.2021 г. № 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда» (в ред. Постановлений Правительства РФ от 30.12.2022г. № 2540, от 12.06.2024 № 792).

ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ ГАЗОДОБЫЧИ

Калиновская П.С., Иванова С.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952) 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Вопросы безопасности на объектах газодобывающего производства несмотря на развитие различных средств и уровней защиты были и остаются актуальными.

Несмотря на значительную роль в экономике страны, газодобыча сопряжена с серьезными техногенными и экологическими рисками, которые могут оказывать негативное воздействие на здоровье работников и населения в целом, на экологическую ситуацию огромных регионов и устойчивое развитие страны. В связи с этим, оценка этих рисков и разработка мероприятий по их снижению становятся важными задачами для обеспечения безопасной и эффективной деятельности в данной сфере.

Экологические риски, связанные с возможностью загрязнения окружающей среды в отрасли, сопряжены с технологическими процессами добычи, транспортировки, переработки и хранения углеводородов. Неблагоприятные природные и гидрометеорологические явления, связанные с изменением климата, могут нанести ущерб зданиям и сооружениям (климатический риск). Это основные факторы, определяющие риски, характерные для технологического процесса по добыче газа [1].

Анализ научных данных [2] позволил выявить наличие основных техногенных рисков на объектах газодобычи: аварии из-за устаревшего и износившегося оборудования, также из-за ошибок персонала; накопление и взрыв газа в скважинах, трубопроводах или хранилищах (при любом источнике искры или жара); пожары, возникающие вследствие неисправности оборудования, ошибок персонала в процессе бурения, а также из-за несоблюдения работниками правил техники безопасности [2].

Развитие промышленных технологий, применение различных средств защиты и СИЗ безусловно позволило сделать производственные процессы более безопасными. Однако сегодня, когда с позиции организации технологических процессов производственная деятельность является относительно безопасной, особое внимание необходимо уделять психологическим причинам травматизма. Известно, что 96 % несчастных случаев в настоящее время происходит по причине человеческого фактора, связанного с нарушением требований безопасности. Когда производственные риски определены, рассчитаны и учтены, важно сформировать правильное отношение работников к ним, принципы безопасного поведения должны стать частью мировоззрения каждого человека. Осуществить это возможно только с помощью формирования культуры производственной безопасности.

Культура производственной безопасности (КПБ) – это квалификационная и психологическая подготовленность всех работников, при которой обеспечение производственной безопасности является приоритетной целью и внутренней потребностью, приводящей к осознанию личной ответственности и самоконтролю при выполнении всех видов работ, влияющих на обеспечение производственной безопасности [3].

Основной целью формирования культуры производственной безопасности является устранение причин нарушения требований безопасности и недопущения возникновения их вновь.

Формируя культуру производственной безопасности прежде всего необходимо определить основные причины несоблюдения правил безопасности работниками. Среди основных причин, по которым работники производств нарушают требования безопасности, можно выделить следующие:

- недостаточная осведомленность о потенциальных рисках и опасностях;

- отсутствие понимания рисков;
- отсутствие понимания последствий нарушения требований;
- отсутствие понимания ответственности за собственную безопасность и безопасность коллег;
- осознанное несоблюдение требований безопасности;
- перенос ответственности за безопасность на иных лиц (работодателя, специалиста по охране труда);
- недостаточная вовлеченность в управление рисками.

Основными направлениями деятельности в рамках развития культуры производственной безопасности являются:

- лидерство руководителей и приверженность работников по вопросам производственной безопасности;
- вовлеченность руководителей и работников всех уровней организации в формирование КПБ;
- постоянное обучение работников в области производственной безопасности;
- высокий уровень информированности на всех уровнях организации;
- ответственное отношение к собственной безопасности и нулевая терпимость к нарушениям требований производственной безопасности, опасным условиям и событиям;
- осознанная ответственность работников за предупреждение происшествий, в результате которых могут пострадать люди или может быть нанесен ущерб организации;
- эффективная система мотивации работников;
- мониторинг текущего уровня КПБ [4].

Для повышения культуры производственной безопасности и снижения вероятности техногенных рисков в газодобывающей отрасли применяются различные мероприятия, в том числе:

6. Использование новейших технологий и оборудования, позволяющих снизить риски, связанные с износом оборудования и психологическим состоянием работников.

7. Регулярная оценка эффективности мероприятий по повышению культуры безопасности, внесение корректировок в планы на основе результатов мониторинга.

8. Открытая коммуникация с работниками, создание среды, где каждый работник сможет сообщать о риске без страха наказания.

9. Тренинги, симуляции чрезвычайных ситуаций и образовательные программы, которые помогают сотрудникам действовать правильно в критических ситуациях [5].

Культура безопасности – это инвестиция в будущее. Она требует не только денег, но и смены парадигмы мышления. Как отмечал философ Ульрих Бек, в «обществе риска» выживают те, кто учится превращать угрозы в возможности для развития.

Список использованных источников

1. Официальный сайт ПАО «Газпром». Основные факторы риска [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.gazprom.ru/investors/corporate-governance/risk-factors/> (дата обращения: 10.03.25).

2. Рахимова Н.Н. Безопасность нефтяной и газовой промышленности: учебное пособие. – Оренбург: Изд-во ОГУ, 2019. – С. 21-26.

3. Овчинников Д.И. Нормативно-правовое обеспечение культуры производственной безопасности в ПАО «Газпром» // Вестник науки. – 2024. – Т. 5. – № 6 (75). – С. 791-792.

4. СТО 53371127-054-2022. Культура производственной безопасности.

5. Официальный сайт ООО «Смарта». Культура безопасности. Системный подход к внедрению [Электронный ресурс]. – URL: https://smarta.life/blog/Kultura_bezopasnosti (дата обращения: 11.03.25).



КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ КАК МЕТОДОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫМИ РИСКАМИ

Купрякова А.Г., Рябчикова И.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7 (3952) 405-106,*

Техногенные катастрофы, такие как аварии на Чернобыльской АЭС, взрывы на нефтехимических предприятиях и крушения транспортных систем, демонстрируют разрушительную силу современных технологий и их потенциальную угрозу для жизни людей, окружающей среды и социально-экономической стабильности. Несмотря на значительные достижения в области инженерной безопасности и технологического прогресса, техногенные риски остаются актуальной проблемой. Традиционные подходы к управлению техногенными рисками, как правило, фокусируются на технических решениях, процедурных регламентах и системах контроля. Однако опыт показывает, что даже самые совершенные технические системы не гарантируют абсолютной безопасности, поскольку значительную роль в возникновении аварий играет человеческий фактор и организационные недостатки [1].

В последние десятилетия концепция культуры безопасности приобретает все большее признание как ключевой элемент эффективного управления техногенными рисками. Культура безопасности выходит за рамки формальных процедур и технических решений, охватывая ценности, убеждения, отношения и поведенческие нормы, которые разделяются всеми членами организации и влияют на их действия в отношении безопасности. В данной статье культура безопасности рассматривается не просто как желательный атрибут организации, а как целостная методология управления техногенными рисками, позволяющая создать проактивную и устойчивую систему безопасности.

Культура безопасности – это комплекс разделяемых ценностей, установок, восприятий, компетенций и моделей поведения, определяющих приверженность организации к безопасности и стиль, и компетентность управления безопасностью. В основе культуры безопасности лежит убеждение, что безопасность является приоритетом для всех уровней организации, от высшего руководства до рядовых сотрудников. Это не просто соблюдение правил и инструкций, а глубоко укоренившаяся ценность, которая влияет на повседневные решения и действия каждого работника.

Культура безопасности проявляется на различных уровнях организации:

- **Индивидуальный уровень:** Отношение, знания, навыки и поведение отдельных работников в отношении безопасности. Включает в себя осведомленность о рисках, соблюдение правил и процедур, личную ответственность за безопасность и готовность сообщать о проблемах.

- **Групповой уровень:** Нормы и ценности, разделяемые рабочими группами и командами, влияющие на поведение членов группы в отношении безопасности. Включает в себя групповое давление в пользу безопасной работы, взаимопомощь и поддержку в вопросах безопасности.

- **Организационный уровень:** Системы управления безопасностью, политика, процедуры, структуры и ресурсы, направленные на обеспечение безопасности. Включает в себя стиль руководства, организационную структуру, систему коммуникаций, систему обучения, систему мотивации и контроля.

- **Национальный и отраслевой уровень:** Влияние национальных культурных особенностей, законодательства, отраслевых стандартов и норм на культуру безопасности организаций.

Зрелая культура безопасности характеризуется согласованностью и позитивным взаимодействием на всех уровнях. Индивидуальные ценности и поведение соответствуют групповым нормам и организационным целям в области безопасности.

Эффективное формирование культуры безопасности требует системного подхода, который учитывает взаимосвязь всех составляющих: от проектирования и эксплуатации технологических систем до обучения персонала, разработки эффективных механизмов контроля и надзора, и управления рисками на всех уровнях [7]. Системный подход предполагает интеграцию различных методов и инструментов, включая:

- **Анализ рисков:** Идентификация, оценка и ранжирование потенциальных рисков, связанных с деятельностью организации. Существуют различные методы анализа рисков, включая качественный и количественный анализ, анализ дерева событий и анализ нежелательных событий.

- **Моделирование аварийных ситуаций:** Разработка моделей для имитации возможных аварийных ситуаций и оценки эффективности мер по предотвращению и ликвидации последствий. Это позволяет идентифицировать слабые места в системе безопасности и разработать более эффективные стратегии управления рисками.

- **Разработка программ обучения и тренировок:** Обучение персонала правилам безопасности, процедурам действий в аварийных ситуациях и методам предотвращения несчастных случаев. Тренировки должны быть реалистичными и интерактивными, чтобы обеспечить эффективное усвоение знаний и навыков.

- **Внедрение систем управления безопасностью (СУБ):** СУБ представляют собой комплексные системы, направленные на управление рисками и обеспечение безопасности на всех этапах жизненного цикла технологических систем. Они включают в себя разработку политики безопасности, планирование мер по обеспечению безопасности, мониторинг и контроль над их выполнением, а также анализ и улучшение системы безопасности.

- **Разработка индикаторов и методик оценки уровня культуры безопасности:** Оценка уровня культуры безопасности является необходимым условием для определения эффективности мер по обеспечению безопасности. Существуют различные методы оценки, включая анкетирование, интервьюирование, наблюдение и анализ документов. Однако, необходимо отметить сложность и многогранность этого процесса, а также необходимость учета специфики конкретных организаций и отраслей [8].

Внедрение и развитие культуры безопасности – это сложный и долгосрочный процесс, требующий целенаправленных усилий и приверженности со стороны руководства и всего персонала. Ключевые шаги включают [4]:

1. Четкое определение целей и установление стандартов безопасности. Руководство организации должно взять на себя ответственность за формирование четкого видения в области безопасности, выраженного в конкретных и измеримых целях. Это подразумевает не просто формальное провозглашение приоритета безопасности, но и разработку детализированных стандартов, охватывающих все аспекты деятельности. Также важно внедрить принцип «нетерпимости к нарушениям безопасности», который должен стать краеугольным камнем корпоративной культуры. Это требует разработки четких и однозначных инструкций и правил безопасности, которые должны быть не

только доступны, но и понятны каждому сотруднику. Стандарты должны охватывать все уровни организации и все виды работ, обеспечивая единое понимание и подход к вопросам безопасности.

2. Личное лидерство через демонстрацию образцового поведения в вопросах безопасности. Эффективное лидерство в области безопасности начинается с личного примера. Руководители всех уровней должны не просто декларировать приверженность принципам безопасности, но и активно демонстрировать это в своей повседневной работе. Это означает неукоснительное соблюдение всех установленных правил и процедур безопасности, будь то ношение средств индивидуальной защиты, соблюдение скоростного режима на транспорте предприятия или следование инструкциям при работе с оборудованием. Более того, лидеры должны активно участвовать в программах обучения безопасности, демонстрируя тем самым важность непрерывного повышения квалификации и осведомленности в этой сфере. Их задача – стать ролевыми моделями, вдохновляющими сотрудников на ответственное отношение к безопасности. Поощрение сотрудников, следующих примеру руководства и проявляющих инициативу в вопросах безопасности, также является важным элементом демонстрации образцового поведения.

3. Систематическое обучение и всестороннее повышение осведомленности о безопасности. Обеспечение безопасности требует не только наличия правил и инструкций, но и глубокого понимания сотрудниками важности их соблюдения. Лидеры несут ответственность за организацию комплексной системы обучения, охватывающей все уровни персонала и различные аспекты безопасности, связанные с их работой. Это может включать в себя вводные инструктажи, регулярные тренинги, семинары, практические занятия и обучение на рабочем месте. Важно не только донести до сотрудников технические аспекты безопасности, но и повысить их общую осведомленность о рисках и потенциальных опасностях, существующих на рабочем месте и в повседневной жизни. Необходимо разъяснять последствия несоблюдения правил безопасности, как для личного здоровья и благополучия сотрудников, так и для деятельности организации в целом. Обучение должно быть непрерывным процессом, адаптирующимся к изменяющимся условиям и новым рискам.

4. Создание эффективных каналов коммуникации по вопросам безопасности. Безопасность – это общая ответственность, и для ее обеспечения необходима открытая и двусторонняя коммуникация между руководством и сотрудниками. Лидеры должны активно инициировать и поддерживать диалог по вопросам безопасности, регулярно проводя совещания, обсуждения и брифинги, посвященные этой теме. Важно не только доносить информацию «сверху вниз», но и создать атмосферу, в которой сотрудники чувствуют себя свободно выражать свои мнения, опасения и предложения по улучшению безопасности. Регулярное обсуждение достижений и проблем в области безопасности позволяет выявлять слабые места и своевременно корректировать стратегии. Прозрачность и открытость в коммуникации укрепляют доверие сотрудников и демонстрируют серьезное отношение руководства к их безопасности. Эффективные каналы коммуникации, такие как информационные доски, внутренние порталы и горячие линии, также играют важную роль в обеспечении своевременного обмена информацией.

5. Внедрение системы поощрения и признания за вклад в безопасность. Для формирования проактивной культуры безопасности важно не только наказывать за нарушения, но и поощрять позитивное поведение и инициативы в этой области. Лидеры должны разработать и внедрить систему признания и вознаграждения сотрудников, которые активно участвуют в обеспечении безопасности, проявляют ответственность и предлагают улучшения. Формы поощрения могут быть разнообразными – от публичной похвалы и благодарности до материальных наград, премий и продвижения по

службе. Важно, чтобы система поощрения была справедливой, прозрачной и понятной всем сотрудникам. Признание может быть направлено как на индивидуальные достижения, например, за предотвращение инцидента или разработку эффективного решения по безопасности, так и на коллективные успехи, например, за подразделение, достигшее лучших показателей безопасности. Система поощрения должна стимулировать сотрудников к активному участию в формировании и поддержании безопасной рабочей среды.

6. Обеспечение постоянной обратной связи и непрерывного процесса улучшения безопасности. Безопасность – это не статичное состояние, а динамичный процесс, требующий постоянного совершенствования. Лидеры должны создать механизмы сбора обратной связи от сотрудников по вопросам безопасности, позволяющие выявлять потенциальные проблемы и возможности для улучшения. Это могут быть регулярные опросы, анонимные анкеты, ящики для предложений, встречи с представителями трудовых коллективов и другие формы взаимодействия. Важно не только собирать обратную связь, но и оперативно реагировать на полученную информацию, анализировать проблемы и принимать меры по их устранению. Предложения сотрудников по улучшению безопасности должны рассматриваться серьезно и с уважением, а лучшие из них – внедряться в практику. Этот процесс непрерывного улучшения должен быть циклическим, с постоянным мониторингом результатов, анализом новых рисков и внесением корректировок в систему управления безопасностью. Такой подход позволяет организации постоянно повышать уровень безопасности и адаптироваться к изменяющимся условиям.

Культура безопасности является не просто желательным атрибутом, а необходимой методологией управления техногенными рисками в современном мире. Она обеспечивает целостный, проактивный и устойчивый подход к безопасности, интегрируя безопасность в саму ткань организации. Формирование и поддержание зрелой культуры безопасности требует целенаправленных усилий, приверженности руководства и активного участия всего персонала. Инвестиции в культуру безопасности являются инвестициями в безопасность людей, защиту окружающей среды и устойчивое развитие предприятий с высоким уровнем техногенного риска.

Список использованных источников

1. Новиков Н.Н. Влияние человеческого фактора на несчастные случаи // Безопасность и охрана труда. – 2024. – № 3.
2. Бардина Д.И., Соболева М.В., Еременко К.Ю. Ключевые элементы культуры безопасности // Бюллетень науки и практики. – 2024. – С. 1-4.
3. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 19 сентября 2017 г. № 371 «Об утверждении руководства по безопасности при использовании атомной энергии «Рекомендации по формированию и поддержанию культуры безопасности на атомных станциях и в эксплуатирующих организациях атомных станций».
4. Кузьмин Д., Кочерова Л. Культура безопасности: что это и как выстроить в организации [Электронный ресурс]. – URL: <https://school.kontur.ru/publications/2653> (дата обращения: 10.03.2025).
5. Захаров П., Пересыпкин С. Культура безопасности труда. Человеческий фактор в ракурсе международных практик». – Москва: Альпина Паблишер, 2020. – 128 с.
6. Дорошенко В.А., Жартаев Е.М., Секачева А.А. «Культура безопасности» как техносферная и социально-культурная парадигма // История науки и техники в современной системе знаний. – Екатеринбург: Изд-во УМЦ УПИ, 2019. – С. 43-48.

7. Мажкенов С.А. Безопасный труд – важнейшая составляющая эффективного производства // Экономика труда. – 2022. – № 3. – С. 717-730.

8. Фомина Е.Р., Москаленко Н.С. Повышение культуры безопасности путем применения средств поведенческого аудита безопасности // Наука и инновации XXI века. – Сургут: Изд-во Сургутский государственный университет, 2024. – С. 119-122.



ОГНЕСТОЙКОСТЬ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ

Мельниченко И.А., Бакиров И.К.

*ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»
450064, г. Уфа, ул. Космонавтов, д. 1., тел.: +7 (927) 235-27-14,
email: melni4enko.vanya@gmail.com*

Огнестойкость строительных материалов играет ключевую роль в обеспечении безопасности объектов нефтеперерабатывающей промышленности, где высокие температуры и риск возгорания являются неотъемлемыми факторами. В условиях, когда даже малейшая утечка или неконтролируемый пожар могут привести к катастрофическим последствиям, правильная оценка огнестойкости материалов становится критически важной задачей. Современные методы оценки огнестойкости включают как экспериментальные испытания, так и теоретические расчеты с учетом стандартов, позволяя определить, насколько эффективно материалы могут противостоять воздействию высоких температур и огня, давлению.

Особое внимание уделяется специфике нефтеперерабатывающей промышленности, где требования к огнестойкости материалов значительно выше, чем в других отраслях. Экспериментальные методы являются наиболее распространенными для оценки: контролируя условия, материалы подвергаются воздействию огня, фиксируется время – сколько материал может сохранять целостность структуры (в соответствии с международным стандартом ASTM E119 и ГОСТом Р ЕН 1363-2-2014). Обращают особое внимание на выделение дыма и его прохождение через образец, токсичность выделений и химический состав, так как токсичные пары представляют серьезную угрозу. Специалистами выполняется анализ полученных данных, при получении неудовлетворительных результатов осуществляется корректировка материала, размера, высоты, способа сборки. Полученные данные можно лишь сравнить и составить прогноз, так как контролируемые моделируемые условия, не всегда совместимы с ситуацией в реальной жизни, и любое отклонение может повлиять на огнестойкость конструкции.

В ходе лабораторных испытаний (ГОСТ № 3024494) проводится анализ теплоизоляционных способностей материалов – предотвращение передачи тепла, конструкционные материалы должны не перегреваться, иначе это приведет к возгоранию. Различают органические с низкой пожарной безопасностью утеплители и минеральные утеплители, которым присвоен класс пожарной безопасности НГ – «не горючий», помимо этого они препятствуют распространению огня. Негорючими признаются те материалы, которые в ходе эксперимента соответствуют следующим параметрам: нагреваются не более 50 °С, потеря материала не более 50 %, продолжительность пламенного горения – не более 10 секунд (ГОСТ № 4024494).

В последнее десятилетие 3D моделирование стало важным инструментом, который учитывается при проектировании конструкций и оценке их огнестойкости. Так, с

помощью CFD (Computational Fluid Dynamics) можно изучать распространение огня и образующего дыма во время пожара, это позволяет улучшить вентиляционную систему, подобрать необходимые материалы и установить противопожарные и спринклерные системы.

Важную роль играют теоретические методы расчета огнестойкости перед проведением испытания, но точность их оценки невысокая. Так, уравнение теплопроводности описывает, как именно тепло распространяется и проходит через материал конструкции и метод согласования, который применяется для учета разных температур – при воздействии горячих газов при взаимодействии химических веществ или при открытом пламени. Кинетические уравнения-модели оценивают, как меняется скорость реакции горения и образования при этом тепла (экзотермическая реакция). Термодинамические расчеты позволяют оценить изменения фаз в зависимости от внешних физических факторов, а энтальпийные методы – влияние энтальпии материала на термическую стабильность или нестабильность. Статистические методы применяются при оценке вероятности отказа материала при определенных условиях и для оценки вероятностного поведения при контакте материала с огнем. Теоретические методы позволяют предварительно составить прогноз поведения конструкций и их огнестойкость, а также снизить количество испытаний, ускорить процесс разработки новых улучшенных огнестойких материалов.

В области пожарной безопасности и управления рисками широко используются стандарты Национальной ассоциации противопожарной защиты (NFPA) и Международной организации по стандартизации (ISO). В России, в свою очередь, действуют свои национальные стандарты, известные как Государственные стандарты (ГОСТы). Они имеют более широкие спектры применения, с учетом местных условий, но обновляются они гораздо реже, поэтому информация и требования могут устаревать. Стандарты NFPA регулярно обновляются с учетом новых исследований и технологий.

В результате анализа методов выявлены наиболее эффективные подходы к оценке огнестойкости, включая лабораторные испытания, моделирование и использование нормативных документов. В дальнейших исследованиях в области огнестойкости, необходимо адаптировать существующие методы оценки к новым условиям эксплуатации и развивающимся технологиям.

Список использованных источников

1. ГОСТ Р ЕН 1363-2-2014 Конструкции строительные. Испытания на огнестойкость.
2. Федеральный закон № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
3. ASTM E119-20 Standard Test Methods for Fire Tests of Building Construction and Materials.
4. Бакиров И.К., Загидуллина А.Р. Анализ методики определения расчетных величин пожарного риска производственных объектов // Известия вузов. Нефть и газ. – 2017. – № 2. – С. 101-107.
5. Клементьев Б.А., Калач А.В., Гравит М.В. Сравнительный анализ требований России и США к огнестойкости строительных конструкций нефтеперерабатывающих и нефтехимических заводов // Пожаровзрывобезопасность. – 2021. – Т. 30. – № 5. – С. 5-32.

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ РИСКОВ ПРИ РАСПИЛОВКЕ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ

Тарасова К.В., Волчатова И.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова 83, тел.: (3952)405-106*

Техногенные риски в распиловке лесоматериалов представляют собой значительную проблему, затрагивающую как безопасность работников, так и эффективность производственных процессов. Актуальность темы обусловлена растущими требованиями к безопасности труда и качеству продукции в лесопромышленном секторе. С увеличением объемов производства и внедрением новых технологий вопрос снижения техногенных рисков становится все более важным. Несмотря на существующие технологии и методы, уровень травматизма и аварийности в данной области остается высоким. Это требует системного подхода к анализу и минимизации рисков, а также внедрения новых технологий, способных обеспечить безопасность и эффективность производственных процессов.

Процесс распиловки лесоматериалов сопровождается множеством опасностей, которые могут негативно сказаться как на безопасности работников, так и на качестве конечной продукции. Основные виды рисков в процессе распиловки лесоматериалов можно разделить на механические, электрические, химические и организационные (табл. 1).

Таблица 1

Основные виды рисков на лесоперерабатывающем предприятии

Вид риска	Характеристика риска
Механические	Риски связаны с использованием различных пил и оборудования, которые могут привести к травмам работников. Наиболее распространенные механические травмы включают порезы, ушибы и переломы, возникающие в результате неправильного обращения с инструментами или их неисправности
Электрические	Использование электрических инструментов и оборудования требует соблюдения строгих правил безопасности. Неправильное подключение оборудования, поврежденные провода или отсутствие заземления могут привести к поражению электрическим током
Химические	Химические риски возникают в результате использования различных химических веществ, таких как смазочные масла, растворители и антисептики. Неправильное обращение с этими веществами может привести к отравлениям, аллергическим реакциям или химическим ожогам
Организационные	Организационные риски связаны с недостаточной подготовкой персонала, отсутствием четких инструкций и регламентов, а также недостаточным контролем за соблюдением правил безопасности. Неправильная организация рабочего процесса может привести к несчастным случаям и авариям.

Техногенные опасности в процессе распиловки лесоматериалов могут иметь серьезные последствия для работников. Одним из наиболее очевидных последствий является травматизм на производстве. Несчастные случаи, вызванные неправильным использованием оборудования или нарушением правил безопасности, могут привести к тяжелым травмам, а в некоторых случаях даже к летальному исходу. Такие инциденты не только наносят ущерб здоровью работников, но и могут вызвать значительные финансовые потери для предприятий, связанные с компенсациями, медицинскими расходами и снижением производительности.

Аварии, вызванные неправильной эксплуатацией машин или несчастными случаями, могут привести к повреждению оборудования и, как следствие, дорогостоящему ремонту или необходимости замены оборудования. Это также может вызвать простои в работе, что негативно сказывается на производительности и финансовых показателях

компании. В результате, высокие затраты на восстановление и компенсацию могут оказать значительное давление на бюджет предприятия.

Для минимизации этих последствий необходимо внедрять современные технологии, обеспечивать обучение персонала и строго контролировать соблюдение правил безопасности. Комплексный подход к управлению рисками позволит создать безопасные условия труда и снизить вероятность несчастных случаев, что в конечном итоге приведет к повышению эффективности и устойчивости лесопромышленного производства.

Одним из ключевых аспектов безопасной распиловки является использование высококачественного оборудования. Современные пилы и станки, оснащенные системами автоматизации и защиты, позволяют значительно снизить риск травматизма. Кроме того, применение лазерных технологий для разметки и резки позволяет повысить точность операций и уменьшить количество отходов, что также снижает риски. Это особенно актуально в условиях повышенного внимания к экологическим проблемам и устойчивому развитию. Также стоит отметить технологии, позволяющие утилизировать отходы распиловки, такие как переработка древесных остатков в топливо или использование их для производства композитных материалов.

Методы мониторинга и контроля играют значительную роль в обеспечении безопасности. Внедрение систем видеонаблюдения и датчиков, отслеживающих состояние оборудования, позволяет своевременно выявлять потенциальные проблемы и предотвращать аварии. Современные технологии анализа данных могут помочь в оценке рисков и разработке стратегий их минимизации.

Среди новых технологий стоит выделить применение дронов для мониторинга лесных участков и контроля за процессом распиловки. Дроны могут осуществлять аэрофотосъемку, позволяя оперативно оценивать состояние леса и выявлять участки, требующие особого внимания. Это не только способствует более эффективному управлению ресурсами, но и помогает избежать потенциальных рисков, связанных с работой в труднодоступных местах.

Также стоит обратить внимание на использование программного обеспечения для моделирования процессов распиловки. Такие программы позволяют заранее оценить возможные риски и оптимизировать рабочие процессы. С помощью компьютерного моделирования можно предсказать последствия различных сценариев, что поможет в разработке более безопасных и эффективных методов работы.

Применение современных методов и технологий в процессе распиловки лесоматериалов является необходимым условием для обеспечения безопасности работников и минимизации техногенных рисков. Интеграция высококачественного оборудования, экологически чистых материалов, систем мониторинга и обучения персонала позволит создать безопасные условия труда и повысить эффективность производственных процессов. Комплексный подход к управлению рисками, основанный на инновационных решениях, обеспечит устойчивое развитие лесопромышленного производства и защиту окружающей среды.





**ЦИФРОВИЗАЦИЯ
В ОБУЧЕНИИ ОХРАНЕ ТРУДА
И ПРОМЫШЛЕННОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ:
VR-ТЕХНОЛОГИИ,
ВИДЕОАНАЛИТИКА,
МОБИЛЬНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ,
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ**

БЕЗОПАСНОСТЬ – 2025

ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ В ОХРАНЕ ТРУДА

Захарова В.Р., Захарова Е.А.

*ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева»*

*127434, Россия, Москва, ул. Тимирязевская, 49, тел.: +7(917)4926186,
e-mail: e.zaharova@rgau.mcsxa.ru*

Согласно данным Роструда за 2023 год, фиксируется наибольшее количество несчастных случаев в обрабатывающей промышленности, одной из наиболее опасных отраслей с точки зрения производственного травматизма (рис. 1).



Рис. 1. Количество несчастных случаев с тяжелыми последствиями по основным отраслям экономики РФ

Анализ причин несчастных случаев на производстве демонстрирует, что лишь 8 % производственного травматизма вызваны техническими факторами, такими как конструктивные недостатки, использование неисправного оборудования и несовершенство технологических процессов. В то же время, 80 % инцидентов обусловлены так называемым человеческим фактором, включая недостаток навыков, плохое знание норм и правил охраны труда, нарушения требований безопасности и неэффективную организацию производственного процесса. Большое количество травм и заболеваний, возникающих у работников в результате их профессиональной деятельности, подчеркивает необходимость активного поиска эффективных методов и средств для предотвращения этих негативных последствий. Как мировой, так и российский опыт демонстрирует, что одним из наиболее результативных подходов является обучение вопросам охраны труда [1].

С развитием технологий появились новые методы обучения – интерактивные, которые позволяют сделать процесс обучения более эффективным и интересным для работников.

Обучение с использованием компьютерных обучающих комплексов – современный подход к образованию, основанный на специализированных программах, разработанных для оптимизации процессов в различных отраслях. Этот метод предлагает значительные преимущества, такие как доступность обучения в любое время и место, а также возможность получения знаний для тех, кто не может посещать традиционные занятия. Однако он также имеет недостатки, включая отсутствие личного взаимодействия с преподавателем, что может снижать мотивацию студентов, и высокие затраты на создание обучающих программ, включая необходимое оборудование и ресурсы для разработки контента.

Использование виртуальной реальности (3D-тренажеры, VR-тренажеры, AR-тренажеры) делает процесс обучения более интересным и интерактивным, что повышает мотивацию учащихся и способствует лучшему усвоению материала. VR-обучение можно адаптировать под конкретные потребности компании, учитывая особенности

работы и возможные риски. Однако внедрение технологий искусственного интеллекта в образование может привести к формированию субъективных методов оценки на основе обработанных статистических данных.

Геймификация – это методология, которая заключается в применении игровых элементов и принципов в неигровых областях, таких как бизнес, образование, здравоохранение и т. д. Цель геймификации заключается в мотивации людей, улучшении учебного процесса, повышении эффективности работы и достижении поставленных целей через использование игровых механик и элементов». Геймификация способна сделать обучение и соблюдение правил безопасности более увлекательными и привлекательными для сотрудников, что в итоге приводит к повышению уровня безопасности на рабочем месте [2].

Деловые игры – это эффективный инструмент для обучения по охране труда, который позволяет участникам в интерактивной форме осваивать важные навыки и знания, связанные с безопасностью на рабочем месте. Они основаны на моделировании реальных рабочих ситуаций, что помогает сотрудникам лучше понять и запомнить правила и процедуры охраны труда.

Внедрение технологий искусственного интеллекта (ИИ) в процессы охраны труда идет ускоренными темпами. Важное место он начинает занимать в технологиях обучения безопасным приемам работы. Искусственный интеллект может колоссально упростить, а также, что является более важным фактором, высокоточно выявлять не только проблемы в технологиях производства, но и в области охраны труда. Как следствие ИИ помогает находить подходящие решения по их устранению и минимизации несчастных случаев [3,4].

Каждый из этих методов имеет свои преимущества и недостатки. Выбор метода зависит от конкретных условий предприятия, уровня подготовки работников и других факторов.

Таким образом, интерактивные методы обучения позволяют повысить эффективность и качество обучения по охране труда на промышленных предприятиях. Они способствуют формированию у работников необходимых знаний, умений и навыков, а также повышению их мотивации к соблюдению правил безопасности.

Список использованных источников

1. Коновалов К.В. Психологические аспекты обеспечения безопасности при выполнении электротехнических работ / К.В. Коновалов, Е.А. Захарова // Общество. – 2024. – № 2-1(33). – С. 14-18.
2. Шапкин А.Е. Геймификация в охране труда: обзор популярных решений // Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК: Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся, Санкт-Петербург – Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2024. – С. 313-315.
3. Захарова Е.А. Технологии искусственного интеллекта в системе управления охраной труда / Е.А. Захарова, А.С. Ковынев // Наука и бизнес: пути развития. – 2024. – № 6(156). – С. 32-36.
4. Овчаренко М.С. Обзор технологий и перспектив развития искусственного интеллекта в охране труда // Теоретические и практические аспекты развития науки в современном мире: Сборник статей международной научной конференции, Архангельск, 01 ноября 2023 года. – Санкт-Петербург: Гуманитарный национальный исследовательский институт НАЦРАЗВИТИЕ, 2023. – С. 30-34.



ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОХРАНЕ ТРУДА НА ЗИФ

Касимов И.Р., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7 (3952) 405-106,
e-mail: kasimovigorr2003@gmail.com*

На сегодняшний день интеллектуальные системы хранят и собирают большие объемы данные, мгновенно их анализируют, самообучаются и адаптируются к новым условиям, а порой работают полностью автономно – без поддержки со стороны человека. Искусственный интеллект все активнее используется предприятиями в охране труда для повышения безопасности на рабочем месте, так как одной из основных проблем, с которой сталкиваются компании, является нехватка квалифицированных кадров. Количество специалистов по охране труда и промышленной безопасности и качество их подготовки не всегда соответствует потребностям предприятий, особенно если речь идет о крупных и многопрофильных организациях. Недостаток времени, ресурсов и человеческих способностей ограничивает обработку данных, контроль за соблюдением норм и регламентов, а также выполнение инструкций. В итоге эти действия могут быть выполнены не полностью или с задержками.

А благодаря технологиям ИИ можно значительно сократить количество ошибок, которые допускает человек из-за усталости или невнимательности, можно автоматизировать многие задачи, повышая эффективность рабочего процесса.

Технологии с использованием ИИ в охране труда особенно актуально внедрять в промышленность с высоким уровнем травматизма. Согласно данным СФР, на первом месте по состоянию производственного травматизма среди основных видов экономической деятельности находятся обрабатывающие производства (см. рис. 1) [1]. Поэтому рассмотрим возможности использования искусственного интеллекта в охране труда на примере золотоизвлекательных фабрик (ЗИФ).



Рис. 1. Распределение несчастных случаев на производстве по видам экономической деятельности в 2023 году (по данным СФР)

Возможности ИИ в повышении безопасности на рабочих местах ЗИФ следующие:

1. Мониторинг поведения и производительности работников, например, отслеживание физиологического или психического состояния, такого как уровень стресса,

усталость, бдительность и частота сердечных сокращений, а также осанка и движение тела, контроль перемещений в опасных частях производственной площадки позволяют анализировать как физическое состояние, так и действия работника, предотвращая несчастные случаи.

К примеру, в августе 2023 года Магнитогорский металлургический комбинат завершил проект по внедрению системы предотвращения нахождения персонала в опасных зонах. Решение, основанное на технологии машинного зрения, позволяет за счет фиксации перемещений работников повысить безопасность и снизить риски производственного травматизма. Специалисты коксового цеха и дирекции охраны труда и промышленной безопасности определили места, где работникам может грозить какая-либо опасность. Далее на коксовых машинах установили специальные датчики, которые определяют расстояние, на котором сотрудник находится от включенного оборудования.

При приближении работника к коксовой машине на радиометку, выданную ему в начале смены, поступает вибросигнал. В этот же момент на коксовой машине включается световая и звуковая сигнализация и происходит блокировка ее механизмов. А для удобства идентификации работника применяются персональные RFID-метки (транспондеры), нанесенные на каску [2]. Подобную технологию возможно внедрить и на ЗИФ, установив датчики на дробилку, гравитационные концентраторы и не только.

Также компания NtechLab имеет технологию видеоаналитики для внедрения на промышленные предприятия, которая автоматически фиксирует факт инцидента, например, курение в неположенных местах, определяет положение тела человека в ситуациях, где он упал или лежит и т. д. После система отправляет уведомление ответственному сотруднику о случившемся.

2. На основе анализа данных ИИ может спрогнозировать возможные риски и предоставить рекомендации по их предотвращению.

В конце 2022 года компания «КРОК» представила отечественную систему дистанционного контроля промышленной безопасности как компонент решений класса MES. СДКПБ работает с применением нейронных сетей, позволяет в 2 раза сократить число нарушений норм технологического режима и с точностью до 98 % прогнозировать вероятность наступления инцидентов промышленной безопасности. Система классифицирует события ПБ согласно уровням опасности, выявляет отклонения, позволяет оперативно оценить риски возникновения инцидентов и на самой ранней стадии предотвращать их развитие на опасных производственных объектах, каковым является ЗИФ. Такой подход обеспечивает более высокий уровень промышленной безопасности.

3. ИИ может распознавать отсутствие экипировки и средств индивидуальной защиты – касок, жилетов, перчаток. Детекторы экипировки могут быть установлены на проходных или непосредственно в зонах, где использование СИЗ обязательно.

Так, например, Быстринский ГОК начал использовать ИИ для контроля за ношением СИЗ. Разработка следит за наличием у работников спецодежды, защитных касок с обязательным применением подбородочного ремня, защитных очков и других средств защиты. Скоро она сможет распознавать и фиксировать использование страховочной привязи при выполнении работ на высоте.

Система синхронизирована с камерами на участке дробления и измельчения обогатительной фабрики, технологическом участке, участке сушки и отгрузки готовой продукции, а также в центральных ремонтно-механических мастерских. В нее также интегрирован модуль идентификации сотрудника по его лицу – Face ID, что позволяет обеспечивать допуск работников на производственные участки только при условии наличия необходимых СИЗ.

Автоматизированная система построена на искусственном интеллекте, который распознает отсутствие необходимых СИЗ на сотрудниках. Технология помогает обезопасить работу на производственных объектах и предотвратить несчастные случаи.

Система настроена так, чтобы фиксировать нарушения и вести их учет. Если работник нарушит правила применения СИЗ, система формирует карточку нарушения и направит ее на рассмотрение линейному руководителю. Он примет решение в отношении сотрудника в зависимости от конкретной ситуации. Далее карточка попадает на финальное рассмотрение координатору от отдела охраны труда и промышленной безопасности. После утверждения решения руководитель проводит поведенческий аудит безопасности с работником. Сейчас подобный искусственный интеллект, отвечающий за безопасность, внедрен на нескольких предприятиях Норильского и Кольского дивизионов Норникеля [3].

Несмотря на все преимущества, технологии ИИ несут в себе риски, которые необходимо учитывать. Во-первых, если в систему были загружены некорректные данные, это может привести к ошибочным выводам и решениям. Именно поэтому важно обеспечить точность и достоверность вводимой информации. Во-вторых, при использовании открытых облачных систем и больших языковых моделей появляется высокий риск утечки корпоративной информации. Поэтому для работы следует использовать малые-локальные языковые модели, которые узко заточены под конкретную задачу и хранятся в рамках компании, без возможности выхода во вне. В-третьих, есть риск, что пользователи, полагаясь на ИИ, могут утратить способность к критическому мышлению. Данная технология должна восприниматься в качестве инструмента, который не заменяет специалиста, а лишь увеличивает его эффективность. Однако уже сегодня мы видим, как технологии помогают упростить рутинные процессы, повысить точность анализа данных и минимизировать ошибки.

Таким образом, можно заметить, что возможности использования искусственного интеллекта в охране труда на ЗИФ очень обширны. И само внедрение ИИ помощника в систему управления охраной труда повысит уровень цифровизации и оптимизации процессов на золотоизвлекательных фабриках. А цифровизация в охране труда – это современный подход к управлению безопасностью на производстве. Она снижает риск травм и заболеваний сотрудников, позволяет автоматизировать процессы контроля и сократить издержки компаний [4].

Список использованных источников

1. Доклад Минтруда России о результатах мониторинга условий и охраны труда в Российской Федерации в 2023 году.
2. ПАО «ММК» [Электронный ресурс]. – URL:<https://mmk.ru/ru/press-center/news/mmk-usilil-kontrol-za-bezopasnostyu-s-pomoshchyu-iskusstvennogo-intellekta/> (дата обращения: 05.03.2025).
3. ГРК «Быстринское» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.grkb.ru/news-and-media/press-releases-and-news/bystrinskiy-gok-nachal-ispolzovat-iskusstvennyy-intellekt-dlya-bezopasnosti-sotrudnikov/> (дата обращения: 05.03.2025).
4. Тимофеева С.С. Цифровизация и искусственный интеллект в охране труда // XXI век. Техносферная безопасность. – 2024. – Т. 9. – № 3. – С. 280-295.



СТУДЕНТЫ ОБУЧАЮТ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ «ОХОТИТЬСЯ НА РИСКИ»: ОПЫТ ВОВЛЕЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА В ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ

Ращупкина М.В., Никитина О.И.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Профессиональный риск – вероятность причинения вреда жизни и (или) здоровью работника в результате воздействия на него вредного и (или) опасного производственного фактора при исполнении им своей трудовой функции с учетом возможной тяжести повреждения здоровья (ст. 209 Трудового Кодекса Российской Федерации).

Каждый работодатель обязан обеспечить создание и функционирование системы управления охраной труда, а оценка профессиональных рисков – один из основных элементов этой системы.

Целью оценки и управления профессиональными рисками является обеспечение безопасности и сохранения здоровья работника в процессе трудовой деятельности. Сам процесс позволяет ответить на вопросы:

- какие события могут произойти и какова их причина?
- каковы последствия этих событий?
- какова вероятность их возникновения?
- какие факторы могут сократить неблагоприятные последствия или уменьшить вероятность возникновения опасных ситуаций?
- уровень риска является приемлемым или требуется его дальнейшая обработка?

Таким образом, от анализа возможных событий и предпосылок к ним мы приходим к разработке мер по снижению вероятности их возникновения.

Согласно статье 215 ТК РФ работник обязан немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой известной ему ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей.

Важность тщательного выявления профессиональных рисков в высшем учебном заведении дополнительно обусловлена тем, что рабочие места преподавателей в аудиториях являются местом пребывания большого потока студентов, поэтому количество человек, подвергающихся возможным опасностям возрастает.

Для эффективной реализации процедуры оценки профессиональных рисков необходима вовлеченность всех сотрудников организации, которые проанализируют опасности на своем рабочем месте, обнаружат, оценят риски и сообщат о них работодателю. Возложение обязанности по проведению оценки профессиональных рисков только на специалиста по охране труда не даст достоверной и полной информации об имеющихся рисках.

Управление профессиональными рисками – процесс постоянный. Недостаточно провести оценку уровня риска на рабочих местах на текущий момент, потому что эта процедура динамическая.

Качественная оценка профессиональных рисков – трудоемкий процесс. Для формирования профессиональных компетенций и практических навыков, в рамках проектной деятельности перед студентами 3-го курса по направлению «Безопасность технологических процессов и производств» поставлена задача научить сотрудников одной из кафедр ИРНИТУ идентифицировать риски на своих рабочих местах, фиксировать потенциальные источники опасности и предлагать мероприятия по минимизации и устранению рисков.

Для того чтобы составить план работы по взаимодействию и вовлечению сотрудников в процедуру оценки профессиональных рисков, был проанализирован опыт

крупных компаний России, таких как ОАО «РЖД», EVRAZ GROUP, ООО «Иркутский завод полимеров», ООО «Сибирская генерирующая компания», Компания «Металлоинвест». По мнению специалистов этих компаний, главное – постоянное взаимодействие с сотрудниками, для этого ОАО «РЖД» использует комплексную систему оценки состояния охраны труда (КСОТ-П), EVRAZ GROUP разработала приложение «Поймай риск!», компания «Металлоинвест» внедрила в работу систему «СТОП-КАРТА».

В зависимости от специфики деятельности, каждая компания использует и совершенствует собственные методики, но принципы их создания единые: необходимо учитывать мнение сотрудников, регулярно обсуждать идеи по проведению и совершенствованию процедуры оценки профессиональных рисков, так как это сплачивает коллектив и поднимает уровень осознанности. Когда сотрудники чувствуют, что их мнение важно, они начинают принимать ответственность на себя, что меняет подход к безопасности в работе и вовлекает сотрудников в систему управления охраной труда.

Основываясь на проведенном исследовании, была разработана и представлена для ознакомления сотрудников кафедры презентация, в которой было рассказано о цели и задачах нашего проекта, даны ответы на вопросы «Зачем нужна оценка профессиональных рисков?», «Почему это актуально для каждого?», «Зачем в этой процедуре участвуют все работники?». Также проведено анкетирование с целью выявления первичных знаний о профессиональных рисках. Выступление студентов вызвало сомнения и возражения среди преподавателей. Проанализировав итоги встречи, были установлены следующие причины отрицательной реакции:

1. Недостаток осведомленности: Многие сотрудники не понимают важность оценки профессиональных рисков и того, как это может повлиять на их безопасность и здоровье.

2. Страх последствий: Некоторые работники могут опасаться, что их участие в оценке рисков приведет к негативным последствиям, таким как увольнение или ухудшение отношений с руководством.

3. Сопротивление изменениям: люди часто сопротивляются изменениям и могут не желать участвовать в новых инициативах, особенно если они воспринимаются как дополнительные нагрузки.

4. Отсутствие мотивации: сотрудники не видят непосредственной выгоды от участия в оценке рисков, поэтому не проявляют инициативу.

Обратная связь от преподавателей была получена и стала основанием для планирования дальнейшей работы.

Для повышения вовлеченности сотрудников следующим этапом необходимо провести обучение, создать открытую и доверительную атмосферу, а также продемонстрировать, как их участие может привести к улучшению условий труда и повышению безопасности.

Перед этапом проведения обучения для оценки объема работы, участниками проектной команды была проведена оценка профессиональных рисков в аудиториях кафедры, составлены протоколы измерений параметров микроклимата и освещения.

При личном взаимодействии с преподавателями выяснилось, что изменить консервативный подход сотрудников и вовлечь их в активное участие в оценку профессиональных рисков сложно.

По результатам анкетирования были проанализированы имеющиеся знания сотрудников о профессиональных рисках. Пять из пяти преподавателей, ответивших на вопросы анкеты, не разграничивают понятия «риск», «опасность», «источник опасности», не считают нужным проводить мероприятия для устранения потенциальных источников опасностей и минимизации профессиональных рисков, организация рабочих мест полностью устраивает их. Полученные данные объясняют необходимость прове-

дения дополнительного обучения оценке профессиональных рисков, на их основании составлен план обучения.

Для проведения обучения сотрудников процедуре оценки профессиональных рисков была обозначена цель обучения, проведено повторное разъяснение важности и значимости данной процедуры, определены этапы оценки, рассказано о принципах фотофиксации. Отметка путем фотофиксации является самым простым способом фиксации наличия опасности для последующего анализа, принятия мер по исправлению и/или использования в качестве доказательства.

Анализ трудностей стал основанием для разработки методических рекомендаций для дальнейшего обучения и работы, среди которых:

1. Обучение основам оценки профрисков должно проходить пошагово. Для того чтобы не перегружать сотрудников информацией, необходимо начинать обучение с простых концепций, затем переходить к более сложным.

2. Создание команды «Охотников за рисками» необходимо формирование группы из числа сотрудников кафедры, назначение ответственных за координацию деятельности, это создает чувство общности и поддержки.

3. Регулярные встречи – проводить регулярные собрания для обсуждения выявленных рисков и мероприятий по их устранению, при этом создается безопасная атмосфера для открытых дискуссий, преподаватели могут делиться своими мнениями и возражениями.

3. Вовлечение сотрудников в процесс с помощью игровой формы – разрабатывается положение конкурса «Лучший охотник за рисками». В рамках этого конкурса проводится оценка усвоения преподавателями материала обучения и показатель их заинтересованности.

4. Разработка методических материалов

- Памятки и инструкции – подготовлена и представлена доступная и наглядная памятка по проведению фиксации профессиональных рисков на рабочих.

- Разработать буклет с примерами реальных ситуаций, связанных с неправильной оценкой профрисков, которая привела к негативным последствиям.

6. Оценка эффективности обучения

- Анкетирование – проведение опросов на разных этапах проекта для оценки уровня осведомленности преподавателей о рисках до и после обучения.

- Анализ результатов – регулярно необходимо анализировать количество выявленных рисков и эффективность принятых мер по их устранению.

7. Вся информация необходимо визуализировать. Согласно исследованию Масчачусетского технологического института, наш мозг может идентифицировать изображения всего за 13 миллисекунд. Это в 60 000 раз быстрее, чем текст, визуальный контент помогает быстро привлечь внимание и передать эмоции. Согласно данным Hubspot, информационные статьи с изображениями получают на 650 % больше вовлеченности, чем обычные тексты. Лучшая стратегия – это комбинация текстового и визуального контента. Во время обучения необходимо использовать яркие изображения, чтобы привлечь внимание, а затем углубляться в детали с помощью текста. Чередование различных типов передачи информации помогает удерживать внимание и улучшает восприятие.

8. Для эффективности реализации и выполнения задач проекта необходимо взаимодействовать с руководством кафедры, как источником авторитета для сотрудников.





**ОБЕСПЕЧЕНИЕ
БЕЗОПАСНОСТИ
И ЗАЩИТА
В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ
СИТУАЦИЯХ**

БЕЗОПАСНОСТЬ – 2025

ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ «ВЕРХНЕЧОНСКНЕФТЕГАЗ» ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Агафонов Б.М., Гармышев В.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: (3952) 405106, e-mail: bgd@istu.edu*

Иркутская область как нефтедобывающий регион начал рассматриваться с первой половины XX века. В настоящее время на территории региона разведано и функционирует 11 месторождений, при этом Верхнечонское является одним из крупнейших, которое функционирует автономно [1]. На месторождении вахтовым методом работает 1200 работников и 5000 сотрудников подрядных организаций [2].

Обеспечение промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды (ПБОТОС) – приоритетная задача для предприятия во всех сферах ее деятельности. В настоящее время на Верхнечонском месторождении функционируют «Золотые правила безопасности труда» в целях сохранения жизни и здоровья работников, в которые включены следующие подходы [2-3]:

- распространение базовых правил безопасности труда до каждого рабочего места (корпоративная ответственность);
- обязанность каждого работника и подрядных организаций знать и применять базовые правила (личная ответственность);
- остановка рабочего процесса в случае невыполнения базовых правил;
- незамедлительное сообщение об опасных ситуациях (личная ответственность).

«Золотые правила безопасности труда» – это краткая и наглядная инструкция по десяти наиболее распространенным и опасным видам работ. Правила помогают обеспечить безопасность работников во всех процессах производственной деятельности. В настоящее время разработан специальный курс внутреннего обучения по «Золотым правилам безопасности труда», его успешно освоили и внедрили специалисты-тренеры по ПБОТОС, который проводится в формате «прямого диалога» – открытой дискуссии работников и специалистов-тренеров. Все руководители месторождений несут личную, персональную ответственность за достижение целей в демонстрации надлежащего безопасного поведения и лидерства в области ПБОТОС.

Основными направлениями в деятельности руководства «Верхнечонскнефтегаз» по ПБОТОС являются [2-4]:

- лидерство руководителей и культура безопасности;
- управление рисками и целостностью производственных объектов;
- эффективное и постоянное совершенствуемое управление;
- обеспечение и развитие компетенций работников;
- надежная система отчетности и анализа результатов;
- контроль выполнения требований.

Важно отметить, что предприятие постоянно занимается мониторингом в вопросах ПБОТОС и оценки рисков в таких направлениях как [3,4]:

- аварий, инцидентов, пожаров и других происшествий, связанных с повреждением эксплуатируемых производственных объектов и оборудования, отклонением от установленных параметров технологического процесса;
- причинения вреда здоровью работников, контрагентов или посетителей, а также населения прилегающих территорий;
- воздействия на окружающую среду при осуществлении производственно-хозяйственной деятельности.

Таким образом на предприятии «Верхнечонскнефтегаз» руководство, инженерно-технический персонал считает своим долгом поддерживать безопасные условия

труда для сотрудников и партнеров, обеспечивать безаварийность производства и минимизировать воздействие на окружающую среду.

Список использованных источников

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Иркутской области в 2023 году». – Иркутск: ООО «Максима», 2024. – 285 с.
2. Официальный сайт компании Роснефть на благо России. Акционерное общество «Верхнечонскнефтегаз» [Электронный ресурс]. – URL: https://vcng.rosneft.ru/about/Glance/OperationalStructure/Dobicha_i_razrabotka/Vostochnaja_Sibir/vcng/ (дата обращения: 28.02.2025).
3. Приказ Минтруда России № 771н от 29 октября 2021г. «Об утверждении Примерного перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда, ликвидации или снижению уровней профессиональных рисков либо недопущению повышения их уровней».
4. ГОСТ Р ИСО 45001-2020. Национальный стандарт Российской Федерации. Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования и руководство по применению.



ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕЗЕРВУАРНЫХ ПАРКОВ ХРАНЕНИЯ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Агафонов Б.М., Тарасенко В.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: (3952) 405106, e-mail: bgd@istu.edu*

В настоящее время в РФ наблюдается количественный и качественный рост объектов добычи, транспортировки и хранения нефти, нефтепродуктов в резервуарах, что, безусловно, является активом национальной безопасности страны. Россия является одним из лидеров по хранению нефтепродуктов, на территории которой хранится более 23 млн. м³ их видов [1].

Нефть и ее производные хранятся в специальных сооружениях, называемых резервуарами, которые могут быть выполнены из стали или специальных полимерных материалов, а также из железобетона. Вместимость резервуаров на территории РФ могут быть от 1000 м³ до 120 тыс. м³ [1,2]. Хранение нефти и нефтепродуктов осуществляется в надземных, наземных, заглубленных, подземных резервуарах. Толщиной стенки проектируется от 1,5 до 2,5 см.

Как отмечается в работе [2,3], из года в год в резервуарах и резервуарных парка происходит большое количество аварий и пожаров, приносящих значительный материальный ущерб государству и собственникам данных объектов. Так, в соответствии со статистическими данными, общий материальный ущерб от аварий резервуаров превышает в 500 и более раз первичные затраты на их сооружение. Нельзя забывать и о возможном непоправимом вреде окружающей среде при возникновении различных аварийных ситуациях на подобных объектах. Повышает пожарную опасность резервуарных парков и тот факт, что производственная нефтебаза нефтегазового комплекса в России создавалась в основном с 1950 по 1990 гг., а, следовательно, сроки эксплуатации резервуаров превышают установленные для них допустимые значения, оборудование в 80 % морально устарело, износилось. На сегодня наибольшее количество пожа-

ров на объектах хранения нефти, нефтепродуктов за 2010–2024 гг. происходило в Дальневосточном, Сибирском, Приволжском, Уральском, Южном федеральных округах РФ [1-4].

На основании всестороннего изучения работ [1-4], были установлены процентные значения возникновения пожаров на всех видах хранения и перевозки нефти и нефтепродуктов, которые распределились следующим образом: – резервуарные парки стационарных нефтебаз для хранения нефти, нефтепродуктов – 36,5 %; резервуары для хранения сырой нефти, нефтепродуктов на нефтепромыслах – 18,4 %; резервуарные парки для хранения нефтепродуктов, расположенных на территории нефтеперерабатывающих заводов – 16,1 %; подземные резервуары для хранения нефтепродуктов на автозаправочных станциях – 13,8 %; автомобильные цистерны для перевозки нефтепродуктов – 6,7 %; резервуары, расположенные на территории различных промышленных предприятий – 5,8 %; железнодорожные цистерны для перевозки нефтепродуктов – 2,7 %.

Изучение материалов [1-4] позволило установить, что наибольшее количество пожаров возникало за 2010 – 2024 гг.: 53,9 % – на резервуарах для хранения бензина; 32,1 % – на резервуарах для хранения сырой нефти; 14,0 % – на резервуарах, используемых для хранения других видов нефтепродуктов: авиационный керосин, дизельное топливо, керосин, мазут, моторные масла.

Теоретические положения материалов [1-4], позволило систематизировать распределение источников зажигания при эксплуатации резервуарных парков для хранения нефти и нефтепродуктов. Результаты приведены в табл. 1.

Таблица 1

Распределение пожаров по источникам зажигания в резервуарных парках для хранения нефти и нефтепродуктов

Источник зажигания	Процент от общего количества пожаров	Источник зажигания	Процент от общего количества пожаров
Разряды статического электричества	15,1	Открытое пламя	8,1
Фрикционные искры	14,5	Тепловое самовозгорание	3,5
Нагретые до высоких температур поверхности, узлы и детали оборудования	12,8	Искры от сгорания топлив	2,3
Пирофорные отложения	12,8	Источники малой мощности (глеющие табачные изделия)	1,12
Электрические искры	10,8	Прямой удар молнии	0,58
Раскаленные частицы металла (искры) при проведении сварочных работ	9,9	Занос высокого потенциала	0,58
Тепловые проявления аварийного режима работы электрооборудования	8,5	Электрическая дуга	0,3

На сегодня защита резервуарных парков для хранения нефти и нефтепродуктов невозможна без статистического анализа пожаров, что в конечном итоге позволит разрабатывать конкретные оперативные мероприятия для решения назревшей проблемы в вопросах противопожарной защиты объектов хранения нефти, нефтепродуктов на территории РФ.

Список использованных источников

1. Петрова Н.В., Чешко И.Д. Анализ экспертной практики по исследованию пожаров, произошедших на объектах хранения нефти и нефтепродуктов // Проблемы и

перспективы судебной пожарно-технической экспертизы: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – СПб.: С.-Петерб. Ун-т ГПС МЧС России, 2015. – С. 78-81.

2. Порошин Д.А. Анализ пожаров, которые произошли в резервуарных парках хранения нефтепродуктов // Вестник науки. – 2024. – Т. 3. – № 1(70). – С. 869-873.

3. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территории Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Статистические сборники. – М.: МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2010–2024 гг.

4. Ваганов А.М. Анализ и оценка пожарной опасности объекта хранения нефтепродуктов / А.М. Ваганов, С.Г. Аксенов, Ф.К. Синфатуллин // Экономика строительства. – 2023. – № 5. – С. 52-55.



АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ АВАРИЙ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аюшинова М.В., Гармышев В.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: (3952) 405106, e-mail: bgd@istu.edu*

Ведущим транспортом в России являются железнодорожный транспорт. Как отмечается в работе [1], стратегическая роль железнодорожного транспорта в общей транспортной системе России известна. Его доля в грузообороте страны составляет около 85,0 %, а по пассажирообороту 37,0 %.

Железнодорожный транспорт представляет собой сложную социальную технико-экономическую систему, включающую в себя объекты различного назначения и подвижной состав. На железнодорожном транспорте в эксплуатации находятся технические средства и объекты, обладающие высокой опасностью. Функционирование этой сложной системы сопровождается возможностью возникновения различных аварий, чрезвычайных ситуаций (ЧС), пожаров.

В соответствии с Федеральным законом от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», ЧС – это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

Согласно [2], критериями аварий, приведшие к чрезвычайным ситуациям, является:

- столкновение железнодорожного подвижного состава с другим железнодорожным составом;
- столкновение железнодорожного подвижного состава с транспортным средством;
- сход железнодорожного подвижного состава на перегоне или железнодорожной станции;
- сход железнодорожного подвижного состава при поездной или маневровой экипировке или других передвижениях;
- столкновение железнодорожного состава с транспортным средством, в результате которого погиб 1 человек и более;

- столкновение железнодорожного состава с транспортным средством, в результате которого получили вред здоровью 5 человек и более;
- установлен факт нарушения условий жизнедеятельности для 50 человек и более в результате столкновения железнодорожного состава с транспортным средством;
- произошел разлив ЛВЖ, ГЖ и иных загрязняющих веществ на почву в объеме 5 тонн и более в результате столкновения железнодорожного состава с транспортным средством;
- полный перерыв движения поездов на перегоне или железнодорожной станции с прекращением пассажирского сообщения на 6 часов и более.

Изучение материалов работ [3,4] говорит о том, что в среднем ежегодно в РФ за 2014–2024 гг. на железных дорогах России происходило 288 аварийных ситуаций, 38 ЧС, в результате которых погибло 38 и травмировалось 482 человека. Нами установлено, что на локальные ЧС приходилось 26,2 % всех ЧС, на территории России, муниципальные 49,4 %, межмуниципальные 14,3 %, региональные 8,5 %, межрегиональные 1,6 %.

Всесторонний анализ работ [3,4] позволил установить, что в течение 2014–2024 гг. в среднем на железнодорожном транспорте РФ происходили аварии, ЧС по следующим причинам: сход состава с железнодорожных рельсов 28,8 %, столкновение железнодорожных транспортных средств 24,5 %, человеческий фактор 7,9 %, пожары 7,7 %, превышение допустимой скорости поезда при повороте железнодорожной колеи 5,2 %, отказ технических устройств локомотива 4,8 %, другие причины 4,6 %.

Анализ статистики за 2014 – 2024 гг. по авариям, ЧС в России позволил нам установить соотношение средних значений основных причин [3,4]: нарушение правил содержания и ремонта пути – 46,5 %, нарушение правил эксплуатации и ремонта грузовых вагонов – 22,5 %, проезды запрещающих сигналов – 14,6 %, нарушение правил приема и отправления поездов – 9,9 %, наезды на автотранспортные средства – 6,5 %.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что в настоящее время состояние защищенности подвижного состава железнодорожного транспорта России остается напряженным. Поэтому безаварийное и устойчивое функционирование железнодорожного транспорта является одной из составляющих жизнеобеспечения и национальной безопасности страны.

Список использованных источников

1. Чернышев А.А. О роли железнодорожного транспорта в развитии экономики и общества // Транспортное дело России. – 2014. – № 1. – С. 93-95.
2. Приказ МЧС России от 5 июля 2021 г. № 429 «Об установлении критериев информации о чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера». – 18 с.
3. Материалы в государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Иркутской области от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Статистические сборники. Иркутск: ГУ МЧС России по Иркутской области, 2014–2024 гг.
4. Аварии на железнодорожном транспорте. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.Mcks.gov.ru/deyatelnost/bezopasnost-grazhdan> (дата обращения: 28.02.2025).



СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ВОСТОЧНО-СИБИРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Аюшинова М.В., Тарасенко В.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: (3952) 405106, e-mail: bgd@istu.edu*

В настоящее время Восточно-Сибирская железная дорога (ВСЖД) является одной из крупнейших стратегических дорог России, в состав ее входят 243 станции, эксплуатационная длина дороги 6300 км. ВСЖД обслуживает свыше 3 тысяч предприятий и организаций территориально-промышленного комплекса Восточной Сибири, в состав которого входят такие гиганты как братский и Усть-Илимский лесопромышленные комбинаты, Коршуновский горно-обогажительный комбинат, угольные разрезы «Востсибуголь» Ангарская нефтехимическая компания и др. К дороге примыкают пути более 1000 предприятий народного хозяйства. Экономическое развитие Восточно-Сибирского региона зависело от его транспортного освоения, который, в свою очередь, влияет на темпы и эффективность разработки новых месторождений и включения их в экономику региона, страны, всего мира [1,2].

В состав ВСЖД входит 4 основных отделения, это – Тайшетское (НОД-1), Иркутское (НОД-2), Улан-Удэнское (НОД-3) и Северобайкальское (НОД-4). Каждое из вышеперечисленных отделений включает линейные предприятия, обеспечивающие нормальное функционирование не только железной дороги, но и экономики региона [1,2].

Анализ исследований последствий показал, что состояние пожарной безопасности на подвижном составе объектов ВСЖД на сегодня остается достаточно напряженным. За период с 2014 по 2024 гг. произошло 78 пожаров, на которых погибло 18 и травмировалось 48 человек. Ущерб от пожаров составил 120 млн руб [3,4].

На основании изучения материалов работ [2-4], нами были изучены и систематизированы причины пожаров на объектах и подвижном составе железнодорожного транспорта ВСЖД за 2014–2024 гг., которыми являлись:

- нарушение режима эксплуатации электрооборудования – 39,5 %;
- неосторожное обращение с огнем – 19,5 %;
- нарушение эксплуатации технологического оборудования – 14,2 %;
- нарушение правил пожарной безопасности – 12,3 %;
- шалость детей с огнем – 6,5 %;
- поджоги – 5,1 %;
- самовозгорание перевозимого груза – 1,8 %;
- взрывы технологического оборудования – 1,1 %.

Нами установлено, что наибольшее количество пожаров, погибших и травмированных людей в результате пожаров за 2014–2024 гг. приходилось на пассажирские вагоны, передвижные машстанции, а также другие виды железнодорожного транспорта ВСЖД. Менее рисковыми являются локомотивы [4].

Выполненные нами исследования позволили установить перечень перевозимых пожаровзрывоопасных грузов по ВСЖД, которые приведены ниже в табл. 1.

Анализируя перевозимые грузы по ВСЖД можно сделать вывод о достаточно высоком уровне значимых факторах риска в случае возникновения пожаров:

- токсичное загрязнение атмосферы продуктами горения;
- химическое загрязнение почвы, воды;
- токсичное и химическое загрязнение растительности, живых организмов;
- гибель и заболевание людей;
- уничтожение флоры и фауны в результате токсичного и химического загрязнения территории.

Виды пожаровзрывоопасных грузов перевозимых по ВСЖД

Наименование перевозимого груза	Наименование перевозимого груза	Наименование перевозимого груза
Взрывчатые вещества	Хлопок	Медикаменты
Толуол	Бензол	Макулатура
Бензин	Аммиачная селитра	Ацетон
Сжиженный газ	Спирт	Хлопчатобумажные изделия
Нефть	Серная кислота	Резинотехнические изделия
Дизельное топливо	Щепа, опилки	Канифоль
Пакля	Оборудование, станки	Круглый лес
Солома	Уголь	Пиломатериалы
Сера	Торф	Промышленные товары

Таким образом, исследование пожарной опасности заслуживает всестороннего и глубокого изучения, так как позволит снизить риск возникновения и последствий пожаров на объектах и подвижном составе ВСЖД.

Список использованных источников

1. Восточно-Сибирская железная дорога [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.glavtrans38com/vostochno-sibirskaya-zh-d> (дата обращения: 28.02.2025).
2. Пономарев П.А. Обеспечение безопасности на железной дороге Восточной Сибири (вторая половина XIX – начало XX) // Академическая мысль. – 2020. – № 1. – С. 62-65.
3. Материалы в государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Иркутской области от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Статистические сборники. Иркутск: ГУ МЧС России по Иркутской области, 2014–2024 гг.
4. Аварии на железнодорожном транспорте. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.Mcks.gov.ru/deyatelnost/bezopasnost-grazhdan> (дата обращения: 28.02.2025).



ОЦЕНКА ЗДАНИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ОБЩЕЖИТИЯ НА 150 МЕСТ ООО «ИЗП» НА СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Белекова Б.Б., Вертинский А.П.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

По требованиям законодательства Российской Федерации каждый объект защиты должен обладать системой обеспечения пожарной безопасности [1], включающей следующие элементы:

- систему предотвращения пожара;
- систему противопожарной защиты;
- комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности [2].

Актуальность: актуальность темы заключается в необходимости обеспечения безопасности жизни и здоровья людей, находящихся в общежитии, а также защиты имущества. Пожары могут привести к серьезным последствиям, поэтому важно проводить регулярные оценки и улучшения систем пожарной безопасности в общественных зданиях.

Безопасность жизни и здоровья людей: Общежития являются местами массового проживания, и обеспечение пожарной безопасности в таких зданиях критически важно для защиты жизни и здоровья жильцов.

Соблюдение законодательства: в соответствии с действующими нормами и правилами, здания общественного назначения должны соответствовать строгим требованиям пожарной безопасности. Оценка соответствия позволяет выявить недостатки и предотвратить возможные нарушения.

Устойчивость к чрезвычайным ситуациям: Общежития должны быть спроектированы и оборудованы так, чтобы минимизировать риски в случае возникновения пожара. Это включает в себя наличие систем сигнализации, эвакуационных выходов и средств тушения.

Социальная ответственность: Обеспечение пожарной безопасности в общественных зданиях – это не только юридическая обязанность, но и социальная ответственность владельцев и управляющих организаций перед жильцами.

Экономические последствия: Пожары могут привести к значительным материальным потерям. Оценка и соблюдение требований пожарной безопасности помогают избежать финансовых убытков и затрат на восстановление.

Общественное мнение: Безопасность зданий влияет на репутацию организаций, управляющих общежитиями. Наличие высоких стандартов пожарной безопасности может повысить доверие со стороны инвесторов, поставщиков и подрядных организаций.

Цель работы: целью настоящей работы является аудит пожарной безопасности общественного здания Общежития на 150 мест. Вахтового поселка строителей ООО «ИЗП», а также оценка соответствия системы пожарной безопасности здания требованиям пожарной безопасности.

В целях установления требований пожарной безопасности, предъявляемых к системе обеспечения пожарной безопасности объекта защиты, проведена пожарно-техническая классификация здания и пожарных отсеков в соответствии с их функциональным назначением и пожарной опасностью.

Объект исследования: здание общежития на 150 мест расположено по адресу: г. Усть-Кут, Усть-Кутский район, селитебная зона строительства Иркутского завода полимеров. Эксплуатирующая организация ООО «ИЗП».

В соответствии с проектной документацией объект представляет собой 3-х этажное здание, смонтированное на свайном фундаменте, цокольный и подвальный этажи отсутствуют (не предусмотрены проектной документацией). Габаритными размерами в осях 75 м x 15 м. высотой 10,8 м (по коньку покрытия чердачного помещения). Здание относится к классу функциональной пожарной опасности Ф 1.2 – гостиницы, общежития (за исключением общежитий квартирного типа), спальные корпуса санаториев и домов отдыха общего типа, кемпингов.

Пожарно-технические характеристики здания приведены в табл. 1.

Таблица 1

Пожарно-технические характеристики административного здания общежития на 150 мест

Степень огнестойкости здания	III
Класс конструктивной пожарной опасности здания (пожарных отсеков)	C0
Класс функциональной пожарной опасности	Ф1.2
Предел огнестойкости основных несущих элементов зданий	R 45
Предел огнестойкости перекрытий	REI 45
Предел огнестойкости внутренних стен лестничных клеток	REI 60
Предел огнестойкости маршей и площадок лестниц	R 45
Класс пожарной опасности строительных материалов и конструкций	K0
Площадь этажа здания в пределах пожарного отсека	1125 м ²

При классификации объектов по пожарной и взрывопожарной защите, учитывается допустимый уровень их пожарной опасности. При расчете критериев и показателей ее оценки, в том числе вероятности пожара (взрыва), учитывается масса горючих и трудногорючих веществ и материалов, находящихся на объекте, взрывопожароопасных зон, образующихся в аварийных ситуациях, и возможного ущерба для людей и материальных ценностей [2].

В составе помещений объекта защиты имеются зоны (помещения), в которых обращаются горючие вещества и материалы и классифицируются в соответствии с требованиями СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности». В здании общежития расположены: комната хранения уборочного инвентаря; сушильное помещение спецодежды; электрощитовая; кладовая белья. Все помещения имеют категорию по взрывопожарной и пожарной опасности – В4 и класс зоны (в соответствии ст. 18, гл. 5 ФЗ-123) – П-Па.

Жилые помещения и помещения административного назначения (для обслуживающего персонала общежития) не относятся к помещениям производственного и складского назначения и не категоризируются по пожарной безопасности.

Предмет исследования: системы пожарной безопасности включает в себя все аспекты, связанные с предотвращением, обнаружением и реагированием на пожары в здании. Включает в себя: пожарные сигнализации; системы оповещения; эвакуационные выходы и пути; противопожарные барьеры и двери; пожарные лестницы и другие средства эвакуации; обучение персонала и жильцов по действиям в случае пожара.

В соответствии с положениями ст. 5, 48-50, 52-62 Федерального закона № 123-ФЗ от 22.07.2008 (с изменениями и дополнениями) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя: систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Система предотвращения пожара на данном объекте обеспечивается соблюдением действующих нормативно-правовых, нормативных документов в части учета мер пожарной безопасности при разработке проектной документации, направленных на:

Здание общежития на 150 мест представляет собой трехэтажное прямоугольное в плане здание с размерами в осях 75x15 м. Высота этажа от пола до перекрытия – 3,10 м. В здании общежития расположены следующие помещения: на первом этаже: тамбуры, помещение для сушки одежды и обуви, вестибюль, коридоры, рекреации, жилые комнаты, комната коменданта общежития, комнаты чистого и грязного белья, технические помещения (серверная, электрощитовая), санузлы, душевые, постирочная, помещение для глажения одежды, помещение персонала, комната уборочного инвентаря, комната приема пищи.

На втором и третьем этажах: коридоры, холл, жилые комнаты на 3 человека санузлы, душевые, постирочная, комната уборочного инвентаря, комната приема пищи, помещения для сушки и глажения одежды.

Здание смонтировано из конструкций полной заводской готовности комплектной поставки всех строительных металлических конструкций, ограждающих стен и кровли, дверей, окон, ограждений, лестниц, нащельников, и т. д. Каркас здания выполнен из металлических модульных блоков. Панели основания и покрытия представляют собой жесткую балочную конструкцию, элементы которой выполнены из стальных сложно-гнутой профилей собственного производства. В панелях уложен негорючий утеплитель из минеральной ваты – Knauf TR 037-Aquastatik (URSA GEO M-15).

Степень огнестойкости здания по таблице № 6.9 СП 2.132130.20012 (с изменениями и дополнениями) – III, класс конструктивной пожарной опасности С0.

Площадь этажа, в пределах пожарного отсека, не должна превышать 1200 м² по таблице № 6.9 СП 2.13130.2012 (с изменениями и дополнениями). Фактическая площадь этажа – 1125 м².

Обеспечение требуемых пределов огнестойкости конструкций здания достигается конструктивными мероприятиями. Элементы металлического каркаса защищены в заводских условиях огнезащитным покрытием, обеспечивающим 5-ю группу огнезащитной эффективности R (REI) 60 по ГОСТ Р 53295-2009, сертифицированным на соответствие требованиям Федерального закона № 123-ФЗ от 22.07.2008 (с изменениями и дополнениями). Предел огнестойкости узлов крепления и примыкания строительных конструкций между собой выполнен не ниже минимального требуемого предела огнестойкости стыкуемых строительных конструкций, что отвечает положениям п. 5.2.1 СП 2.13130.2012 (с изменениями и дополнениями). Примененные при монтаже здания панели имеют предел огнестойкости не менее REI 60

Таблица 2

Соответствие требуемых и фактических пределов огнестойкости и классов пожарной опасности строительных конструкций для зданий III степени огнестойкости, класса конструктивной пожарной опасности С0

Наименование конструкции	Требуемый предел огнестойкости / класс пожарной опасности	Фактический предел огнестойкости / класс пожарной опасности, не менее
Несущие элементы здания	R60/ K0	R60/ K0
Наружные несущие стены	E15/ K0	E45/ K0
Внутренние стены лестничных клеток	REI 60/K0	REI 60/K0
Перекрытия	REI 60/K0, с учетом положений п.5.4.16 СП 2.13130.2012 (с изменениями и дополнениями)	REI 60/K0
Марши и площадки лестниц	R45/ K0	R45/ K0

Класс функциональной пожарной опасности здания определен, как Ф 1.2. (по статье 32 Федерального закона № 123-ФЗ от 22.07.2008 (с изменениями и дополнениями)). В проектируемом здании предусмотрены также помещения классов функциональной пожарной опасности Ф 5.1 (технические), Ф 5.2 (кладовые), Ф 4.3 (административные), Ф 3.6 (бытовые) размещение которых продиктовано технологической необходимостью и не противоречит требованиям действующих нормативных документов по пожарной безопасности, в частности, положениям СП 4.13130.2013. Класс конструктивной пожарной опасности здания С0 (по статье 31 и таблице № 22 Федерального закона № 123-ФЗ от 22.07.2008 (с изменениями и дополнениями)), что не противоречит требованиям таблицы 6.9 СП 2.13130.2012 (с изменениями и дополнениями). Степень огнестойкости – III (по статье 30 и таблице № 21 Федерального закона № 123-ФЗ от 22.07.2008 (с изменениями и дополнениями)), что не противоречит положениям таблиц №№ 6.9 СП 2.13130.2012 (с изменениями и дополнениями). Технические помещения, кладовые, помещения разных классов функциональной пожарной опасности, выделены перегородками с нормируемыми пределами огнестойкости (не менее EI 45), без защиты проемов противопожарными дверями, что не противоречит требованиям части 1 статьи 88 Федерального закона № 123-ФЗ от 22.07.2008 (с изменениями и дополнениями). и п. 5.2.6 СП 4.13130.2013.

Выход в чердачное помещение из каждой лестничной клетки предусмотрен через противопожарный люк 2-го типа, размером не менее 0,6 на 0,8 метра, с пределом огнестойкости не менее EI 30, по вертикальным металлическим стремянкам, что не противоречит требованиям п. 7.7 СП 4.13130.2013. Выход на кровлю предусмотрен через слуховое окно, размерами не менее 0,6 на 0,8 метра, оборудованное стационарной лестницей, что не противоречит требованиям п. 7.5 СП 4.13130.2013.

Стены лестничных клеток не возвышаются над кровлей, так как перекрытие над ними предусмотрено с пределом огнестойкости не менее REI 60, чем соблюдаются требования п. 5.4.16 СП 2.13130.2012 (с изменениями и дополнениями).

Расчет пожарного риска проведен с целью подтверждения обеспечения необходимого уровня пожарной безопасности объекта согласно п. 2 ч. 1 Статьи 6 Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Расчеты по оценке пожарного риска проведены путем сопоставления расчетных величин пожарного риска с нормативным значением пожарного риска, установленного Федеральным законом от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Определение расчетных величин пожарного риска проведено по методикам, утверждаемым Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

Для подтверждения условия соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности, необходимо было учесть влияние отступлений от требований нормативных документов, выраженное следующим:

- принять ширину эвакуационных выходов двупольных дверей только шириной выхода через «активные» дверные полотна, равной 0,9 м;
- принять к расчету эвакуацию людей при пожаре через наружные лестницы со 2-го и 3-го этажа;
- принять коэффициент, учитывающий соответствие системы противодымной защиты, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности $K_{\text{пдз}} = 0$.

Для определения расчетных величин пожарного риска в здании, на основе исходных данных в части технологических решений, условий эксплуатации и имеющихся отступлений от требований нормативных документов, было сформулировано 3-и наихудших для объекта сценария развития пожара.

Расчет пожарного риска выполнен в соответствии с приложением к Приказу МЧС России № 382 от 30.06.2009 г. «Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» (с изменениями от 12.12.2011 г. в ред. Приказа МЧС России № 749 и с изменениями от 02.12.2015 г. в ред. Приказа МЧС России № 632).

Моделирование динамики развития пожара проводилось по полевой модели с помощью программы FDS (Fire Dynamic Simulator) разработанной Национальным институтом стандартов и технологии НИСТ/NIST, США.

Моделирование эвакуации проводилось по индивидуально-поточной модели движения людей с помощью программного комплекса Fenix+ (Сертификат соответствия № РОСС RU.НР15.Н01514, Заключение Академии ГПС МЧС РФ № 34/25-2013 от 01.04.2013)

В соответствии с Федеральным Законом № 123-ФЗ от 22.07.2008 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями) ст. 79 Индивидуальный пожарный риск в зданиях и сооружениях не должен превышать значение одной миллионной в год ($1 \cdot 10^{-6}$) при размещении отдельного человека в наиболее удаленной от выхода из здания и сооружения точке.

Таблица 3

Расчетная величина пожарного риска

Наименование сценария	Расположение очага пожара	Очаг пожара	Параметры очага пожара	Величина пожарного риска
Сценарий 1	Этаж 1, Помещение 156	Очаг пожара 1	Горючая нагрузка: Жилые помещения гостиниц Максимальная площадь горения: 32,625 м ² Удельная мощность 186,093 кВт/м ²	$7,2 \cdot 10^{-7} \cdot \text{год}^{-1}$
Сценарий 2	Этаж 2, Помещение 250	Очаг пожара 1	Горючая нагрузка: Жилые помещения гостиниц Максимальная площадь горения: 32,625 м ² Удельная мощность 186,093 кВт/м ²	$7,2 \cdot 10^{-7} \cdot \text{год}^{-1}$
Сценарий 3	Этаж 3, Помещение 316	Очаг пожара 1	Горючая нагрузка: Жилые помещения гостиниц Максимальная площадь горения: 32,625 м ² Удельная мощность 186,093 кВт/м ²	$7,2 \cdot 10^{-7} \cdot \text{год}^{-1}$

Индивидуальный пожарный риск отвечает требуемому, если

$$Q_B \leq Q_B^H,$$

где Q_B^H – нормативное значение индивидуального пожарного риска ($Q_B^H = 10^{-6} \text{ год}^{-1}$).

Расчетная величина пожарного риска в здании, сооружении или строении определяется как максимальное значение пожарного риска из рассмотренных сценариев пожара:

$$Q_B = \max\{Q_{B,1}, \dots, Q_{B,i}, \dots, Q_{B,N}\},$$

$Q_{B,i}$ – расчетная величина индивидуального пожарного риска для i -го сценария пожара.

N – количество рассмотренных сценариев пожара.

Таблица 4

Сводные расчетные данные по сценариям

Сценарий	год-1	Кап, i	Рпр, i	Рэ, i	Кп.з, i	Qв, i, год ⁻¹
Сценарий 1	0,04	0,9	0,5	0,999	0,64	$7,2 \cdot 10^{-7}$
Сценарий 2	0,04	0,9	0,5	0,999	0,64	$7,2 \cdot 10^{-7}$
Сценарий 3	0,04	0,9	0,5	0,999	0,64	$7,2 \cdot 10^{-7}$

В результате определения расчетных величин индивидуального пожарного риска установлено:

Общежитие на 150 мест в вахтовом поселке строителей, имеет такое объемно-планировочное и организационно-техническое исполнение, что индивидуальный пожарный риск отвечает требуемому и не превышает значение одной миллионной в год при наличии следующих отступлений от требований действующих нормативных документов:

– минимальная ширина эвакуационных выходов из помещений и зданий, при числе эвакуирующихся через указанные выходы более 50 человек менее 1,2 м. (п. 4.2.19 СП 1.13130.2020);

– не предусмотрено устройство самозакрывания с координацией последовательного закрывания полотен при использовании двупольных дверей (п. 4.2.24 СП 1.13130.2020);

– коридоры длиной более 60 м не разделены противопожарными перегородками 2-го типа (п. 4.3.7 СП 1.13130.2020);

– допущена эвакуация более 50 человек со 2-го этажа по лестнице 3-го типа (п. 7.1.2 СП 1.13130.2020);

– допущена эвакуация с 3-го этажа по лестнице 3-го типа в качестве второго эвакуационного выхода (п. 7.1.2 СП 1.13130.2020);

– отсутствие системы дымоудаления при наличии эвакуационного коридора длиной более 15 м без естественного проветривания (п. 7.2.а СП 7.13130.2013).

В ходе исследования систем пожарной безопасности, особенно в контексте общественных зданий, таких как общежития, было установлено, что соблюдение требований пожарной безопасности является критически важным для обеспечения безопасности жизни и здоровья людей. Актуальность темы подтверждается увеличением числа пожаров и необходимостью внедрения современных технологий для их предотвращения и быстрого реагирования.

На основании требований Федерального Закона № 123-ФЗ от 22.07.2008 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями). Статья 6. Условия соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности.

Пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченной при выполнении в полном объеме требований пожарной безопасности, установленных настоящим Федеральным законом, а также одного из следующих условий:

1) выполнены требования пожарной безопасности, содержащиеся в нормативных документах по пожарной безопасности, указанных в пункте 1 части 3 статьи 4 настоящего Федерального закона;

2) пожарный риск не превышает допустимых значений, установленных настоящим Федеральным законом;

3) выполнены требования пожарной безопасности, содержащиеся в специальных технических условиях, отражающих специфику обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений и содержащих комплекс необходимых инженерно-технических и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, согласованных в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на решение задач в области пожарной безопасности;

4) выполнены требования пожарной безопасности, содержащиеся в стандарте организации, который согласован в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на решение задач в области пожарной безопасности;

5) результаты исследований, расчетов и (или) испытаний подтверждают обеспечение пожарной безопасности объекта защиты в соответствии с частью 7 настоящей статьи.

При проведении аудита здания Общежития на 150 мест установлено, что:

– Требования пожарной безопасности, установленные Федеральным Законом № 123-ФЗ от 22.07.2008 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», выполнены в полном объеме.

– В качестве подтверждающего условия соответствия, на основании п. 1,1 ст. 6, гл. 1 ФЗ-123, проведен расчет пожарного риска, по результатам которого установлено, что индивидуальный пожарный риск отвечает требуемому и не превышает значение одной миллионной в год.

Учитывая вышеизложенное и на основании проведенного аудита, можно сделать вывод, что здание Общежития на 150 мест. ВПС-1, ООО «ИЗП» соответствует требованиям пожарной безопасности.

Таким образом, эффективная система пожарной безопасности не только защищает имущество, но и, что более важно, сохраняет жизни людей, что делает данную тему особенно актуальной в современных условиях.

Список использованных источников

1. Федеральный Закон № 123-ФЗ от 22.07.2008 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями).
2. Федеральный закон № 384-ФЗ от 30.12.2009 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (с изменениями и дополнениями).
3. СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы» (с изменениями и дополнениями).
4. СП 2.13130.2012 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты» (с изменениями и дополнениями).
5. СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями).
6. СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям».
7. СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» (с изменениями и дополнениями).
8. СП 6.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности».
9. СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности».
10. СП 8.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями).
11. СП 10.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями).
12. СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» (с изменениями и дополнениями).
13. СП 60.13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование (Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003)».
14. СП 118.13330.2016 «Общественные здания и сооружения».
15. СП 1.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы».
16. СП 2.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты».
17. СП 484.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты».
18. СП 484.1311500.2020 «Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты».
19. Правила противопожарного режима в Российской Федерации (утвержденные Постановлением Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390).
20. Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации».

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОСЛЕДСТВИЙ ЛАНДШАФТНЫХ ПОЖАРОВ В ЗАБАЙКАЛЬСКОМ КРАЕ

Григорьева Д.А., Белых Л.И.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952) 40-51-06,
e-mail: grigore2002@bk.ru, belariv2000@yandex.ru*

Леса Забайкальского края выполняют ключевые функции в сохранении экосистем, развитии экономики и поддержании традиционного образа жизни местного населения [1,2,4]. Однако их состояние подвержено угрозам, таким как лесные пожары, незаконные вырубki и изменение климата, что делает вопросы охраны и рационального использования лесных ресурсов особенно актуальными для региона. Один из богатейших в России по запасам лесных ресурсов. Регион занимает восьмое место по размерам лесосечного фонда доступных для лесопользования лесов. Главенствующее положение среди хвойных пород, да и в целом, занимает лиственница – 82,1 %, сосна – 12,5 %, оставшаяся часть приходится на кедр, ель и пихту [2,4].

В настоящее время ландшафтные пожары оказывают значительное негативное воздействие на окружающую среду и условия жизни общества. [3]. Термин «ландшафтный пожар» был введен федеральным законом в действующее российское законодательство [4,5].

Целью работы является сравнительный анализ последствий ландшафтных пожаров в Забайкальском крае.

На основании работ [3-5,7-9], был дан сравнительный анализ последствий ландшафтных пожаров на территории Забайкальского края за период 2018–2024 гг. В табл. 1 представлен анализ количества ландшафтных пожаров и сгоревшая природная территория.

Таблица 1

Анализ количества ландшафтных пожаров и сгоревшая природная территория

Год	Количество пожаров, ед.	Сгоревшая природная территория, тыс. га
2018	831	358,1
2019	959	438,1
2020	849	298
2021	260	195,2
2022	380	40,1
2023	429	65,3
2024	1003	1900,3

При анализе данной таблице можно сделать вывод, что самый пожароопасный год за исследуемый период можно считать 2024 г., высокое количество ландшафтных пожаров зафиксировано в 2024 г., 1003 пожара и 1900,3 тыс. га.

На основании проведенного анализа можно сделать следующие выводы:

1. Было установлено, что на территории Забайкальского края за период 2018–2024 гг. произошло 4711 ландшафтных пожаров и уничтожено 3264,35 тыс. га природной территории, на которую приходится 83 % всей уничтоженной пожарами территории в регионе.

2. Наибольшее количество пожаров возникало в июне, на который приходилось 34 % сгоревшей природной территории. На основную причину возникновения ландшафтных пожаров от неосторожного обращения граждан с огнем приходилось 69 % и 59 % сгоревшей природной территории в Забайкальском крае.

3. Выполненные исследования показали, что в 2019 и 2024 гг. отмечены наибольшие значения количества пожаров и сгоревшей природной территории Забайкальского края.

Список использованных источников

1. Государственный доклад «Об экологической ситуации в Забайкальском крае за 2018–2024 год». – Чита: Министерство природных ресурсов Забайкальского края, 2023. – 210 с.

2. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды Забайкальского края в 2018–2024 году». – Улан-Удэ: Министерство природных ресурсов и экологии Республики Бурятия, 2024. – 281 с.

3. Тимофеева С.С. Лесные ресурсы Прибайкалья. Ландшафтные пожары, методология и оценка загрязнения атмосферы: монография / С.С. Тимофеева, В.В. Гармышев, К.Л. Кузнецов, Д.В. Дубровин. – Иркутск: Аспринт, 2022. – 164 с.

4. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Статистические сборники. – М.: МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2018–2024 гг.

5. Федеральный закон от 22.12.2020 № 454-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ в части совершенствования деятельности в области пожарной безопасности [Электронный ресурс]. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012220058> (дата обращения: 14.02.2025).

6. Лесной кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 04.12.2006 (ред. 26.03.2022) [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902017047> (дата обращения: 14.03.2025).

7. Брушлинский Н.Н. О некоторых закономерностях и особенностях Российской пожарной статистики / Н.Н. Брушлинский, С.В. Соколов, М.П. Григорьева // Пожаровзрывобезопасность. – 2016. – Т. 25. – № 6. – С. 33-38.

8. Саженкова Т.В. Методы анализа временных рядов: учеб. метод пособие / Т.В. Саженкова, И.В. Пономарев, С.П. Пронь. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та. 2020. – 60 с.

9. Савинская Д.Н., Кочкарова П.А., Зейн В., Шуняев А.А. Современные временные методы прогнозирования временных рядов // Современная экономика: проблемы решения. – 2021. – № 11 (143). – С. 56-64.



ОЦЕНКА ДИНАМИЧЕСКОГО РЯДА ПОСЛЕДСТВИЙ ЛАНДШАФТНЫХ ПОЖАРОВ В РЕСПУБЛИКЕ БУРЯТИЯ

Григорьева Д.А., Гармышев В.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952) 40-51-06,
e-mail: grigore2002@bk.ru, diamant1959@mail.ru*

Леса Бурятии играют ключевую роль в экологической, экономической и социальной сферах региона, которые не только обеспечивают важными ресурсами, но и выполняют критически важные экологические и социальные функции [1,2,5,6]. Занимая около 80 % территории республики, они представляют собой один из главных природных ресурсов и выполняют множество важных функций. Бурятия покрыта лесом на

63,8 %, и именно они играют важную роль в регулировании климата, сохранении биоразнообразия, защите водных ресурсов, включая озеро Байкал [2,5,6].

К числу самых страшных и опасных стихийных бедствий, широко распространенных в современном мире и в Российской Федерации, относятся лесные и ландшафтные пожары и ежегодно от неконтролируемого огня погибают люди и животные, уничтожаются леса, нарушается кислородный и тепловой баланс Земли, происходит загрязнение атмосферы, почвы, водных ресурсов, токсическое отравление продуктами горения, дестабилизация привычного образа жизни, несет сокрушительные последствия для живых организмов [3-6].

Целью работы является выполнению оценки динамического ряда последствий ландшафтных пожаров в Республике Бурятия.

Объектом исследования являются ландшафтные пожары на территории Республики Бурятия [2-6]. Предмет исследования – количество пожаров, сгоревшая природная территория.

Данные исследования проводились на основании опубликованных официальных данных: Министерства лесного комплекса Республики Бурятия, Главного Управления МЧС России по Республике Бурятия, космических снимков и материалов Авиалесоохраны региона, а также процессуальных документов ландшафтных пожаров, включающие схемы, виды, площади пожаров [3-8].

На основании работ [4,6,8-10], нами впервые была дана оценка ландшафтных пожаров в Республике Бурятия. Хотелось бы остановиться на современном анализе последствий ландшафтных пожаров в Республике Бурятия за 2018–2024 гг. представленных в табл. 1.

Таблица 1

**Количество пожаров и сгоревшая природная территория
в результате ландшафтных пожаров в Республике Бурятия за 2018–2024 гг.**

Год	Количество пожаров, ед.	Сгоревшая природная территория, тыс. га
2018	779	317,1
2019	1096	317,1
2020	923	1646,4
2021	589	228,7
2022	737	193,7
2023	422	12,75
2024	235	105,6

Анализируя данную таблицу, стоит отметить, что с 2018 по 2024 гг. в среднем происходило 758 ландшафтных пожаров и в среднем сгорело 453 тыс. га.

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Установлено, что на территории Республики Бурятия за период 2018–2024 гг. произошло 4781 ландшафтных пожаров и уничтожено 2821,35 тыс. га природной территории, на которую приходится 82,5 % всей уничтоженной пожарами территории в регионе.

2. Наибольшее количество пожаров возникало в конце июня – начало июля, на который приходилось 34 % сгоревшей природной территории. На основную причину возникновения ландшафтных пожаров от неосторожного обращения граждан с огнем приходилось 69 % и 59 % сгоревшей природной территории в Республике Бурятия.

3. Выполненные исследования показали, что в 2019 и в 2020 гг. отмечены наибольшие значения количества пожаров и сгоревшей природной территории Республики Бурятия.

Список использованных источников

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Республике Бурятия в 2024 г.». – Улан-Удэ: Министерство природных ресурсов Республики Бурятия, 2024. – 211 с.
2. Тимофеева С.С., Гармышев В.В. Экологические последствия лесных пожаров // Анализ обстановки с пожарами и последствиями от них на территории Республики Бурятия за 2018–2024 гг. – Улан-Удэ: ГУ МЧС России по Республике Бурятия, 2024. – 21 с.
3. Тимофеева С.С., Гармышев В.В., Кузнецов К.Л., Дубровин Д.В. Лесные ресурсы Прибайкалья. Ландшафтные пожары, методология и оценка загрязнения атмосферы: монография. – Иркутск: Аспринт, 2022. – 164 с.
4. Брушлинский Н.Н. Роль статистики пожаров в оценке пожарных рисков / Н.Н. Брушлинский, С.В. Соколов // Проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. – 2012. – № 1. – С. 112-124.
5. Республика Бурятия [Электронный ресурс]. – URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Бурятия> (дата обращения: 17.02.2025).
6. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Республике Бурятия в 2018–2024 году». – Улан-Удэ: Министерство природных ресурсов Республики Бурятия, 2024. – 211 с.
7. ГОСТ Р 22.1.09-99 Мониторинг и прогнозирование лесных пожаров. Общие требования. – М.: Издательство стандартов, 1999. – 11 с.
8. Саженова Т.В., Пономарев И.В., Пронь С.П. Методы анализа временных рядов: учеб. метод. пособие. – Барнаул: Изд-во Алт. Ун-та, 2020. – 60 с.
9. Савинская Д.Н., Кочкарова П.А., Зейн В. Шуняев А.А. Современные временные методы прогнозирования временных рядов // Современная экономика: проблемы решения. – 2021. – № 11 (143). – С. 56-64.
10. Доклад Федеральной службы государственной статистики республики Бурятия Оценка численности постоянного населения на 1 января 2017 г. [Электронный ресурс]. – URL: http://burstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/burstat/ru/statistics/population (дата обращения: 14.01.2025).



РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ЗДАНИЯХ КУЛЬТУРНО-ЗРЕЛИЩНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Дергин А.М.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952) 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Обеспечение пожарной безопасности в зданиях культурно-зрелищных учреждений представляет собой сложную и многоаспектную задачу, с которой сталкиваются администраторы, руководители и специалисты в области безопасности. В данной статье рассмотрим основные проблемы, возникающие в процессе обеспечения пожарной безопасности, и предложим возможные решения.

Архитектурные и проектные особенности. Одной из ключевых проблем является необходимость учета архитектурных и проектных особенностей зданий. В этом контексте важным инструментом становятся передовые технологии проектирования, такие как BIM (Building Information Modeling). Эти технологии позволяют создавать трехмерные модели зданий, в которых можно детально проработать эвакуационные пу-

ти и системы противопожарной защиты. Это, в свою очередь, помогает учитывать все возможные сценарии и заранее выявлять риски.

Методологии проектирования также играют важную роль. Интеграция аспектов пожарной безопасности на всех стадиях проектирования – от концепции до реализации – способствует минимизации проектных ошибок и повышению общей безопасности зданий. Эффективное проектирование эвакуационных маршрутов, четкое создание запасных выходов и маркирование путей эвакуации становятся обязательными для обеспечения безопасного выхода в случае чрезвычайной ситуации.

Рекомендации для проектировщиков включают учет специфики культурно-зрелищных учреждений, внедрение гибких систем, способных адаптироваться к изменениям, а также использование прогрессивных материалов и технологий, способствующих улучшению уровня пожарной безопасности. Примеры успешных проектов, в которых были реализованы современные подходы к проектированию пожарной безопасности, подтверждают их эффективность.

Технические проблемы. Важным аспектом является внедрение инновационных технологий в системы пожарной безопасности. Традиционные методы зачастую не могут полностью обеспечить безопасность в современных условиях, когда требования и риски становятся все более сложными. Инновации становятся ключевым инструментом для преодоления этих вызовов.

Интеллектуальные системы мониторинга и управления, использующие искусственный интеллект и машинное обучение, способны прогнозировать возможные угрозы и автоматически реагировать на них. Такие системы эффективно отслеживают состояние зданий и предлагают оптимальные решения для предотвращения возгораний.

Современные огнеупорные материалы и технологии их применения также играют важную роль. Использование огнеупорных конструкций при проектировании и реконструкции культурно-зрелищных учреждений может значительно снизить риск возникновения пожаров и увеличить шансы на безопасную эвакуацию.

Не менее важным является обучение и тренировка персонала. Интерактивные обучающие платформы, использующие виртуальную реальность и симуляторы, позволяют сотрудникам более эффективно изучать действия в случае чрезвычайной ситуации, что способствует улучшению готовности к эвакуации. Примеры успешного применения инновационных технологий в ряде культурных учреждений демонстрируют их положительное влияние на уровень безопасности и управление рисками.

Организационные вопросы. Обучение сотрудников является ключевым элементом системы пожарной безопасности. Знания и навыки, приобретенные в ходе тренингов, позволяют снизить уровень паники и неорганизованности во время эвакуации, что способствует сохранению жизней и минимизации материальных потерь.

Разнообразные методы и формы обучения, включая теоретические занятия, практические тренировки и симуляции экстренных ситуаций, помогают создать более эффективную систему подготовки. Регулярные тренинги и практические учения должны стать частью культуры безопасности в учреждении, обеспечивая поддержание высокой готовности сотрудников.

Анализ успешных практик из различных культурных учреждений показывает, что регулярное обучение сотрудников дает положительные результаты в реальных чрезвычайных ситуациях. На основании проведенного анализа рекомендуется разработка программ обучения, учитывающих специфику конкретного учреждения, поскольку для разных типов мероприятий могут потребоваться различные подходы к обучению и подготовке персонала.

Заключение. Обеспечение пожарной безопасности в культурно-зрелищных учреждениях требует комплексного подхода, включающего архитектурные, техниче-

ские и организационные аспекты. Внедрение современных технологий, регулярное обучение персонала и тщательное проектирование являются ключевыми факторами, способствующими повышению уровня безопасности и минимизации рисков.

Список использованных источников

1. Деркачева Я.С. Обеспечение пожарной безопасности при проведении массовых мероприятий в зрелищных учреждениях. – Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России им. героя РФ генерала армии Е.Н. Зиничева.
2. Насыров Р.Р., Шидловский Г.Л. Повышение противопожарной защиты в культурно-зрелищных учреждениях.
3. Овчинникова В.К. Анализ системы противопожарной защиты театра: проблемы и пути совершенствования. – Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России им. героя РФ генерала армии Е.Н. Зиничева.



ОСОБЕННОСТИ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ АВТОТРАНСПОРТА

Заринов М.М., Тарасенко В.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7 (3952) 405–009, e-mail: bgd@istu.edu*

Автомобили относятся к объектам повышенной пожарной опасности, поскольку одновременно в непосредственной близости от значительного количества потенциальных источников возгорания находится большое количество материалов, обладающих горючими свойствами.

Пожарная нагрузка для автомобилей с бензиновыми двигателями включает все горючие материалы и предметы, которые могут загореться: бензин, масла, технические жидкости, обивка, пластик и шины. В случае электромобилей основным источником опасности является аккумуляторная батарея. Обычно она состоит из литий-ионных элементов, которые обладают высокой взрывоопасностью и могут перегреваться при перезарядке. Полное разряжение такой батареи может привести к ее повреждению, а последующая зарядка может вызвать пожар [1].

В этих условиях повышаются требования к безопасности автотранспорта, в том числе и к его пожарной безопасности.

Цель работы – исследовать причины пожаров на автотранспортных средствах и предложить решение данной проблемы.

Необходимо для начала рассмотреть причины, повлекшие за собой возникновение пожара [2].

Большинство непреднамеренных пожаров возникает в моторном отсеке транспортного средства. В моторных отсеках современных автомобилей располагается большое количество деталей, изготовленных из полимерных материалов, которые при воспламенении начинают интенсивно гореть и быстро распространяют огонь [2].

В ряде случаев пожары на транспортных средствах возникают из-за неисправности узлов трения, износа деталей, работающих в условиях трения, плохого качества обработки поверхностей контактирующих деталей, старения и разрушения полимерной изоляции, а также из-за отсутствия надлежащего технического обслуживания [2].

Автомобили с гибридными установками и электрические транспортные средства также содержат в составе большое количество деталей, изготовленных из полимеров и стекловолокна и сгорают практически полностью [2].

Значительное число пожаров на легковых и грузовых автомобилях связано с утечкой антифриза и его последующим попаданием на горячие поверхности двигателя. Воспламенение антифриза является достаточно распространенной причиной возгорания двигателей старых автомобилей [2].

Также автомобильные пожары могут возникать из-за утечки моторного масла и попадания его на горячую поверхность коллектора [2].

Можно сказать, что выгорание в основном происходит в моторном отсеке. Основная задача пожарных подразделений заключается в предотвращении распространения огня на топливный бак. При проведении тушения рекомендуется применять пену низкой кратности и, если это возможно, отключить аккумулятор, чтобы снизить риск поражения электрическим током для участников ликвидации пожара [3].

Текущие модели огнетушителей часто не обеспечивают быструю и эффективную локализацию места возгорания из-за нескольких значительных причин. Процесс использования огнетушителя включает в себя: выход водителя из автомобиля, открытие капота, и лишь после этого – тушение огня. В результате, время, затрачиваемое на все эти действия, может привести к усилению возгорания, а открытие капота вызывает резкий приток кислорода, что значительно ускоряет процесс горения.

Оптимальным решением данной проблемы является устройство пожаротушения автомобиля на рис. 1 [4]. В качестве пенообразователя для устройства пожаротушения автомобиля авторами предлагается пенообразователь ПО-1. Данный выбор определяется дешевизной и доступностью на рынке компонента.

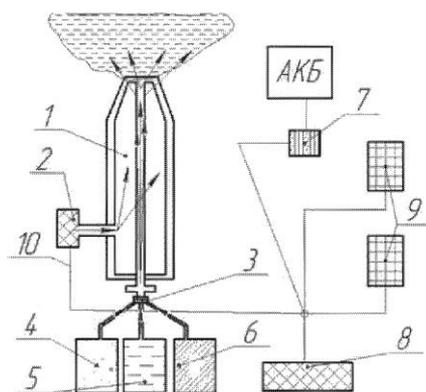


Рис. 1. Схема устройства пожаротушения автомобиля:

- 1 – распыляющее устройство; 2 – пирозарядная капсула; 3 – электромагнитный клапан; 4 – емкость, связанная с объемом охлаждающей жидкости автомобиля; 5 – емкость для хранения химических веществ антипиренов; 6 – емкость для хранения пенообразователя; 7 – автоматический предохранитель; 8 – автономный извещатель; 9 – датчики дыма и пламени; 10 – электрическая и гидравлическая цепь системы

Таким образом, в работе рассмотрены причины пожаров на автотранспорте. В основном выгорание происходит в подкапотном пространстве. В связи с этим было предложено устройство пожаротушения автомобиля, которое позволит потушить автотранспорт на начальной стадии развития пожара.

Список использованных источников

1. Кислицин Е.Н. О некоторых опасностях, связанных с проведением аварийно спасательных работ при ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий с участием электромобилей // Проблемы и пути совершенствования аварийно-спасательных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций: сб. трудов секции № 3

XXIX Междунар. науч.-практ. конф. «Предотвращение. Спасение. Помощь». – Химки, 2019. – С. 19-23.

2. Пасовец В.Н. Пожары на автотранспортных средствах: причины возникновения / В.Н. Пасовец, В.А. Ковтун, Ш.Ш. Тагиев // Безопасность в чрезвычайных ситуациях: Вестник университета гражданской защиты МЧС Беларуси. – Минск, 2022. – С. 228-238.

3. Двоенко О.В. Обеспечение пожарной безопасности автотранспорта / О.В. Сергеев, В.А. Кузьменко, Н.А. Щербаков // Пожарная и техносферная безопасность: проблемы и пути совершенствования. – Екатеринбург, 2021. – С. 117-120

4. Патент № 189180 Российская Федерация МПК А62С 3/07. Устройство пожаротушения автомобиля / Курносоев Н.Е., Морев А.В., Лебединский К.В., Киреев С.Ю., Тарнопольский А.В.; заявл. 2018142750, 04.12.2018; опубл. 15.05.2019.



ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ПЕРВООЧЕРЕДНОГО ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В ЗОНЕ НАВОДНЕНИЙ

Кушнир О.Г.

*Медико-биологический университет инноваций и непрерывного образования
ФГБУ «Государственный научный центр РФ – Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна»
123098, г. Москва, ул. Живописная, д. 46,
тел.: +7(499)638-32-58, e-mail: gniiivm.k@ya.ru*

Опыт ликвидации последствий наводнений показывает, что при реализации спасательных операций часть населения отказывается от эвакуации ввиду опасения за сохранность имущества, вследствие необходимости сохранения домашних животных, эвакуация которых невозможна, и по другим причинам [1]. Кроме того, невозможность одновременной эвакуации населения с затопленных территорий обуславливает необходимость нахождения части населения, при отсутствии угрозы их жизни, на затопленных территориях до нескольких десятков дней [2].

По результатам анализа накопленного отечественного и мирового опыта реализации мероприятий первоочередного жизнеобеспечения населения в зоне наводнений выявил противоречие между потенциальными возможностями технических средств, обеспечиваемыми уровнем научно-технического прогресса, и недостаточным уровнем характеристик реально применяемых технических средств [3, 4].

В интересах устранения этого противоречия в рамках реализации Концепции развития робототехнических комплексов (систем) специального назначения в системе МЧС России до 2030 года проводится разработка комплексов технических средств первоочередного жизнеобеспечения населения в зоне наводнений, включающих беспилотные летательные аппараты и амфибийные робототехнические комплексы: автоматизированного сбора информации о пострадавших в зоне наводнения; адресной доставки воды, пищи и медикаментов; индивидуального и коллективного информирования населения об опасности наводнений; эвакуации населения и домашних животных из зоны наводнения [2, 5].

Анализ потребностей практики обеспечения жизненно важных потребностей населения в зонах наводнения показал, что применяемые технические средства должны обеспечивать реально возникшие потребности населения в воде, продуктах питания, предметах первой необходимости, жилье (включая временное жилье), медицинских

услугах, коммунально-бытовых услугах (топливо, тепло- и энергоисточники, средства обогрева, бани, душевые, прачечные, туалеты и др.), транспорте, информационном обеспечении [6-8]. Кроме того, для обеспечения безопасности населения необходимы сигнализаторы опасности окружающей обстановки – автономные сигнализаторы быстрого подъема воды, усиления ветра и т. п., функционирующие в реальном времени.

Проведенный теоретико-экспериментальный анализ позволил обосновать, что технические средства первоочередного жизнеобеспечения населения в зоне наводнений должны быть способны функционировать в составе единой системы обеспечения ликвидации наводнения; обеспечивать интеллектуальный информационный обмен в рамках единой автоматизированной системы учета пострадавших, находящихся в зоне наводнения; обеспечивать возможности мониторинга текущего положения и поиска при потере; реализовывать технологию киберфизических систем; обладать интеллектуальностью, обеспечивающей восприятие окружающей среды, использование обучения и интеллекта для выполнения действий, которые максимально увеличивают эффективность достижения поставленных частных и общих целей мероприятий по обеспечению первоочередных потребностей населения при ликвидации последствий наводнений [3, 6-8].

Эффективное применение разрабатываемых средств требует включенного участия оператора, поэтому параллельно разработке необходима соответствующая профессиональная подготовка спасателей к применению создаваемых средств, направленная на формирование у них необходимых компетенций, знаний, умений и навыков. В основу системы профессиональной подготовки спасателей традиционно должны быть положены научно обоснованные перечни необходимых профессионально важных качеств, компетенций, знаний, умений и навыков; научно обоснованная батарея тестов для диагностики профессионально важных качеств, компетенций, знаний, умений и навыков; а также научно обоснованный комплекс методик развития профессионально важных качеств, компетенций, знаний, умений и навыков спасателей на всех этапах их подготовки, переподготовки и повышения квалификации.

В соответствии с современными представлениями для эффективной профессиональной подготовки спасателей к применению технических средств первоочередного жизнеобеспечения населения в зоне наводнений необходимы специализированные обучающие и тренажерные комплексы, в том числе, комплексы, использующие технологии виртуальной и дополненной реальности.

Комплексирование разработки технических средств первоочередного жизнеобеспечения населения в зоне наводнений, процессов подготовки спасателей к их применению и разработки рекомендаций по функционированию разрабатываемых средств в единой системе ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций – залог эффективной ликвидации последствий наводнений.

Список использованных источников

1. Чрезвычайные ситуации и их последствия по субъектам Российской Федерации за 2022–2023 гг.: статистический сборник. – Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2025. – 120 с.
2. Подрезов Ю.В. Особенности борьбы с наводнениями в современных условиях // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. – 2017. – № 6. – С. 101-107.
3. Воробьев В.Л. Катастрофические наводнения XXI века: уроки и выводы / В.Л. Воробьев, В.А. Акимов, Ю.И. Соколов. – М.: Декс-Пресс, 2003. – 352 с.
4. Карманова М.В. Картографическое обеспечение организации оперативных действий в зоне наводнения на основе оперативных донесений региональных органов управления в чрезвычайных ситуациях / М.В. Карманова, Е.В. Комиссарова // Интер-Карто. ИнтерГИС. – 2021. – Т. 27. – № 1. – С. 85-98.

5. Третьяков А.А. Инновационные подходы к использованию робототехнических комплексов в интересах МЧС России / А.А. Третьяков, В.А. Демьянов // Нанотехнологии: наука и производство. – 2024. – № 2. – С. 84-88.

6. Медведев В.Р. Техническое оснащение тактического и оперативного этапов медицинской эвакуации / В.Р. Медведев, А.В. Богомолов, Н.В. Мурашев, В.Н. Гамалий, В.А. Сидоров // Оборонный комплекс – научно-техническому прогрессу России. – 2011. – № 4. – С. 95-103.

7. Медведев В.Р. Приоритетные направления развития технического оснащения военно-медицинской службы / В.Р. Медведев, А.В. Богомолов, Н.В. Мурашев // Двойные технологии. – 2012. – № 4 (61). – С. 43-47.

8. Одинцов Л.Г. Технология и организация проведения поисково-спасательных работ при наводнениях и затоплениях / Л.Г. Одинцов, Э.И. Мажуховский // Технологии гражданской безопасности. – 2003. – № 1–2. – С. 69-72.



АЛГОРИТМ РАБОТЫ СИСТЕМ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ДЛЯ ЗДАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

Марков Д.А., Тарасенко В.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: (3952) 405106, e-mail: bgd@istu.edu*

Актуальность работы. Бесперебойная работа систем обеспечения пожарной безопасности при возникновении пожара является критическим фактором, определяющим безопасность жизнедеятельности людей и сохранность материальных ценностей. Создание алгоритма позволяет повысить эффективность системы в целом и снизить возможные потенциальные ошибки при проведении пусконаладочных работ.

Цель работы. Для повышения эффективности и предсказуемости работы систем противопожарной защиты, а также для устранения разночтений в проектировании и эксплуатации, предлагается унифицированный подход к оформлению алгоритма. Предлагаемая нами структура предполагает разделение алгоритма на отдельные главы, каждая из которых посвящена конкретной системе противопожарной защиты. В рамках каждой главы будет представлено подробное описание функционирования соответствующей системы, включая все этапы работы. Такой подход обеспечит ясность, понятность и полноту описания алгоритма работы всей системы противопожарной защиты объекта в целом.

Объектом исследования является здание общеобразовательного комплекса, состоящее из общеобразовательной организации на 1100 мест и дошкольной образовательной организации на 300 мест, представляет собой отдельно стоящее 4-х этажное здание сложной формы в плане, соединяющее три основных блока. Каждый из блоков имеет определенное функциональное назначение: блок дошкольной образовательной организации (ДОО), блок начальных классов (БНК), блок основной и старшей школы и общешкольных помещений (БСК).

- Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф4.1, Ф1.1
- Степень огнестойкости здания – I
- Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.
- Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.
- Пожарно-техническая высота здания – менее 17 м.

Здание разделено на два пожарных отсека:

ПО № 1 – пожарный отсек № 1, прямоугольная 3-х этажная часть здания с подвалом. Класс функциональной пожарной опасности – Ф1.1; (ДОО)

ПО № 2 – пожарный отсек № 2, часть здания переменной этажности (1-4 этажа) с подвалом. Класс функциональной пожарной опасности – Ф4.1 (БСК, БНК)

В здании предусмотрены лифты для транспортировки пожарных подразделений. Лифтовые холлы для данных лифтов используются в качестве пожаробезопасных зон для маломобильных групп населения (МГН).

В здании предусмотрен пожарный пост – в помещении контрольно-пропускного пункта (ПО № 2). В ПО № 1 размещен пост охраны, в котором располагается основное оборудование систем пожарной автоматики и противопожарной защиты.

Предметом исследования является анализ и описание алгоритма работы систем противопожарной защиты для здания образовательного комплекса. Исследование будет сосредоточено на разработке алгоритма, учитывающего специфику образовательных учреждений, и включающего описание работы всех ключевых систем (системы пожарной автоматики, системы противопожарной защиты и др.), их взаимодействие и последовательность действий в случае возникновения пожара.

Результаты исследования. Основным руководящим нормативным документом в области пожарной безопасности является Федеральный закон 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [1], в статье 83 п. 4 данного федерального закона прописано автоматические установки пожаротушения и пожарной сигнализации в зависимости от разработанного при их проектировании алгоритма должны обеспечивать автоматическое обнаружение пожара, подачу управляющих сигналов на технические средства оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей, приборы управления установками пожаротушения, технические средства управления системой противодымной защиты, инженерным и технологическим оборудованием [1].

Несмотря на то, что данный пункт акцентирует внимание на обязательной автоматической работе систем пожарной сигнализации и пожаротушения по заранее разработанному алгоритму, законодательство не содержит четких требований к содержанию и оформлению самого алгоритма в проектной документации. Необходимость разработки более детализированных нормативных документов, регламентирующих состав и формат описания алгоритма, является актуальной задачей для повышения эффективности систем пожарной безопасности.

Помимо статьи 83, пункта 4 Федерального закона [1], необходимость разработки алгоритма работы систем пожарной автоматики также регламентируется пунктом 7.1.13 СП 484.1311500.2020 [2], где указано, что алгоритм, включающий взаимодействие систем пожарной сигнализации, противопожарной защиты и инженерных систем, должен быть определен на этапе проектирования с учетом требований к соответствующим системам и в объеме, достаточном для проведения пусконаладочных работ, настройки оборудования и испытаний.

Вышеизложенные нормативные акты дополняются требованиями ГОСТ Р 59638-202 [3], где в пунктах 4.7 и 4.8 указано, что рабочая проектная документация должна включать алгоритм работы систем пожарной сигнализации (СПС), при этом допускается его размещение в пояснительной записке [3].

Анализ действующей нормативной базы, однозначно подтверждает необходимость разработки алгоритма работы систем противопожарной защиты. Однако существующая нормативная документация не содержит исчерпывающих требований к структуре, содержанию и формату представления этих алгоритмов. Это приводит к разночтениям в практике проектирования и эксплуатации, снижая эффективность и предсказуемость функционирования систем пожарной безопасности.

Системы пожарной автоматики и противопожарной защиты

Система пожарной автоматики на объекте – это совокупность взаимодействующих систем пожарной сигнализации (СПС), системы противопожарной защиты (СППЗ), передачи извещений о пожаре (СПИ), оповещений и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ), противодымной вентиляции (СПДВ) и иного оборудования автоматической противопожарной защиты, предназначенных для обеспечения пожарной безопасности.

На проектируемом объекте в состав системы пожарной автоматики входят:

- Система пожарной сигнализации (СПС).
- Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ): система речевого оповещения о пожаре; система светового оповещения о пожаре; система звукового оповещения о пожаре; система обратной связи с зонами оповещения.
- Системы противодымной вентиляции (СПДВ): системы вытяжной противодымной вентиляции; системы приточной противодымной вентиляции; системы приточной противодымной вентиляции для создания избыточного давления в шахтах лифтов, незадымляемых лестничных клетках, пожаробезопасных зонах.
- Система передачи извещений (СПИ).
- Система противопожарной защиты (СППЗ): управление инженерными системами здания при пожаре (аварийное освещение, система контроля доступа, вертикальный транспорт, общеобменная вентиляция, противодымная вентиляция, установка пожаротушения, технологическое оборудование и др.).

В статье частично описана, на наш взгляд, одна из ключевых частей алгоритма, в которой детально изложены характеристики и режим работы каждой из перечисленных выше систем в условиях пожара

Система пожарной сигнализации, основные технические решения

Система пожарной сигнализации предназначена для обнаружения пожара, формирования, сбора, обработки, регистрации и выдачи инициирующих сигналов на управление техническими средствами противопожарной защиты.

В состав системы входят приборы приемно-контрольные пожарные, устанавливаемые в помещении пожарного поста.

В качестве пожарных извещателей: предусмотрены извещатели точечные дымовые; в качестве извещателей ручных предусмотрены извещатели со встроенным изолятором короткого замыкания; в помещении горячего цеха пищеблока предусмотрены извещатели пожарные комбинированные; в помещении актового зала предусмотрены извещатели линейные дымовые

Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ), основные технические решения

Система оповещения и управления эвакуацией на объекте предусмотрена 4 типа и включает в себя системы речевого и звукового оповещения, систему светового оповещения и систему обратной связи с зонами оповещения на объекте защиты предусмотрены системы [3]:

- речевого оповещения на базе оборудования «SONAR RUBEZH»;
- светового оповещения, эвакуационных знаков пожарной безопасности, светозвуковых и стробоскопических оповещателей;
- обратная связь с зонами оповещения реализована на оборудовании «GetCall».

Системы противодымной вентиляции, основные технические решения

Управление системами предусмотрено от ППКУП «R3-Рубеж-2ОП» посредством шкафов управления производства «Рубеж» ШУН/В-R3. Управление нормально-закрытыми клапанами предусмотрено в автоматическом режим посредством модулей дистанционного управления «МДУ-1С-R3», подключенных в адресную линию связи ППКУП «R3-Рубеж-2ОП». Дистанционное управление предусмотрено от устройств ди-

станционного пуска «УДП 513-11ИКЗ-R3» и от блоков индикации с клавиатурой «R3-Рубеж-ПДУ». Устройства дистанционного пуска устанавливаются на путях эвакуации и у эвакуационных выходов.

Система передачи извещений

Выведение сигнала на пульт МЧС предусмотрено согласно требованиям п. 7 статьи 83 Технического регламента № 123-ФЗ [3].

Система противопожарной защиты (СППЗ), основные технические решения

Система противопожарной защиты здания (СППЗ) обеспечивает управление инженерными системами здания при пожаре.

Управление системами предусмотрено посредством оборудования производства ООО «Рубеж» от ППКУП. Для повышения надежности и работоспособности системы пожарной автоматики на объекте предусмотрено разделение приборов приемно-контрольных ППКУП на системы пожарной сигнализации, оповещения при пожаре и противопожарной защиты. Управление инженерными системами объекта, обеспечивающими противопожарную защиту, предусмотрено от ППКУП системы СППЗ.

Выдача управляющих сигналов происходит при помощи адресных релейных модулей, которые путем размыкания/замыкания контактов реле выдают сигналы на аппаратуру управления соответствующей инженерной системой.

Система противопожарной защиты обеспечивает закрытие противопожарных нормально открытых клапанов, отключение систем кондиционирования и тепловых завес одновременно во всем здании. Отключение систем общеобменной вентиляции предусмотрено с учетом сохранения защиты цепей от замораживания.

Включение аварийного освещения происходит одновременно во всем здании посредством выдачи управляющих сигналов на аппаратуру управления.

Разблокировка системы контроля и управления доступом происходит одновременно во всем здании и включает в себя разблокировку замков электромагнитных на путях эвакуации для беспрепятственного выхода из здания, а также разблокировку электромагнитных удерживателей на путях эвакуации для предотвращения распространения ОФП по путям эвакуации.

При получении сигнала о возникновении пожара от системы СПС система СППЗ формирует сигнал «Пожар» на устройство РСПИ «Стрелец Мониторинг» для передачи в пожарную часть.

Заключение: Анализ нормативной документации подтвердил необходимость включения в проектную документацию алгоритма работы систем противопожарной защиты. В качестве примера, для здания общеобразовательного комплекса, был разработан и детально описан алгоритм, включающий структурированное описание систем пожарной автоматики и противопожарной защиты, и их взаимодействие при возникновении пожара.

Предложенная структура позволяет полноценно оценить принцип работы всех систем здания, предоставляя целостное представление о функционировании противопожарной защиты. Такой подход способствует исключению ошибок на этапах проектирования, пусконаладочных работ, а также во время обслуживания и ремонта систем. Четко обозначенная взаимосвязь элементов систем повышает уровень противопожарной защищенности здания. Разработанная документация может быть использована при проектировании аналогичных систем и при разработке плана мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Список использованных источников

1. Российская Федерация. Законы. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон № 123-ФЗ [Электронный ресурс]: принят

Государственной Думой 4 июля 2008 г.: Одобрен Советом Федерации 11 июля 2008 г. // СКБ «Контур». – URL: <https://normativ.kontur.ru/> (дата обращения: 10.09.2024).

2. СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования.

3. ГОСТ Р 59638-2021. Системы пожарной сигнализации. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность.

4. СП 3.13130.2029. Системы противопожарной защиты Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности.

5. ГОСТ Р 53296-2009. Установка лифтов для пожарных в зданиях и сооружениях. Требования пожарной безопасности.



ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА «СУХОЙ ВОДЫ» И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ В КАЧЕСТВЕ ОГNETУШАЩЕГО ВЕЩЕСТВА

Михайленко И.А., Тарасенко В.А.

ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет» 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7 (3952) 405–009, e-mail: bgd@istu.edu

Опасность пожаров всегда была одной из главных проблем человечества. В пожарах погибали люди, уничтожались ценнейшие образцы исторической культуры. Разработка систем пожарной безопасности – одно из важнейших направлений развития технологий.

Для тушения огня используется множество методов, огнетушители наполняются различными химическими веществами и газами. Каждый метод демонстрирует разную эффективность. Помимо высоких показателей эффективности, огнетушащее вещество должно соответствовать установленным нормам, среди которых экологическая безопасность, нетоксичность, непроводимость и многие другие. Таким веществом является Noves 1230 или «сухая вода».

Аспекты, которые делают исследование физических свойств «сухой воды» актуальным:

– Потенциал в виде хладагента. Экологичность и безопасность «сухой воды» делают ее идеальной заменой хладону.

– Использование в пожаротушении. При тушении огня «сухая вода» превращается в пар, который, оседая на предметах, исчезает через несколько секунд, не нанося им никакого вреда.

– Экология. «Сухая вода» способна активно поглощать углекислый газ, который относится к парниковым газам, способствующим разрушению озонового слоя.

Целью данной работы является изучение свойств «сухой воды» и ее применение в системах пожаротушения.

Для достижения поставленной цели в работе были изучены научные статьи о физических свойствах «сухой воды», а также ее применение.

Объектом исследования в данной работе является вещество «сухая вода».

Предметом в данной работе является изучение характеристик и свойств «сухой воды».

Фторкетон ФК-5-1-12 (Noves 1230) или «сухая вода» – это прозрачная бесцветная жидкость, со слабым запахом и с весом, превышающим вес воды в 1,6 раз. Состав

включает в себя углерод, фтор и кислород. Запатентован корпорацией «3М» в качестве хладагента в ходе изысканий по замене хладона 114 (1,1,2,2-тетрафтордихлорэтана), применение которого наряду с другими хлорсодержащими фреонами было ограничено Монреальским протоколом 1993 года. Впервые представлена в 2004 году.

Вещество в исходном виде нетоксично, имеет крайне низкую растворимость в воде. Слабые молекулярные связи распадаются под действием ультрафиолета. Не влияет на работающую электронику, не разрушает бумажные документы и художественные произведения. Эти свойства обеспечили применимость Novac 1230 в системах пожаротушения для серверных помещений и другой электроники, библиотек, музеев, архивов. Вещество кипит при температуре 49,2 °С, поэтому оно мгновенно испаряется и не оставляет следов на окружающих предметах.

Физические свойства «сухой воды» указаны в табл. 1.

Основные факторы, которые влияют на безопасность человека в помещении, защищаемом при помощи ФК-5-1-12:

- Максимально допустимая концентрация (NOAEL) ФК-5-1-12 составляет 10 %;
- После использования для тушения огня, в помещении сохраняется достаточная концентрация воздуха;
- Само по себе вещество нетоксично, и плохо растворяется в воде. [1]

Таблица 1

Физические свойства «сухой воды»

Типичные физические свойства	Жидкость Novac 1230
Химическая формула	$\text{CF}_3\text{CF}_2\text{C}(\text{O})\text{CF}(\text{CF}_3)_2$
Молекулярный вес	316.04
Температура кипения при 1 атм	49,2°С
Температура замерзания	-108,0°С
Критическая температура	168,7°С
Критическое давление	18,65 бар
Критический объем	494,5 куб. см/моль
Критическая плотность	639,1 кг/м ³
Плотность жидкости	1,60 г/мл
Плотность газа при 1 атм	0,0136 г/мл
Удельный объем газа при 1 атм	0,0733 м ³ /кг
Удельная теплоемкость жидкости	1,103 кДж/кг°С
Удельная теплоемкость пара при 1 атм	0,891 кДж/кг°С
Теплота испарения при температуре кипения	88,0 кДж/кг
Вязкость жидкости при 0°С /25°С	0,56/0,39 сантистокса
Растворимость воды в жидкости Novac 1230	<0,001 % по массе.
Давление пара	0,404 бар
Относительная диэлектрическая проницаемость, 1 атм (N ₂ =1,0)	2,3

Однако не стоит хранить вещество в открытом виде по причине того, что его пары легко разлагаются под действием солнечного света, ультрафиолета или при повышении температуры с выделением ядовитых веществ, в том числе фтороводорода (если находится в контакте с водяными парами), трифторуксусной кислоты, угарного и углекислого газов. Ввиду этого при тушении пожара с использованием ФК-5-1-12, для обеспечения безопасности здоровья человека, настоятельно рекомендуется надевать изолирующий дыхательный аппарат.

Помимо прочего, вещества, используемые для тушения пожаров, должны соответствовать экологическим стандартам, с чем «сухая вода» успешно справляется. Он имеет нулевой потенциал разрушения озонового слоя (ODP), низкий потенциал глобального потепления и распадается в атмосфере всего через 5 дней после попадания в нее. Следовательно, использование «сухой воды» не подлежит законодательному ограничению, и она может применяться в системах с длительным циклом эксплуатации. [2]

Для выявления преимуществ и недостатков «сухой воды» были проанализированы и другие огнетушащие вещества, такие как вода, порошок и пена.

Явными преимуществами «сухой воды» по сравнению с другими средствами пожаротушения являются тушение электрооборудования под напряжением и малый, по сравнению с хладоном, выброс углекислого газа в атмосферу при тушении. Основной проблемой «сухой воды» является ее высокая стоимость, которая начинается от 3000 до 5000 рублей за литр, а также неэффективность при тушении пожаров на открытых пространствах, причиной которого, является быстрое разложение паров «сухой воды» в атмосфере под воздействием солнечного света, ультрафиолета или при нагревании.

Сравнительная характеристика средств пожаротушения указана в табл. 2.

Основное применение «сухой воды» — использование в системах пожаротушения в качестве пожаротушащего вещества. При этом работает комбинация физических и химических свойств. «Сухой вода» интенсивно поглощает тепло и подавление пожара осуществляется за счет эффекта охлаждения (70 %). Также происходит химическая реакция ингибирования пламени (30 %). При этом не снижается концентрация кислорода в помещении (что важно для увеличения времени эвакуации людей из помещения). На рис. 1 показан пример установки пожаротушения с применением «сухой воды».

Было доказано, что противопожарная жидкость Novac 1230 совместима с конструкционными материалами, используемыми в системах пожаротушения. Материал стабилен и по сути инертен, то есть не вступает в реакцию с компонентами системы. В чистом виде он также не вызывает коррозии. Долгосрочные испытания продемонстрировали отличную совместимость с различными эластомерами, используемыми в уплотнительных кольцах, прокладках и других типах уплотнений. Однако рекомендуется не использовать этот продукт с фторэластомерами, поскольку они схожи по составу с жидкостью Novac 1230 и притягиваются друг к другу, что делает их несовместимыми.

Таблица 2

Сравнительная характеристика огнетушащих веществ

Средства пожаротушения	Преимущества	Недостатки
Сухая вода	1. Тушение происходит за 10 секунд; 2. Распадается в атмосфере через пять дней; 3. Техника и материалы не разрушаются; 4. Безопасно для человека	1. Хранение в герметичных баллонах; 2. Высокая стоимость; 3. Не эффективен при тушении на открытых пространствах
Порошковые средства	1. Низкая стоимость; 2. Простота конструкции; 3. Способность к длительному хранению; 4. Универсальность; 5. Широкий температурный диапазон	1. Вредны для здоровья человека 2. Обладают химической активностью и требуют незамедлительного удаления с металлических поверхностей
Пена	1. Возможность тушения пожаров на больших площадях; 2. Малый расход воды; 3. Обладает повышенной смачивающей способностью; 4. Возможность растекания по горячей поверхности способствует быстрому затуханию открытого огня; 5. Не наносит вреда здоровью и жизни людей	1. Высокая стоимость; 2. Объемы заполняются достаточно медленно; 3. Требуется утилизация; 4. Если оборудование находится под напряжением, есть вероятность в коротком замыкании; 5. Не рекомендуется при тушении химических соединений и газов
Вода	1. Доступность; 2. Не токсичность; 3. Высокая удельная теплоемкость; 4. Легко подавать на большие расстояния; 5. Низкая стоимость	1. Не подходит для тушения электроприборов; 2. Инерционность срабатывания ниже; 3. Для использования в качестве пожаротушащих средств требует специального оборудования



Рис. 1. Установка пожаротушения на основе «сухой воды»

Испытания также показали, что жидкость Novec 1230 не вступает в реакцию с металлами, используемыми в системах противопожарной защиты, например, с нержавеющей сталью, углеродистой сталью, алюминием, латунью и медью.

У «сухой воды» отсутствует кумулятивный эффект, свойственный хладонам, то есть вещество не сохраняется в атмосфере десятилетиями и, тем более, столетиями. Компанией «ЗМ» утверждается, что продукты распада в атмосфере не оказывают влияния на озоновый слой и не создают значимого парникового эффекта. Для сравнения, выпуск установки газового пожаротушения (ГПТ) на основе хладона (348 кг хладона-227), равносителен выбросу в атмосферу 1 008 926 кг CO₂, что сравнимо с годовым выбросом CO₂ от 211 легковых автомобилей. Выпуск установки ГПТ на основе фторкетонов (401 кг «сухой воды») равносителен выбросу 401 кг CO₂ (0,07 машины в год). Его также можно соизмерить с выбросом углекислого газа от жизнедеятельности одной коровы в течение одного месяца. [3]

Актуальность данной работы заключается в том, что при тушении пожаров электрооборудования, музеев, архивов или серверных помещений, необходимо применить такое вещество, которое не причинит ущерба как человеку при эвакуации, так и материальным ценностям. Таким веществом является Novec 1230 или же «сухая вода».

Основными преимуществами «сухой воды» являются:

- Возможность тушения электроустановок под напряжением без повреждения оборудования;
- Высокая степень испаряемости, благодаря которой достигается эффект охлаждения поверхности;
- Экологически безопасное вещество. Оно имеет нулевой потенциал разрушения озонового слоя и распадается в атмосфере через 5 дней после попадания в нее.

Недостатками являются:

- Высокая стоимость по сравнению с фреонами;
- Хранение в местах, защищенном от солнечных лучей;
- Неэффективность при тушении пожаров на открытых пространствах.

По проведенным исследованиям компании «ЗМ», при выпуске установки газового пожаротушения на основе «сухой воды» объемом 401 кг. выделится 401 кг углекислого газа, что в 2516 раз меньше, чем при выпуске той же установки на основе хладона-227. Данные показатели говорят, о том, что «сухая вода» является экологически безвредным веществом по отношению к хладону.

Список использованных источников

1. «Novec 1230 Fire Protection Fluid» [Электронный ресурс]. – URL: <http://novecsystems.com/novec-1230-fire-protection-fluid/> (дата обращения 21.02.2025).

2. Статья «Novac 1230 или «сухая вода» и ее применение», Костин А.А., Пальмов С.В. [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novac-1230-ili-suhaya-voda-i-ee-primenenie> (дата обращения 22.02.2025).

3. Сухая вода Novac® 1230 для защиты серверных и не только. «3MRussia» [Электронный ресурс]. – URL: <https://habr.com/ru/companies/3mrussia/articles/200840/> (дата обращения: 22.02.2025).



ОЦЕНКА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В МЕДУЧРЕЖДЕНИЯХ

Петров Н.В., Тарасенко В.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: (3952) 405106, e-mail: bgd@istu.edu*

Актуальность темы связана с высокой смертностью от пожаров, особенно среди уязвимых групп, таких как дети и пожилые люди. Основные причины возгораний – неисправности электрооборудования, нарушения в отопительных системах и ошибки при готовке. Пожары наносят значительный ущерб, как человеческий, так и материальный. Обеспечение пожарной безопасности – ключевая задача, особенно для объектов массового пребывания, где последствия могут быть масштабными. Важно разработать мероприятия по повышению пожарной безопасности, включая установку систем тушения, обучение персонала и разработку планов эвакуации, с целью защиты жизни и минимизации ущерба.

Статья акцентирует внимание на независимой оценке пожарных рисков, необходимой для проверки соответствия объектов нормативам. В медицинских и образовательных учреждениях аудит пожарной безопасности помогает выявить уязвимости, оценить оборудование и соблюдение норм, что способствует выработке рекомендаций по улучшению безопасности.

Исследование пожарной безопасности в медицинских учреждениях основано на риск-ориентированном подходе. Цель статьи – анализ соответствия зданий нормам пожарной безопасности и оценка эффективности противопожарных систем. Также проводится анализ нормативных требований и рассматривается «Городская больница № 5» в Улан-Удэ как пример типичных нарушений. Объект исследования – здания медицинских учреждений. Предмет исследования – оценка соответствия объектов требованиям пожарной безопасности.

Выявление уязвимостей и рисков в области пожарной безопасности медицинских организаций

Оценка пожарной безопасности в медицинских учреждениях критически важна для защиты пациентов и персонала. Пожары могут привести к серьезным последствиям, поэтому регулярный анализ факторов безопасности необходим. Согласно Федеральному закону № 123-ФЗ, учреждения обязаны соблюдать строгие нормы, включая классификацию зданий и предотвращение горючих сред.

Системный анализ уязвимостей, особенно для пациентов с ограниченными возможностями, важен для разработки эффективных планов эвакуации. Проектирование медицинских учреждений должно учитывать огнестойкость материалов и размещение кабинетов на разных этажах для повышения безопасности.

Ключевым аспектом является системный анализ уязвимостей, связанных с архитектурным проектированием и использованием опасных веществ. Важно не только

выявлять уязвимости, но и разрабатывать стратегии их устранения для обеспечения безопасности всех людей.

Разработка плана проверок систем безопасности и регулярные инспекции могут выявить недостатки и снизить риски пожаров, повышая общую безопасность в учреждениях.

Оценка состояния пожарной безопасности в учреждениях здравоохранения

Исследования показывают, что на 2020 год количество пожаров в медицинских учреждениях увеличилось на 30 %. Основными причинами стали неисправности электрического оборудования и недостаточная подготовленность персонала к экстренным ситуациям. При этом особое внимание необходимо уделять объектам старого (коридорного) типа, где часто встречаются следующие проблемы:

- низкая огнестойкость используемых строительных материалов;
- наличие бумажных архивов и других легко воспламеняющихся объектов;
- ограниченные возможности для эвакуации пациентов с нарушениями передвижения;

В таких местах все стандарты и требования к безопасности уже давно стали формальностью и бумажной волокитой. На данный момент больницы строят по типовым проектам из негорючих конструкций высотой не более 5 этажей и вместимостью в 2-3 тыс. пациентов.

Анализ за последние пять лет (см. табл. 1) показывает рост количества пожаров в учреждениях здравоохранения. В 2020 году в России произошло 265 пожаров, а в 2021 году – уже 285, также в 2023 году – 117, а в 2024 – 219 пожаров. В Иркутской области также наблюдается негативная динамика (см. рис. 1)

Таблица 1

Сведения о пожарах, которые произошли в медицинских учреждениях России с 2020–2024 гг.

Год	Количество пожаров, ед.	Прямой материальный ущерб, тыс. руб.	Погибло, чел
2024	219	9946	4
2023	117	6871	1
2022	294	46 872	12
2021	285	36 961	16
2020	265	29 843	36

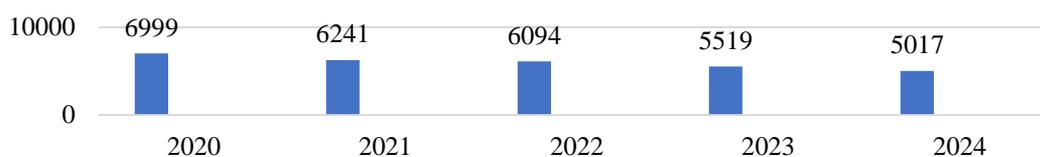


Рис. 1. Динамика пожаров, которые произошли в медицинских учреждениях Иркутской области с 2020–2024 гг.

Специфика пожарной безопасности в различных типах медицинских учреждений

Оценка пожарной безопасности в медицинских учреждениях должна учитывать их специфику, включая архитектурные особенности, характер услуг и количество пациентов. Больницы представляют наибольшую сложность из-за многоэтажной структуры и наличия пациентов с ограниченными возможностями. Основные риски включают:

- медицинское оборудование, способное вызывать короткие замыкания;
- легковоспламеняющиеся материалы (мебель и дезинфицирующие средства);
- сложные пути эвакуации, затрудняющие выход пациентов;

Для обеспечения безопасности необходимы детализированные планы эвакуации, регулярные тренировки персонала и наличие систем автоматической пожарной сигна-

лизации. Согласно Федеральному закону № 123-ФЗ и ГОСТ Р 53325-2016, медицинские учреждения обязаны соблюдать строгие нормы пожарной безопасности.

Поликлиники, хотя и менее вместительные, и сложные, также подвержены рискам, связанным с краткосрочным пребыванием пациентов, что может привести к панике в случае пожара.

Сравнение нормативных требований и реального состояния пожарной безопасности на примере в Городской поликлиники № 5 показано в табл. 2.

Таблица 2

Соответствие Городской поликлиники нормативным требованиям

Параметр	Требования (ФЗ, ГОСТ, СП)	Реальное состояние в Городской поликлинике
Количество эвакуационных выходов	≥ 3	2 (не соответствует)
Автоматическая пожарная сигнализация	Обязательна	Частично работает
Система дымоудаления	Обязательна	Отсутствует
Время полной эвакуации (мин.)	≤ 5	8 (превышает норму)

Поликлиника № 5 в Улан-Удэ – трехэтажное здание с амбулаторным отделением, процедурными кабинетами, лабораторией и административными помещениями. Основные проблемы пожарной безопасности включают:

1. Эвакуационные выходы: основные выходы на первом этаже не имеют автоматических дверей с функцией антипаники, а запасные выходы загромождены мебелью и архивами.

2. Система оповещения и сигнализации: устаревшие автономные дымовые извещатели не подключены к центральному пульту, что снижает вероятность раннего обнаружения пожара.

3. Электроснабжение: в кабинетах используются мощные приборы, что приводит к перегрузке сети и повышает риск короткого замыкания.

4. Пожароопасные вещества: в лаборатории хранятся реактивы, а в кабинетах – спиртосодержащие антисептики, что увеличивает риск возгорания.

Рекомендации по улучшению пожарной безопасности:

1. Обеспечить свободные эвакуационные пути (установить двери с антипаникой).

2. Модернизировать пожарную сигнализацию (установить адресно-аналоговую систему с выводом на центральный пульт; оборудовать все помещения автоматическими дымовыми извещателями).

3. Снизить нагрузку на электросеть (провести аудит электроснабжения; заменить проводку на кабели с повышенной огнестойкостью).

4. Организовать контроль за хранением пожароопасных веществ (использовать негорючие шкафы для хранения спиртосодержащих препаратов).

Заключение. Оценка пожарной безопасности в медицинских учреждениях включает мероприятия по проверке соответствия нормам и выполнению противопожарных требований. Это включает анализ архитектурных особенностей, наличие опасных веществ и эксплуатацию систем безопасности. Важной задачей является выявление уязвимостей, угрожающих безопасности пациентов и персонала, особенно на фоне увеличения числа пожаров.

Состояние пожарной безопасности в здравоохранении требует особого внимания, так как многие старые учреждения сталкиваются с серьезными проблемами. Неисправности оборудования и недостаточная подготовленность персонала могут привести к трагическим последствиям. Регулярная оценка, обучение и соблюдение нормативных требований необходимы для минимизации рисков.

Анализ показал, что пожарная безопасность остается важной проблемой. Городская больница демонстрирует типичные уязвимости, характерные для сельских объектов. Для повышения защиты необходимо внедрение современных технологий сигнализации, обучение персонала и модернизация инфраструктуры.

Индивидуальный подход к оценке пожарной безопасности в различных типах учреждений (больницы, поликлиники, реабилитационные центры) необходим из-за уникальных рисков. Внедрение эффективных систем безопасности, разработка планов эвакуации и регулярные тренировки должны стать частью работы всех медицинских учреждений для создания безопасных условий для пациентов и персонала.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. СП 158.13330.2014. Здания и помещения медицинских организаций. Правила проектирования.
3. ГОСТ Р 53325-2016. Пожарная безопасность. Пожарная безопасность зданий и сооружений. Общие требования.
4. Александров В.Н. Оценка пожарной безопасности в учреждениях здравоохранения // Безопасность труда в промышленности. – 2020.
5. Белоусов С.Ю. Пожарная безопасность в здравоохранении: Проблемы и решения // Проблемы безопасности. – 2019.
6. Кузнецова Н.В. Эвакуация пациентов в медицинских учреждениях // Журнал экстренной медицины. – 2021.
7. Михайлов А.А. Технические средства пожарной безопасности в лечебных учреждениях // Строительство и архитектура. – 2022.
8. Петров И.И. Анализ причин пожаров в медицинских учреждениях // Пожарная безопасность. – 2023.
9. Тарасенко В.А. Пожарная безопасность в учреждениях здравоохранения: современные подходы // Актуальные проблемы медицины. – 2022.
10. Справочник по пожарной безопасности для медицинских учреждений. – М.: Медицинская книга, 2020.
11. Тербнев В.В. Справочник руководителя тушения пожара. Тактические возможности пожарных подразделений. – М.: Пожкнига, 2004.
12. Машенцева И.А., Рудченко Г.И. Прогнозирование индивидуального пожарного риска для разработки способов обеспечения безопасной эвакуации различных групп мобильности пациентов отделений клинических больниц города Волгограда // Вестник науки и образования. – 2019.

АНАЛИЗ ПРИЧИН АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ СЛИВНО-НАЛИВНЫХ ОПЕРАЦИЯХ НА АЗС МЕТОДОМ ПОСТРОЕНИЯ ДЕРЕВА ПРОИСШЕСТВИЙ

Приходько Р.Д.

Научный руководитель: Дроздова Т.И.

*ФГБОУ ВО Иркутский национальный исследовательский технический университет
664074 г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.irk.ru*

Автозаправочная станция (АЗС) – комплекс зданий и сооружений, оборудования, ограниченный участком площадки и предназначенный для заправки транспортных средств (кроме гусеничного транспорта) моторным топливом и маслом.

Возможные аварии на АЗС представляют собой серьезную опасность для населения и окружающих объектов. Кроме того, возможно воздействие на АЗС и со стороны окружающих объектов, способное привести к возникновению аварии с пожарами и взрывами. Поэтому степень пожарной опасности на АЗС обусловлена их размещению по отношению к окружающим объектам.

Сливно-наливные операции на автозаправочных станциях имеют свои особенности и риски, связанные с работой с горючими и токсичными веществами. Аварийные ситуации могут иметь серьезные последствия как для здоровья людей, так и для окружающей среды. Использование метода построения деревьев причин, происшествий, событий позволяет систематически анализировать и визуализировать возможные пути возникновения инцидентов, а также разработать стратегии для их предотвращения.

Для выявления причинно-следственных связей между неблагоприятными событиями и оценки вероятности наступления пожароопасных событий при аварии на АЗС используется информация:

- об отказах технологического оборудования АЗС;
- о параметрах надежности используемого на АЗС оборудования;
- об ошибочных действиях персонала АЗС;
- о гидрометеорологической обстановке в районе размещения АЗС;
- о географических особенностях местности в районе размещения АЗС.

Возможные причины возникновения аварий при сливно-наливных операциях показаны на рис 1, которые могут привести к пожару пролива, взрыву топливно-воздушной смеси, распространению токсического облака и др.



Рис. 1. Дерево возможных причин аварий на АЗС

Одним из потенциальных аварийных событий является пожар пролива. Этот тип пожара представляет собой горение легковоспламеняющейся или горючей жидкости, которая разлита на свободной поверхности.

В данной работе для выявления возможности пожара пролива разработано дерево происшествий с применением причинно-следственных связей, представленное на рис. 2.

Для возникновения пожара необходимо выполнение трех условий: ветви 1 – наличие окислителя, 2 – источник зажигания и 3 – горючий материал. Значения вероятностей для предпосылок принимаем из методического пособия «Моделирование опасных процессов в техносфере» авторов Хамидуллиной Е.А. и Тимофеевой С.С. Так, вероятности наличие окислителя ($P=0,95$), и следующих источники зажигания: курение вблизи топливораздаточных колонок (ТРК) ($P=0,006$), проведение огневых работ ($P=0,005$), удар молнии ($P=0,00001$), умышленный поджог ($P=0,001$), нарушение изоля-

ции токопроводящих путей ($P=0,0004$), скачки напряжения в сети ($P=0,003$) и искры от работающего двигателя внутреннего сгорания (ДВС) автомобиля ($P=0,007$).

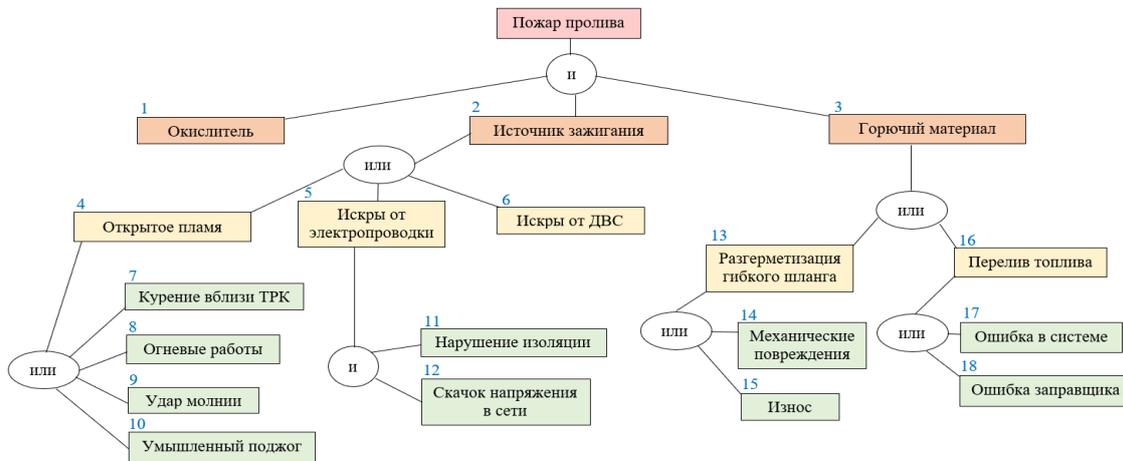


Рис. 2. Дерево происшествий пожара пролива

Предпосылками для наличия горючего являются: механические повреждения гибкого шланга ТРК ($P=0,0009$), износ этого шланга ($P=0,00025$), сбой в системе ($P=0,0005$) и ошибка заправщика ($P=0,004$).

В данном дереве более значимыми являются предпосылки 1, 7, 8, 9, 10, 6, 14, 15, 17 и 18 по сравнению с предпосылками 11 и 12, поскольку наличие любой из первых позволяет реализовать ветви 2 и 3. Если игнорировать предпосылки из ветвей 4 и 6, то предпосылки 11 и 12 должны произойти одновременно, и только в этом случае может быть активирована ветвь 2. Что касается значимости на уровне сочетания предпосылок, то минимальные пропускные предпосылки в этой ситуации равнозначны с качественной точки зрения, за исключением случаев, когда в сочетании присутствуют предпосылки ветви 5.

Для этого же дерева предпосылка 1 будет более критична, чем все остальные предпосылки, так как для условия непоявления дерева достаточно убрать эту предпосылку, в то время как остальные необходимо убрать вместе. Если говорить о критичности на уровне сочетания предпосылок, то сочетание 1 будет более критично на качественном уровне.

Определим вероятность возникновения пожара на автозаправочной станции.

Чтобы вычислить вероятность реализации ветви 2, необходимо определить вероятности возникновения ветвей 4, 5 и 6:

$$P_4 = 1 - (1 - P_7) \cdot (1 - P_8) \cdot (1 - P_9) \cdot (1 - P_{10}) = 1 - (1 - 0,006) \cdot (1 - 0,005) \cdot (1 - 0,00001) \cdot (1 - 0,001) = 0,012.$$

$$P_5 = P_{11} \cdot P_{12} = 0,0004 \cdot 0,003 = 0,0000012;$$

Вероятность возникновения ветви 2 равно:

$$P_2 = 1 - (1 - P_4) \cdot (1 - P_5) \cdot (1 - P_6) = 1 - (1 - 0,012) \cdot (1 - 0,0000012) \cdot (1 - 0,007) = 0,0189.$$

Для определения вероятности ветви 3 необходимо вычислить вероятности ветвей 13 и 16:

$$P_{13} = 1 - (1 - P_{14}) \cdot (1 - P_{15}) = 1 - (1 - 0,0009) \cdot (1 - 0,00025) = 0,00115;$$

$$P_{16} = 1 - (1 - P_{17}) \cdot (1 - P_{18}) = 1 - (1 - 0,0005) \cdot (1 - 0,004) = 0,0045.$$

Вероятность возникновения ветви 3 равно:

$$P_3 = 1 - (1 - P_{13}) \cdot (1 - P_{16}) = 1 - (1 - 0,00115) \cdot (1 - 0,0045) = 0,0056;$$

$$P=P_1 \cdot P_2 \cdot P_3=0,95 \cdot 0,0189 \cdot 0,0056=0,0001.$$

Вероятность возникновения пожара пролива с заданными исходными предпосылками составляет 0,0001.

Таким образом, на основе проведенных расчетов вероятностей различных предпосылок развития аварийных ситуаций, можно заключить, что возникновение пожара пролива наиболее вероятнее, чем развитие других событий.



АНАЛИЗ АВАРИЙ, ИХ ПРИЧИН И ПОСЛЕДСТВИЙ ПРИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИИ НА ТЭЦ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ (2020–2024 ГГ.)

Пугин А.С., Белых Л.И.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Системы теплоснабжения на теплоэлектроцентралях (ТЭЦ) – критически важный элемент инфраструктуры России, особенно в условиях холодного климата [1]. Аварии на ТЭЦ приводят не только к остановке энергоснабжения, но и к социально-экономическим кризисам, угрозе жизни населения и экологическим катастрофам. Проблема износа оборудования, климатических аномалий и человеческого фактора обострилась, что требует системного анализа состояния аварийности, ее причин и последствий на угольных ТЭЦ и котельных в Иркутской области в период 2020–2024 гг. [2, 3].

Специфика угольных ТЭЦ добавляет техногенные риски вследствие аварий. За 2022–2023 гг. зафиксировано 3 случая возгорания угольной пыли на складах ТЭЦ, что связано с нарушениями правил хранения и вентиляции. Еще одна проблема – использование низкокачественного угля с высокой зольностью (до 25 %). Это приводит к засорению горелок, перегреву котлов и аварийным остановкам, как произошло в 2023 г. на котельной поселка Усть-Ордынский. Аварийность в Иркутской области обусловлена комплексом взаимосвязанных факторов, требующих системного подхода к решению – от модернизации инфраструктуры до повышения квалификации персонала.

В табл. 1 приведен перечень аварий на ТЭЦ и котельных Иркутской области за исследуемый период 2020–2024 гг. [4].

Анализ аварийности на угольных ТЭЦ и котельных Иркутской области выявил системные проблемы, обусловленные совокупностью технических, эксплуатационных и природных факторов. Основной причиной инцидентов (45 % случаев) остается физический износ инфраструктуры: коррозия трубопроводов, устаревшие котлы и насосное оборудование, срок службы которых нередко превышает 30–35 лет. Ярким примером служит авария в Ангарске (2020 г.), где разрыв теплотрассы произошел из-за длительной эксплуатации без своевременной замены.

Не менее значимую роль играет человеческий фактор (20 % аварий), включающий нарушения регламентов эксплуатации и ошибки при ремонте. Так, в Усть-Куте (2022 г.) некорректная сварка стыка труб привела к масштабному прорыву, а в Братске (2020 г.) халатность при организации вентиляции угольного склада спровоцировала взрыв пыли. Усугубляет ситуацию специфика угольных объектов: использование низкокачественного топлива с высокой зольностью, как в инциденте 2021 г. в Иркутске, регулярно вызывает засорение горелок и перегрев котлов.

Климатические условия региона, в частности экстремальные морозы до минус 45°C, становятся триггером аварий, деформируя металлоконструкции и увеличивая нагрузку на системы. Это подтверждают случаи в Ангарске (2022 г.) и Шелехове

(2024 г.), где перегрузка оборудования совпала с пиковыми температурами. Социально-экономические последствия таких аварий тяжелы: отключение тепла затрагивает тысячи жителей, а прямые убытки предприятий исчисляются десятками миллионов рублей ежегодно. Экологические риски, такие как выбросы сажи и токсичных веществ, дополнительно усугубляют ситуацию.

Таблица 1

**Перечень аварий на ТЭЦ и котельных Иркутской области
за исследуемый период 2020–2024 гг.**

№ п/п	Дата, место аварии	Авария и ее причины	Последствия, пострадавшие	Меры исправления
1	Январь 2020, Ангарск	Разрыв теплотрассы из-за коррозии и износа (срок эксплуатации – 35 лет)	3 тыс. жителей без тепла 24 часа, аварийный ремонт	Замена участка трубы (15 млн руб.), диагностика
2	Декабрь 2020, Братск	Взрыв угольной пыли в складе ТЭЦ-10. Причина: нарушение вентиляции	Повреждение оборудования, ожоги у 2-х работников	Установка систем аспирации, ревизия складов
3	Март 2021, Иркутск	Отказ котла из-за засорения горелок низкокачественным углем (зольность 28 %)	Отключение тепла в 5 школах, убытки – 20 млн руб.	Переход на уголь с зольностью < 20 %, чистка горелок
4	Февраль 2022, Усть-Кут	Прорыв трубопровода после экстремальных морозов (минус 45 °С)	Затопление машинного зала, 1,5 тыс. жителей без тепла	Замена термоизоляции, укладка труб с морозостойким покрытием
5	Ноябрь 2023, Усолье-Сибирское	Пожар в котельной из-за короткого замыкания в старом электрооборудовании	Эвакуация персонала, выброс сажи в атмосферу	Модернизация электросетей, установка датчиков задымления
6	Февраль 2024, Шелехов	Перегрузка насосной станции из-за подключения новых жилых комплексов	Отключение теплоснабжения в 3 микрорайонах на 12 часов	Установка резервных насосов, обновление расчетов нагрузки

Тенденция роста аварийности связана с двумя ключевыми вызовами: увеличением нагрузки на устаревшую инфраструктуру из-за подключения новых потребителей и отсутствием масштабной модернизации. При этом зимний период остается наиболее проблемным из-за совпадения экстремальных погодных условий и максимального энергопотребления.

Для решения этих проблем требуется комплекс мер.

1. Техническое обновление – замена изношенных теплосетей композитными материалами, внедрение систем IoT-мониторинга для прогнозирования аварий.
2. Повышение качества управления – регулярный аудит оборудования, ужесточение контроля за соблюдением регламентов и подготовкой персонала.
3. Экологизация процессов – переход на уголь с низкой зольностью, утилизация золошлаковых отходов.
4. Адаптация к климату – использование морозостойких покрытий для труб, создание резервных источников теплоснабжения.

Реализация этих шагов позволит не только снизить аварийность, но и обеспечить энергетическую безопасность Иркутской области в условиях растущих нагрузок и климатических аномалий. Ключевым условием успеха является синтез государственного финансирования, частных инвестиций и внедрения инновационных технологий.

Список использованных источников

1. Иванов А.В., Петрова С.К. Риски эксплуатации угольных ТЭЦ в условиях Сибири // Энергетика и безопасность. – 2022. – № 5. – С. 34-41.

2. Министерство энергетики Иркутской области. Отчет о состоянии тепло-снабжающей инфраструктуры за 2020–2024 гг. – Иркутск, 2024.

3. Сидоров Д.М. Модернизация тепловых сетей: опыт Иркутской области // Промышленная экология. – 2023. – № 12. – С. 18-25.

4. Портал «Энергоэксперт». Анализ аварийности на ТЭЦ в 2024 году [Электронный ресурс]. – URL: <https://energy-expert.ru> (дата обращения: 22.03.2025).



**ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЕДИНЫМИ ТИПОВЫМИ НОРМАМИ СИЗ,
ДЕРМАТОЛОГИЧЕСКИМИ И СМЫВАЮЩИМИ СРЕДСТВАМИ**
Романова Я.В., Изильев Н.В., Иванова Ю.С., Али Е.Б., Севастьянов Б.В.

Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашиникова

Средства индивидуальной защиты (СИЗ), выпускаемые в настоящее время в обращение на единой таможенной территории Таможенного союза стран-участников Евразийского экономического союза (ЕАЭС) и используемые работодателями, должны соответствовать требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 019/2011 «О безопасности средств индивидуальной защиты». 1 января 2015 года Договор о ЕАЭС вступил в силу. Государства – члены: Белоруссия, Казахстан, Россия, Армения (со 2 января 2015 г.), Киргизия (с 12 августа 2015 г.). Статус государства-наблюдателя при ЕАЭС имеют Молдавия (14 мая 2018 г.), Узбекистан и Куба (11 декабря 2020 г.).

С января 2025 года вступил в силу новый порядок обеспечения СИЗ и смывающими средствами по Единым типовым нормам [1, 2]. Обязательными документами для обеспечения работников СИЗ стали:

- Нормы бесплатной выдачи СИЗ и смывающих средств работникам;
- Положение (Порядок, Регламент и т. п.) об обеспечении СИЗ.

Порядок обеспечения работников СИЗ должен включать в себя:

- 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
- утилизации СИЗ;
- порядок информирования работников по вопросам обеспечения СИЗ;
- распределение обязанностей и ответственности руководителей структурных подразделений по организации и обеспечению функционирования процесса обеспечения работников СИЗ с учетом особенностей структуры управления организации в целом;
 - требования по организации отдельных этапов процесса обеспечения работников СИЗ:
 - планирование потребности в СИЗ, включая подбор СИЗ;
 - обеспечение работников СИЗ (выдача, эксплуатация, хранение, уход (обслуживание), вывод из эксплуатации);
 - контроль за обеспеченностью работников СИЗ и их применением, а также анализ результатов контроля.

Составление норм СИЗ состоит из двух этапов:

- подбор СИЗ (минимальный перечень) исходя из должности/профессии работника, который не зависит от сферы деятельности организации;
- подбор дополнительных видов СИЗ исходя из рисков на данном рабочем месте, установленных при проведении специальной оценки условий труда (СОУТ) и оценки профессиональных рисков.

Новый порядок позволяет избежать выдачи лишних СИЗ, при этом новый порядок добавляет большой работы специалисту, который составляет нормы выдачи СИЗ, и предъявляет требования к неформальному проведению СОУТ и ОПР.

Алгоритм составления Норм выдачи СИЗ по новым Единым нормам представлен на рис. 1.

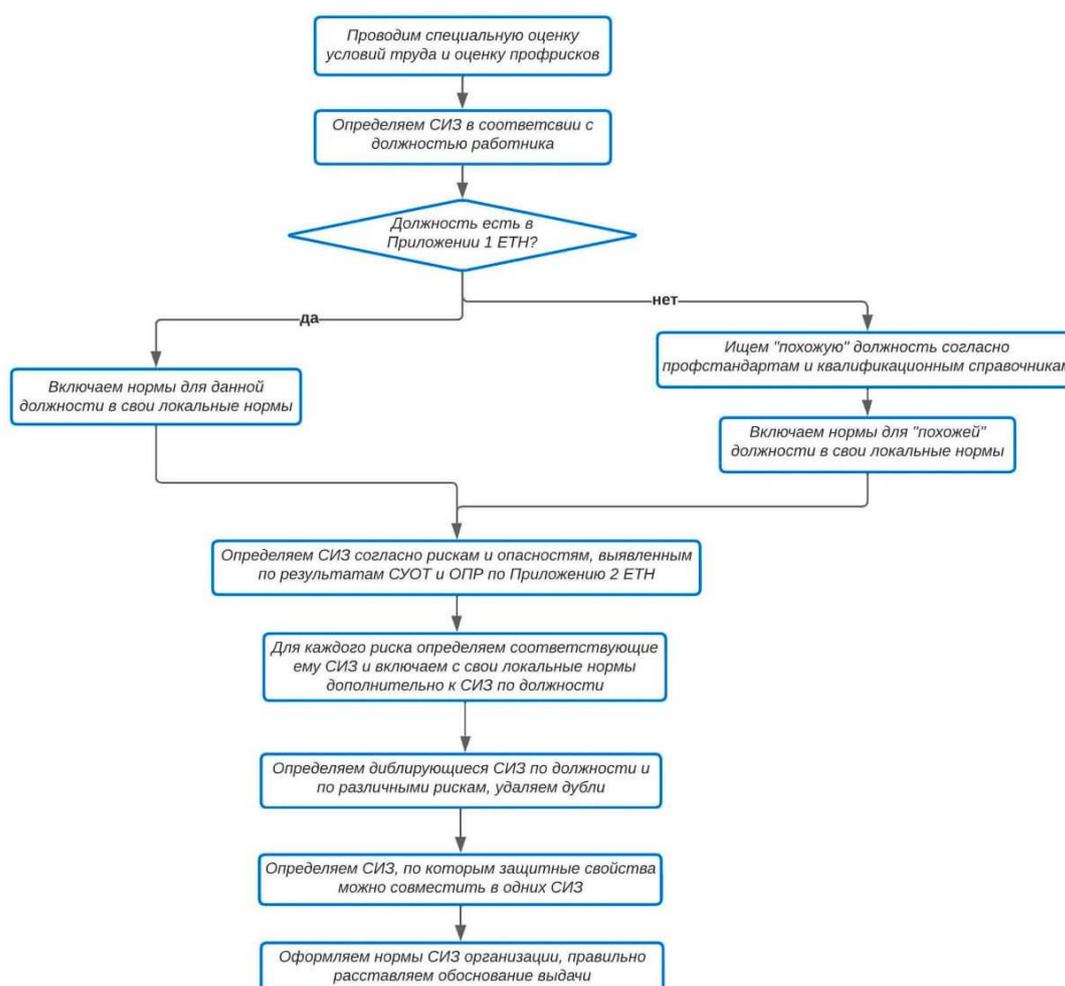


Рис. 1. Алгоритм составления Норм выдачи СИЗ

Принцип составления норм выдачи дерматологическими средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами аналогичен и выполняется в зависимости от характера производственных загрязнений и от видов работ.

Кроме того, новым порядком зафиксированы ряд положений:

1. Исчисление срока эксплуатации СИЗ со дня фактической выдачи их работникам, указанного в личной карточке учета выдачи СИЗ или в карточке выдачи дежурных СИЗ;
2. Требования о не превышении сроков эксплуатации СИЗ от указанных в нормах (раньше сроки можно было продлевать);

3. Обязанность работников возвращать работодателю СИЗ после истечения сроков их носки;
4. Необходимость установления порядка списания СИЗ, утративших целостность или защитные свойства, испорченных, утраченных или пропавших из установленных мест хранения до окончания нормативного срока эксплуатации;
5. 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;
6. Появилась обязанность фиксировать выдачу дежурных СИЗ в карточке учета выдачи дежурных СИЗ и установлена ее рекомендуемая форма;
7. Утверждена рекомендуемая форма Норм выдачи СИЗ;
8. Поменялась рекомендуемая форма личной карточки выдачи СИЗ.

Список использованных источников

1. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 766н «Об утверждении Правил обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами».
2. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 767н «Об утверждении Единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств».



ОЦЕНКА ПОТЕРЬ ХВОЙНЫХ ПОРОД ДРЕВОСТОЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ЛАНДШАФТНЫХ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ АДМИНИСТРАТИВНО- ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗОН ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Соловьева Л.А., Белых Л.И.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: (3952) 405106, e-mail: bgd@istu.edu*

Иркутская область после Красноярского края относится к богатейшим субъектам России по потенциалу лесных ресурсов. На сегодня общий запас хвойных пород составляет 7177,20 млн. м³, что является средством поддержания естественного состояния биосферы и незаменимым фактором экономического, социального и культурного значения региона [1,2]. Территория области делится на три административно-экономические зоны (АЭЗ): северную, центральную, южную, представленные ниже на рис. 1 [1-3].

Объектами исследования являлись ландшафтные пожары, которые мы наблюдали на АЭЗ территории области за пожароопасный период с апреля по октябрь месяц с 2014 по 2023 гг. Материалами исследования служили статистические данные мониторинга показателей пожаров: количество пожаров (N, ед.), сгоревшая площадь (S, тыс. га), полученные службами Министерства лесного комплекса, Главного управления МЧС России по Иркутской области, Авиалесоохраны региона [1,2,6].

Методология исследования ландшафтных пожаров базировались на известных научных подходах, изложенных в работах [2,4-8]. Предметом исследования являлся древостой хвойных пород, уничтоженных, поврежденных в результате ландшафтных пожаров за 2014–2023 гг. Результаты исследований приведены ниже в таблице для АЭЗ Иркутской области.

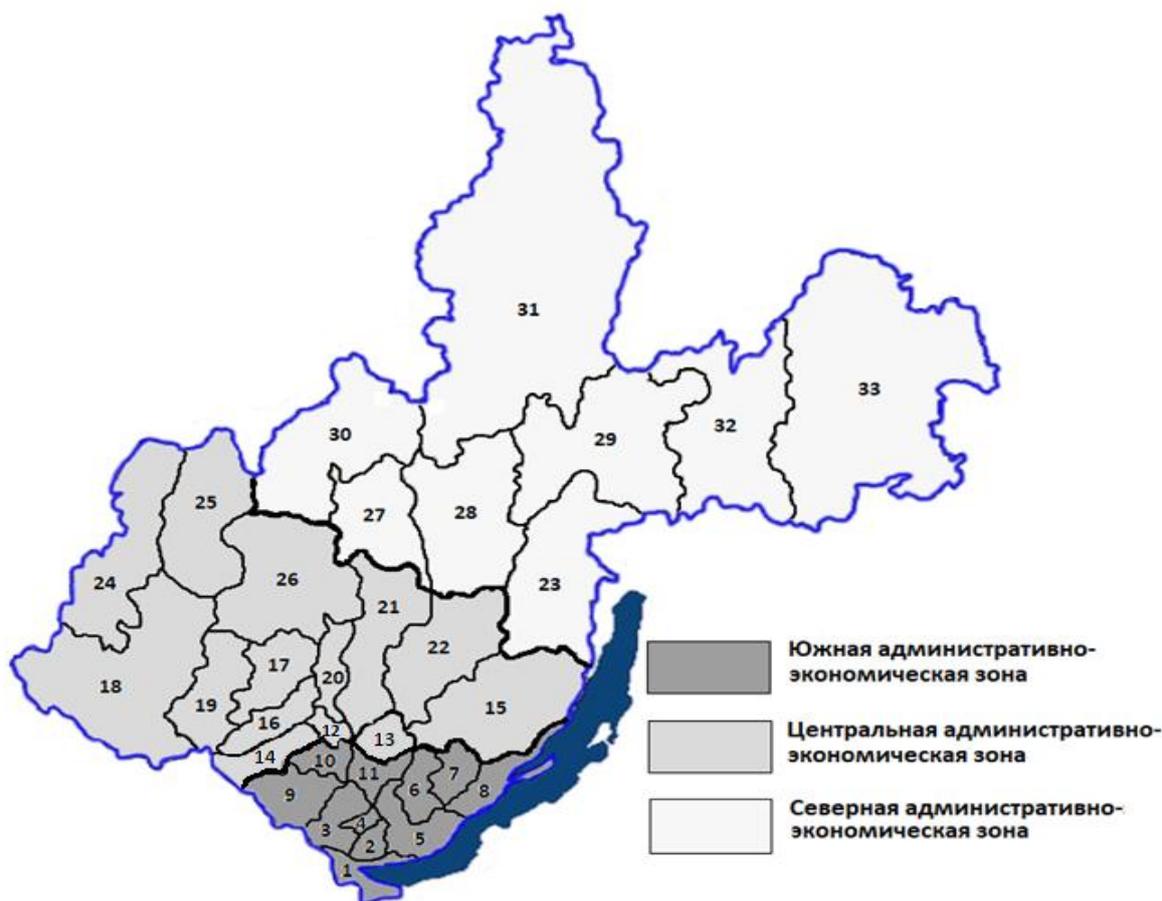


Рис. 1. Карта-схема административно-экономических зон (АЭЗ) и их районов на территории Иркутской области:

Южная АЭЗ: Слюдянский (1), Шелеховский (2), Усольский (3), Ангарский (4), Иркутский (5), Эхирит-Булагатский (6), Баяндаевский (7), Ольхонский, Черемховский (9), Аларский (10) и Нукутский (11) районы; *Центральная АЭЗ:* Боханский (12), Осинский (13), Заларинский (14), Качугский (15), Зиминский (16), Тулунский (17), Нижнеудинский (18), Куйтунский (19), Балаганский (20), Усть-Удинский (21) и Жигаловский (22) районы; *Северная АЭЗ:* Казачинско-Ленский (23), Тайшетский (24), Чунский (25), Братский (26), Нижнеилимский (27), Усть-Кутский (28), Киренский (29), Усть-Илимский (30), Катангский (31), Мамско-Чуйский (32) и Бодайбинский (33) районы

Таблица 1

Потерянные объемы хвойного древостоя в результате ландшафтных пожаров за 2014–2023 гг. на территории Иркутской области

Количество сгоревших (уничтоженных) хвойных пород, м ³ ·год ⁻¹					
Сосна	Ель	Пихта	Лиственница	Кедр	Все хвойные породы
Северная административно-экономическая зона					
568 516,5	166 276,5	46 972,6	617 041,2	228 188,3	1 626 995,1
Центральная административно-экономическая зона					
27 299,2	5763,3	1280,8	74 945,7	37 271,9	143 560,5
Южная административно-экономическая зона					
608 773,4	172 621,9	48 607,7	695 039,9	276 242,9	1 801 285,8

Установлено, что наиболее рискованной территорией уничтожения хвойных пород древостоя являлась северная АЭЗ, на которую приходилось 90,4 % всех уничтоженных и поврежденных хвойных древостоев в регионе в результате ландшафтных пожаров.

Список использованных источников

1. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территории Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Статистические сборники. – М.: МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2014–2022 гг.
2. Тимофеева С.С. Лесные ресурсы Прибайкалья. Ландшафтные пожары, методология и оценка загрязнения атмосферы: монография / С.С. Тимофеева, В.В. Гармышев, К.Л. Кузнецов, Д.В. Дубровин. – Иркутск: Аспринт, 2022. – 164 с.
3. Географическая энциклопедия Иркутской области. Общий очерк. Ред. Л.М. Корытный. – Иркутск: Изд-во Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2017. – 336 с.
4. ГОСТ Р 22.1.09-99. Мониторинг и прогнозирование лесных пожаров. – Общие требования. М.: ИПК Издательство стандартов, 1999. – 17 с.
5. Лесная пирология / Залесов С.В. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2021. – 396 с.
6. Материалы и государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Иркутской области от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Статистические сборники. Иркутск: ГУ МЧС России по Иркутской области, 2014–2023 гг.
7. Федеральный закон от 22.12.2020 № 454-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ в части совершенствования деятельности в области пожарной безопасности [Электронный ресурс]. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012220058> (дата обращения: 18.02.2025).
8. Лесной кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 04.12.2006 (ред. 26.03.2022) [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902017047> (дата обращения: 18.02.2025).



ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЛАНДШАФТНЫХ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ ПРИБАЙКАЛЬЯ

Соловьева Л.А., Гармышев В.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: (3952) 405106, e-mail: bgd@istu.edu*

В настоящее время, по утверждению авторов [1,2], лесные ресурсы в виде запасов древесных и не древесных продуктов лесного фонда имеют исключительное значение в общественно-политической и экономической деятельности человека и выполняют множество экологических средо- и климатообразующих, гидрологических, защитных социально значимых, производственных, санитарно-гигиенических, рекреационных и других функций.

Иркутская область является одним из самых богатых лесных территорий среди субъектов Российской Федерации, общий запас древесины составляет 8,81 млрд м³. Лесная растительность занимает 62,68 млн. га, что составляет 8,1 % и 1,6 % площади лесов страны и мира [3]. Как отмечается в работе [4], территория Иркутской области характеризуется высокой горючестью. Изучение работ [5,6], позволило сделать вывод, что за 2014–2024 гг. на территории региона ежегодно в среднем с апреля по октябрь возникало 1090,9 ландшафтных пожаров, в результате которых уничтожалось 531,2 тыс. га природной территории. Принимая во внимание материалы работ [4-6], на

рис. 1 представлена динамика количества ландшафтных пожаров за 2014–2024 гг. на территории Прибайкалья.

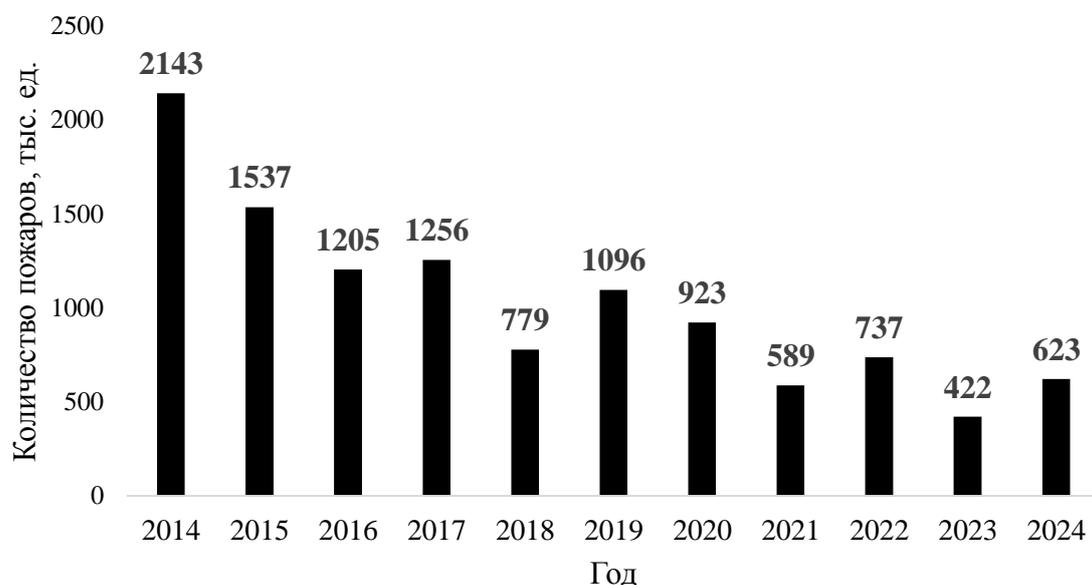


Рис. 1. Сравнительная динамика количества ландшафтных пожаров на территории Иркутской области за 2014–2024 гг.

Статистика как один из способов детализации позволяет проанализировать и представить сгоревшую природную территорию региона за 2014–2024 гг. Изучение материалов работ [3-6] позволило в динамике представить сгоревшую природную территорию на территории Прибайкалья (рис. 2).

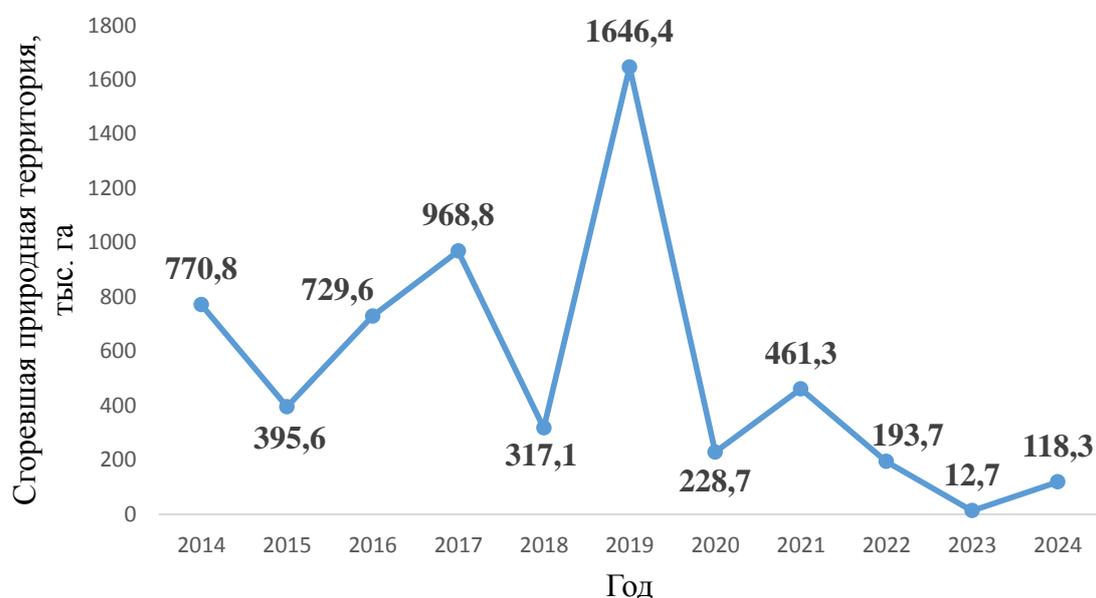


Рис. 2. Сравнительная динамика сгоревшей природной территории Иркутской области за 2014–2024 гг.

Исследованиями установлено, что на территории Прибайкалья за период с 2014 по 2024 годы возникало 11,310 тыс. пожаров, а сгоревшая природная площадь состави-

ла 5,843 млн га. На сегодня защита территории региона невозможна без глубокого статистического анализа и оценки последствий ландшафтных пожаров, позволяющих разработать конкретные оперативные мероприятия для решения назревшей проблемы, которая на протяжении последнего десятилетия, к сожалению, не решена.

Список использованных источников

1. Буряк Л.В., Москаленко С.А., Иванова Г.А. Экологическая роль лесных пожаров: учебник / Л.В. Буряк, С.А. Москаленко, Г.А. Иванова. – Красноярск: СибГУ им. М.Ф. Решетнева, 2019. – 174 с.

2. Гераськина А.П. Пожары как фактор утраты биоразнообразия и функций лесных экосистем / А.П. Гераськина, Д.Н. Тебенькова, Д.В. Ершов [и др.] // Вопросы лесной науки. 2021. – Т. 4. – № 2. – С. 1-76.

3. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Иркутской области в 2023 году». – Иркутск, 2023. – 285 с.

4. Лесные, торфяные пожары на территории земель лесного фонда за 2014–2024 года по лесничествам Иркутской области. Статистические сборники. – Иркутск: Министерство лесного комплекса Иркутской области, 2014–2024 гг.

5. Материалы в государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Иркутской области от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Статистические сборники. Иркутск: ГУ МЧС России по Иркутской области, 2014–2024 гг.

6. Анализ оперативно-служебной деятельности управления надзорной деятельности и профилактической работы в Иркутской области. Статистические сборники. – Иркутск: ГУ МЧС России по Иркутской области, 2014–2024 гг.



ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ

Федотова Н.Ю., Федорова С.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83*

Актуальность статьи, заключается в том, что с 1 января 2025 года требования к работодателям по применению Единых типовых норм выдачи СИЗ стали обязательными. Согласно Приказу Минтруда России от 29.10.2021 № 766н «Об утверждении Правил обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами», работодатели обязаны разрабатывать нормы выдачи СИЗ на основании Единых типовых норм утвержденный Приказом Минтруда России. Данные изменения направлены на повышение безопасности условий труда и усиление контроля за обеспечением работников необходимыми средствами защиты. Работодатель самостоятельно определяет категории работников, которым нужно выдать СИЗ, с учетом специальной оценки и оценки профессиональных рисков. Единые типовые нормы состоят из трех приложений. Согласно приложению «Единые типовые нормы выдачи средств индивидуальной защиты по профессиям и должностям» СИЗ нужно выдавать сотрудникам, чьи профессии или должности указаны в ЕТН, и которые заняты на работах:

- с вредными или опасными производственными факторами;
- в особых температурных условиях;
- связанных с загрязнением.

Всего выделяется 5357 профессий. Для них указан минимальный набор СИЗ, который работодатель обязан выдать в любом случае и не может его сократить. «Единые типовые нормы выдачи средств индивидуальной защиты в зависимости от идентифицированных опасностей» представлены опасности и опасные события, с учетом которых работодатели дополняют перечень или расширяют спектр защитных свойств СИЗ, для конкретного работника. Составление норм СИЗ согласно ЕТН, утвержденной приказом № 767н, состоит из двух этапов. Если работодатель считает, что средства СИЗ из приложения, не подходят работнику согласно должности или профессии в штатном расписании, следует проверить, правильно ли определена должность или профессия. Далее, проверить инструкции работников, чтобы учесть все фактические виды работ, которые они выполняют, и исключить те, которые не относятся к их обязанностям. В нормы включаются только те СИЗ, которые необходимы для выполнения реальной трудовой деятельности. Сопоставить опасности, выявленные на СОУТ и ОНР, с теми СИЗ, которые должны выдаваться при их наличии на основании приложения к приказу. При анализе необходимо выявить опасности и выделить те, для которых применение СИЗ является обязательной мерой защиты. Обычно это касается опасностей со средним и высоким уровнями риска. Обоснование необходимости защиты от опасностей должно быть подтверждено результатами СОУТ и ОНР. На основании Единых типовых норм нужно обязательно установить собственные нормы бесплатной выдачи СИЗ и смывающих средств с учетом профессии, должностей, результатов оценки профессиональных рисков, а также результатов СОУТ и мнения профсоюза. Перед разработкой внутренних норм бесплатной выдачи СИЗ необходимо подготовить локальный акт. Следующим шагом необходимо издать приказ об утверждении порядка обеспечения работников СИЗ. В изданном приказе следует четко указать обязанности сотрудников, ответственных: за порядок выявления потребности работников в СИЗ; предупредительно-плановый характер закупки, аренды или аутсорсинга СИЗ; порядок выдачи, хранения, использования и обслуживания СИЗ; порядок вывода из эксплуатации и утилизации СИЗ; порядок информирования работников по вопросам обеспечения СИЗ, а также распределение обязанностей и ответственности. Одновременно с разработкой положения руководитель должен назначить приказом сотрудников, ответственных за выдачу, учет и хранение СИЗ. Чаще всего это может быть любой работник, если в его должностной инструкции указана обязанность по выдаче СИЗ, например, руководители подразделений, специалисты АХО или охраны труда. Количество ответственных, директор предприятия, определяет исходя из особенностей компании. Например, в крупных организациях такой сотрудник может быть в каждом подразделении. Зачастую, ответственным, назначается только специалисты по охране труда. В чьи функции, согласно профессиональному стандарту, входит: информирование работников о полагающихся им СИЗ; координация и контроль обеспечения СИЗ, их хранения, проверки состояния и исправности. Кроме того, ему придется оформлять документацию, связанную с обеспечением СИЗ. Необходимо пройти профессиональную переподготовку, если нет профильного образования по техносферной безопасности и обновить знания, получить диплом в соответствии с требованиями приказа. Для разработки документов с целью организации работы с СИЗ формируют:

- Приказ о назначении лиц, ответственных за выдачу, учет и хранение СИЗ;
- Положение о порядке обеспечения СИЗ;
- Приказ об утверждении Положения о порядке обеспечения СИЗ;
- Нормы бесплатной выдачи СИЗ.

Размеры одежды и обуви должны соответствовать антропометрическим данным работника, собрать их и указать в заявках на закупку – обязанность руководителей структурных подразделений. Очень важно, проследить, чтобы в подразделениях свое-

временно и в полном объеме составляли заявки на СИЗ, а также координировать работу отделов закупки, снабжения, транспортировки и хранения. Далее немаловажным аспектом является определение компании, у которой можно будет приобретать СИЗ, совместно с отделом материально-технического снабжения, юридическим отделом и другими отделами.



Рис. 1. СИЗ

Приобретенные средства должны отвечать установленным законодательством требованиям безопасности. Подтверждающим документом является декларация или сертификат соответствия, которые получают все производители продукции. В зависимости от предназначения выделяют три группы СИЗ:

- индивидуального учета;
- дежурные;
- дерматологические.

Категории средств индивидуальной защиты на предприятии

- изолирующие костюмы;
- сиз органов дыхания;
- специальная защитная одежда;
- сиз ног и рук;
- сиз головы, глаз, лица, органов слуха;
- дерматологические сиз;

К группам средств индивидуальной защиты относятся. Специальная одежда и специальная обувь предназначены для защиты работающих от загрязнений, механического травмирования, избыточного тепла и холода, агрессивных жидкостей (комбинезоны, халаты, костюмы, сапоги, ботинки, валенки, косынки, кепи). Технические средства индивидуальной защиты предназначены для защиты органов дыхания (маски, респираторы, противогазы), слуха (бируши, наушники, антифоны), зрения (очки, щитки, маски) от вибрации (виброзащитные рукавицы), от поражения электрическим током (диэлектрические перчатки, галоши, коврики), от механического травмирования (каска, страховочные пояса, рукавицы, перчатки) и других опасных и вредных факторов. Работникам, совмещающим профессии или постоянно выполняющим совмещаемые работы, в том числе в составе комплексных бригад, помимо выдаваемых им средств индивидуальной защиты по основной профессии, должны дополнительно выдаваться в зависимости от выполняемых работ и другие виды СИЗ, предусмотренные соответствующими типовыми нормами для совмещаемой профессии. В тех случаях, когда такие средства индивидуальной защиты, как жилет сигнальный, страховочная привязь, удерживающая привязь (предохранительный пояс), диэлектрические галоши и перчатки, диэлектрический коврик, защитные очки и щитки, фильтрующие СИЗ орга-

нов дыхания с противоаэрозольными и противогазовыми фильтрами, изолирующие СИЗ органов дыхания, защитный шлем, подшлемник, накомарник, каска, наплечники, налокотники, самоспасатели, наушники, противошумные вкладыши, светофильтры, виброзащитные рукавицы или перчатки не указаны в соответствующих типовых нормах, они могут быть выданы работникам со сроком носки «до износа» или как дежурные на основании результатов специальной оценки по условиям труда, а также с учетом условий и особенностей выполняемых работ. Средства индивидуальной защиты, предназначенные для использования в особых температурных условиях, должны выдаваться работникам с наступлением соответствующего периода года, а с его окончанием должны быть сданы работодателю для организованного хранения до следующего сезона. В сроки носки средств индивидуальной защиты, применяемых в особых температурных условиях, включается время их организованного хранения. При выдаче работнику специальной одежды, взятой работодателем в аренду, за работником закрепляется индивидуальный комплект средств индивидуальной защиты, для чего на него наносится соответствующая маркировка. Сведения о выдаче данного комплекта заносятся в личную карточку учета и выдачи СИЗ работника. Работодатель за счет собственных средств обязан организовать надлежащий уход за средствами индивидуальной защиты и их хранение, своевременно осуществлять химчистку, стирку, дегазацию, дезактивацию, дезинфекцию, обезвреживание, обеспыливание, сушку СИЗ, а также их ремонт и замену. В этих целях работодатель вправе выдавать работникам два комплекта соответствующих средств индивидуальной защиты с удвоенным сроком носки. Для хранения выданных работникам средств индивидуальной защиты работодатель предоставляет в соответствии с требованиями строительных норм и правил специально оборудованные помещения (гардеробные). Работники обязаны бережно относиться к выданным им средствам индивидуальной защиты и пользоваться ими во время работы. Средства личной гигиены предназначены для защиты кожи рук и лица от химических веществ и загрязнений (пасты, мази, моющие средства). Технические средства индивидуальной защиты предназначены для защиты органов дыхания (маски, респираторы, противогазы), слуха (беруши, наушники, антифоны), зрения (очки, щитки, маски) от вибрации (виброзащитные рукавицы), от поражения электрическим током (диэлектрические перчатки, галоши, коврики), от механического воздействия. Выдачу и возврат СИЗ обычно фиксируют в личной карточке учета выдачи в электронном или бумажном виде. Дежурные СИЗ закрепляют за определенным рабочим местом и выдают поочередно нескольким работникам на время выполнения тех работ, для которых они предназначены. Выдачу и сдачу фиксируют в карточке выдачи дежурных СИЗ. Руководителям, специалистам, инженерно-техническим работникам, бригадирам, мастерам должны быть выданы, СИЗ с теми же защитными свойствами, как и для работников, чью работу они контролируют или участвуют в ее выполнении. Дерматологические СИЗ и смывающие средства выдают работникам для защиты от загрязнений, воздействия агрессивных рабочих материалов, веществ и сред работникам выдают дерматологические СИЗ и смывающие средства. Это могут быть кремы, эмульсии, гели, спреи. Если дерматологические СИЗ, расфасованы в упаковки по 250 мл и более, то работодатель выдает их работникам только в дозаторах, которые размещает в производственных или санитарно-бытовых помещениях. Для организации ухода СИЗ у промышленной организации, есть три варианта: арендовать СИЗ – тогда обслуживанием будет заниматься вендор. У этого способа, есть огромные минусы: стоимость услуг и невозможность возмещения средств из Социального фонда России. Заключить договор с прачечной – удобный вариант для небольших организаций. Оборудовать свою прачечную и самому организовать стирку и химчистку СИЗ. Этот вариант подходит крупным предприятиям: позволит не тратить деньги на различных поставщиков, а стирать одежду централизованно, стандартизовано. Требования к прачечным обычно перечислены в санитарных нормах

и правилах. Работодатель обязан за свой счет обеспечить уход за средствами индивидуальной защиты, их ремонт, замену и хранение. Для этого он назначает ответственных за каждую процедуру в зависимости от особенностей структуры управления организации. Порядок каждого этапа по обеспечению работников СИЗ, распределение обязанностей и ответственности должностных лиц прописывается в локальном нормативном акте. Если на предприятии необходимо проводить химчистку спецодежды: сушку, обеспыливание, дегазацию, дезактивацию – необходимо создать отдельное структурное подразделение и издать об этом приказ. В документе указывается информация, какие виды работ со спецодеждой и прочими СИЗ необходимо проводить в самой организации. Хранить и обеспечить уход за СИЗ можно и не на своем предприятии, а заключить гражданско-правовой договор со сторонней организацией, которая будет выполнять эти работы. При выборе СИЗ следует учитывать присутствующие на рабочих местах опасности и факторы, связанные с выполнением работ, а также необходимый для обеспечения комплексной защиты набор защитных свойств СИЗ, который указывается в эксплуатационной документации изготовителя. Важно учитывать соответствие назначения СИЗ производственной среде, выполняемой работе, продолжительности работы, индивидуальным особенностям пользователя и совместимость конкретного вида СИЗ с другими используемыми СИЗ.

Список использованных источников

1. Стиканова В.Е., Журавлева С.В. Разработка рекомендаций по усовершенствованию системы обеспечения работников средствами индивидуальной защиты // Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции «Инженерные задачи: проблемы и пути решения». – Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова. – 2021. – С. 231-234.
2. Трубецков А.Д., Махонько М.Н., Шкробова Н.В., Шелехова Т.В. Проблемы использования средств индивидуальной защиты в современных условиях // Медицина труда и промышленная экология. – 2023. – № 63(5). – С. 336-343.
3. Дементьева А.И., Бузикова О.М. Цифровизация системы по охране труда и здоровью работающих: структура, приоритеты, нормативы, управление, средства индивидуальной защиты // Сборник статей XXII Международной научно-практической конференции «Экология и безопасность жизнедеятельности». – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет. – 2022. – С. 87-91.
4. Едаменко А.С., Ястребинская А.В. Анализ опасностей и оценка риска аварий на объектах хранения нефтепродуктов // Технологии техносферной безопасности. – 2023. – № 3(101). – С. 60-73.
5. Жданов В.В. Последовательность процесса передачи данных автоматизированной выдачи средств индивидуальной защиты // Нацразвитие. Наука и образование. – 2023. – № 10(22). – С. 29-30.
6. Бахонина Е.И., Насибуллина В.А., Гайбадуллин Ф.Ф., Федосова Е.А. Обзор законодательства, регламентирующего порядок выдачи средств индивидуальной защиты // Евразийский юридический журнал. – 2023. – № 9(184). – С. 239-240.
7. Власова К.А., Корепанов А.В. Разработка автоматизированной системы учета СИЗ АО «Элеконд» // Труды Всероссийской научно-технической конференции «Информационные технологии в науке, промышленности и образовании». – Ижевск: Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова. – 2022. – С. 94–101.

ПРИМЕНЕНИЕ СИЗ – КАК ИЗБЕЖАТЬ ТРАВМ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Цветкун К.С., Седунов Л.В., Никитина О.И.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952) 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) играют важную роль в обеспечении безопасности работников. Применение СИЗ необходимо в случаях, когда обеспечение безопасности технологических процессов и производственного оборудования не достигнуто существующими техническими средствами и возникают условия воздействия на работающих факторов, вредных для здоровья. Обеспечение работающих надежными и эффективными СИЗ способствует повышению безопасности труда, снижению производственного травматизма и профессиональной заболеваемости.

Эффективность применения СИЗ определяется основными требованиями: правильным выбором конкретной марки СИЗ, поддержанием СИЗ в исправном состоянии, облученностью персонала правилам пользования СИЗ в соответствии с инструкциями по эксплуатации в течение всего времени их использования. Эффективность всех СИЗ должна подтверждаться сертификатами соответствия, сохранении нормального функционального состояния и работоспособности.

Выбор средств индивидуальной защиты зависит от вредных и опасных факторов производственной среды, воздействующих на работника и работ, выполняемых в особых температурных условиях.

С 1 января 2025 года средства индивидуальной защиты выдаются на основании Единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств (ЕТН), утвержденных приказом Минтруда России № 767н от 29.10.2021 г. и Правил обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами, утвержденными приказом Минтруда России № 766н от 29.10.2021 г.

В основе выбора средств индивидуальной защиты лежит риск-ориентированный подход, включающий несколько этапов:

- проведение специальной оценки условий труда на рабочем месте (СОУТ), что позволяет выявить вредные и опасные факторы производственной среды;
- выявление опасностей на рабочих местах, оценка профессиональных рисков (ОПР);
- разработка норм выдачи СИЗ на основании ЕТН с учетом результатов СОУТ и ОПР;
- обучение работников предприятия применению (использованию) СИЗ.

Обязательный набор средств индивидуальной защиты выбирается по Приложению 1 Единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств. В этом приложении для каждой профессии выявлены и указаны типичные риски и рекомендован минимальный базовый набор средств индивидуальной защиты, которые нужны для устранения опасностей. Исключать какие-либо СИЗ из перечня не допускается

Выбор дополнительных СИЗ на основании ЕТН полностью зависит от опасностей и опасных событий, которые были выявлены при проведении оценки профессиональных рисков. Поэтому во время работы с Приложением 2 ЕТН используется карта оценки профессиональных рисков на рабочем месте работника.

При выборе СИЗ, возможно не учитывать опасности, уровень риска по которым не приведет к нанесению вреда здоровью работника, что подтверждается результатами специальной оценки условий труда и оценкой профессиональных рисков.

Так, электромонтеры по обслуживанию электроустановок, в соответствии с требованиями ЕТН и проведенных на предприятии специальной оценки условий труда и

оценки профессиональных рисков обеспечиваются обязательными СИЗ в соответствии с Приложением № 1 ЕТН:

- одеждой специальной защитной: костюм для защиты от термических рисков электрической дуги и белье специальное термостойкое или белье специальное хлопчатобумажное;

- средствами защиты ног: обувь специальная для защиты от механических воздействий (ударов) и термических рисков электрической дуги, обувь специальная диэлектрическая;

- средствами защиты рук: перчатки термостойкие, перчатки специальные диэлектрические;

- средствами защиты головы: подшлемник термостойкий, каска защитная от повышенных температур;

- средствами защиты лица: щиток защитный лицевой с термостойкой окантовкой.

По результатам ОНР, при выполнении ремонтных работ идентифицированы опасности: повышенный уровень шума, высота, перепад высот, низкая температура окружающей среды и в соответствии с Приложением 2 ЕТН нормы выдачи были дополнены:

- противозумными вкладышами (беруши);

- поясом предохранительным, его составными частями и комплектующими к нему;

- комбинезоном для защиты от пониженных температур и ветра;

- сапогами меховыми;

- рукавицами меховыми;

- подшлемником меховым, шапкой.

При выборе СИЗ необходимо учитывать класс защиты и эксплуатационные уровни, иначе СИЗ будут не эффективны в применении. Неправильно подобранные средства индивидуальной защиты могут стать причиной несчастных случаев и профессиональных заболеваний.

Важная роль в правильном применении СИЗ отводится обучению на предприятии работников, применяющих средства индивидуальной защиты, использование которых требует практических навыков. Практических навыков требует применение средств индивидуальной защиты органов слуха, средств защиты органов дыхания, средства индивидуальной защиты от падения с высоты.

При выдаче СИЗ, применение которых не требует от работников практических навыков, работодатель, обеспечивает ознакомление со способами проверки работоспособности и исправности в рамках проведения инструктажа по охране труда на рабочем месте.

Обеспечение работающих надежными и эффективными СИЗ способствует повышению безопасности труда, снижению производственного травматизма и профессиональной заболеваемости.



АНАЛИЗ ПРИЧИН АВАРИЙ НА МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДАХ

Шиварова М.А., Хамидуллина Е.А.

ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»

664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06,

e-mail: khamidullina@ex.istu.edu.

В последние десятилетия, с ростом объемов транспортировки углеводородов и других опасных веществ, магистральные трубопроводы стали неотъемлемой частью инфраструктуры многих стран. Однако, с увеличением протяженности и сложности

этих систем, возрастает и риск возникновения аварийных ситуаций, что делает актуальным изучение динамики аварийности на магистральных трубопроводах.

С целью выявления причин возникновения аварий были проанализированы ежегодные отчеты Ростехнадзора с 2005 года по 2023 год. Ниже приведена диаграмма, составленная на основе проанализированных данных.

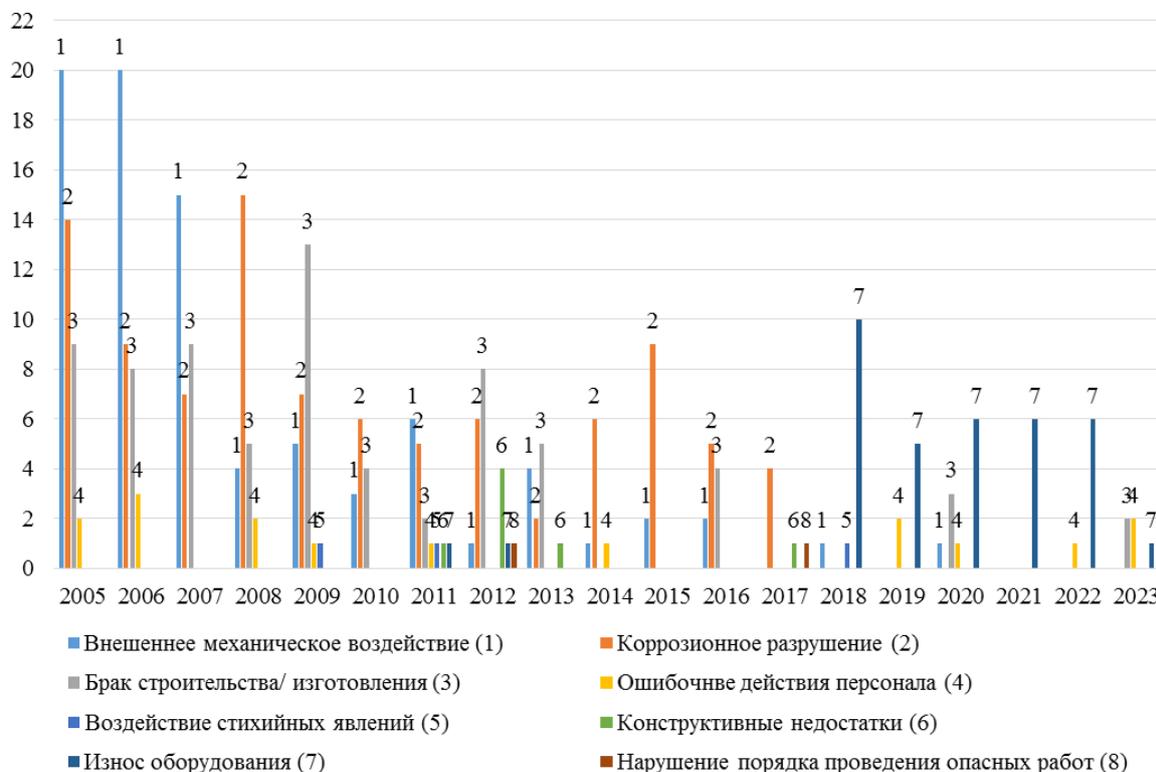


Рис. 1. Динамика причин аварий на магистральных трубопроводах

Анализ ретроспективы данных показывает, что в начале 2000-х годов основными причинами аварий на магистральных трубопроводах являлись внешние механические воздействия. Данные результаты связаны с тем, что тот период характеризовался интенсивным строительством и расширением инфраструктуры. Строительные работы и прокладка новых дорог увеличивали вероятность механического повреждения трубопроводов. Также не все подрядчики, занятые в строительстве или ремонте, были осведомлены о точном расположении подземных трубопроводов, что приводило к случайным повреждениям в процессе выполнения работ. Еще одним важным фактором было то, что системы контроля и мониторинга были недостаточно развиты что затрудняло своевременное выявление и предупреждение аварийных ситуаций.

Появление коррозии на трубопроводе – процесс неизбежный. Однако с течением времени люди создают вещи способные затормозить данное явление или же обнаружить его до того, как оно приведет к печальным последствиям.

Из-за того, что данная инфраструктура еще развивалась, брак в строительстве или производстве также являлся одной из весовых причин аварий. Как недостаток опыта в выборе наиболее подходящих материалов или методов, так и недостаток специалистов для проведения достаточного контроля качества и уменьшения риска аварии.

Аварии из-за ошибочных действий персонала хоть и не возникают в таком же количестве как из-за предыдущих причин, однако они регулярны. Постоянные провер-

ки знаний, прохождение обучений, семинары и тренировки хоть и уменьшают вероятность возникновения аварийной ситуации, но никто не отменяет человеческий фактор.

Последней из наиболее значимых причин возникновения аварий является износ оборудования. Так как многие трубопроводы были построены несколько десятилетий назад они приближались к концу своего срока службы. Также с течением времени увеличивается сложность системы трубопроводов с увеличением количества задействованных элементов. Износ любого из этих элементов может привести к сбоям в работе всей системы.

Все причины аварий на магистральных трубопроводах в той или иной степени взаимосвязаны. Долгосрочный анализ позволяет выявить тенденции и закономерности, связанные с частотой аварий их причинами и последствиями. Это может помочь в понимании какие факторы наиболее опасны и требуют внимания.

Список использованных источников

1. Ежегодные отчеты о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору [Электронный ресурс]. – URL: https://gosnadzor.ru/public/annual_reports/ (дата обращения: 21.03.2025).





**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ,
СОЦИАЛЬНО-
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ,
ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ
БЕЗОПАСНОСТИ,
ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

БЕЗОПАСНОСТЬ – 2025

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИМПУЛЬСНЫХ КСЕНОНОВЫХ ЛАМП ДЛЯ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ АНТИБИОТИКОВ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ

Авдеева Т.О.¹, Алексеев К.Д.^{1,2}

¹ *ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова»
670000, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а, тел.: 8(301)2297170,
e-mail: ier-bsu@mail.ru,*

² *ФГБУН «Байкальский институт природопользования»
Сибирского отделения Российской академии наук
670047, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6, e-mail: info@binm.ru*

Загрязнение воды антибиотиками является серьезной экологической проблемой, которая может привести к развитию устойчивости к лекарствам микроорганизмов и угрожает здоровью человека. А значит это проблема и для здравоохранения в целом.

Основные источники поступления антибиотиков в природную воду – недостаточно очищенные сточные воды фармацевтических производств, медицинских учреждений, сельского хозяйства, жилищного сектора [1].

Разрабатываются различные методы для очистки вод от антибиотиков. Наиболее перспективными из них – основанные на передовых окислительных процессах (AOPs – Advanced oxugen processes), суть которых заключается в жидкофазном окислении органических соединений активными формами кислорода (АФК). Источниками АФК могут быть пероксид водорода, персульфаты и др. Наиболее эффективными являются комбинированные окислительные методы, сочетающее в себе УФ-излучение и какой-либо окислитель [2]. При этом, как правило, применяются ртутные лампы. Однако, с экологической точки зрения, перспективнее использовать современные безртутные источники, поэтому идет их активная разработка. В частности, большой интерес представляют импульсные ксеноновые лампы, благодаря своей энергоэффективности и экологичности [3]. Информации об их использовании в процессах водоочистки недостаточно. В связи с этим, актуальными являются исследования по изучению возможности использования ксеноновых импульсных ламп в процессах обезвреживания сточных вод, в частности, от антибиотиков.

Целью работы являлось изучение кинетических закономерностей фотохимического окисления амоксициллина (АМЦ), при использовании УФ-излучения импульсной ксеноновой лампы.

Объектом исследования являлись водные растворы АМЦ ($C_{16}H_{19}N_3O_5S$) концентрацией 50 мкМ. Концентрация окислителей составляла 0,5 мМ, для перкарбоната в пересчете на окислитель. Эксперименты проводились в лабораторной установке, представляет собой шкаф из двух отделений, и блока питания ИКЛ на базе установки «Альфа-05» [3]. Изменение концентрации амоксициллина в растворе контролировали методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с использованием модульной системы Agilent 1260 Infinity с диодно-матричным УФ-детектором (колонка Zorbax SB-C18 4,6×150 мм). Объем пробы 100 мкл, температура колонки – 25 °С, элюент – ацетонитрил и 0,1 % раствор фосфорной кислоты (20:80). Скорость элюирования – 0,3 мл/мин. Перед анализом пробы отфильтровывались на мембранных фильтрах ФМПТФЭ 0,45 мкм (ЗАО «Владисарт», Россия).

Амоксициллин – это антибиотик из группы пенициллинов, который содержит несколько функциональных групп, способных к протонированию или депротонированию. Его кислотно-основные свойства определяются наличием карбоксильной группы (–COOH), аминогруппы (–NH₂) и других функциональных групп. Амоксициллин имеет несколько значений $pK_{a1} \approx 2,4$; $pK_{a2} \approx 7,4$; $pK_{a3} \approx 9,6$. При $pH < 2,4$ карбоксильная группа преимущественно протонирована (–COOH), при $pH > 2,4$ она депротонируется.

При $\text{pH} < 7,4$ аминогруппа протонирована ($-\text{NH}_3^+$), а при $\text{pH} > 7,4$ депротонируется ($-\text{NH}_2$). Таким образом при реакции среды близкой к нейтральной молекула амоксициллина находится в растворе в форме твистер-иона, а в щелочной среде преимущественно находится в виде аниона (L^-) из-за диссоциации карбоксильной группы [1].

Экспериментально установлено, что реакция среды, в диапазоне $\text{pH} 2,5-10$, существенно не влияет на процесс прямого фотоокисления АМЦ. При $\text{pH} 10$ эффективность деструкции изменилась лишь на 7 % при времени экспозиции 60 минут, несмотря на существенное изменение оптических характеристик.

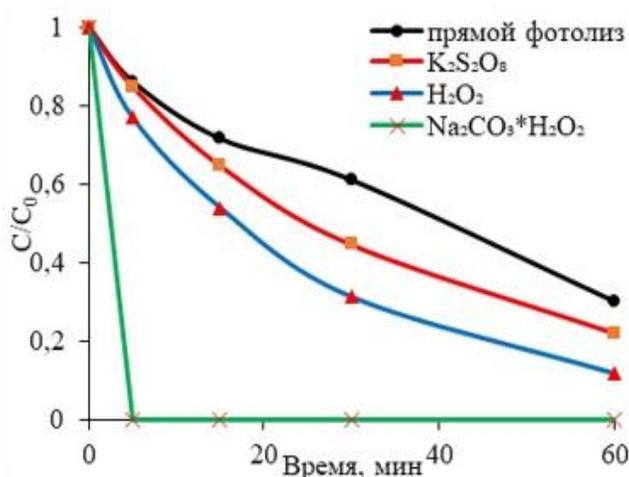


Рис. 1. Фотохимическое окисление амоксициллина в водных растворах ($\text{pH}_0=5,8$)

Проведен сравнительный анализ возможности применения для фотохимической деструкции трех окислителей: пероксида водорода, персульфата калия и перкарбоната натрия. Установлено, что добавление персульфата калия приводит к увеличению константы скорости реакции окисления АМЦ в 1,62 раза, (с $0,0158$ до $0,0256 \text{ мин}^{-1}$), пероксида водорода – в 2,31 раза (до $0,0365 \text{ мин}^{-1}$). При введении перкарбоната натрия АМЦ в растворе не обнаружено уже при пяти минутах обработки, а pH раствора возрастает до 10 (рис. 1). Из литературных данных известно, что в щелочной среде ускоряется гидролиз амоксициллина, вероятно это приводит к его более быстрому фотохимическому разложению [1].

Полученные данные свидетельствуют о том, что из рассмотренных окислителей наиболее перспективным для фотохимической деструкции амоксициллина с применением импульсной ксеноновой лампы, является перкарбонат натрия. Однако необходимо проводить дальнейшие исследования для более детального обоснования данного выбора, в частности с определением образующихся продуктов реакций и оценкой их токсичности.

Список использованных источников

- Rodriguez-Mozaz S., Vaz-Moreira I., Varela Della Giustina S., Llorca M., Barceló D., Schubert S., et al. Antibiotic residues in final effluents of European wastewater treatment plants and their impact on the aquatic environment // *Environment International*. – 2020. – Vol. 140. – 105733.
- Tufail A., Price W.E., Hai F.I. A critical review on advanced oxidation processes for the removal of trace organic contaminants: A voyage from individual to integrated processes // *Chemosphere*. – 2020. – Vol. 260. – 127460.

3. Импульсные ксеноновые лампы. Техника, эксперимент, расчет: учебное издание / Камруков А. С., Кулебякина А. И., Ред.- Н. П. Козлова. – Москва: Издательство МГТУ им. Баумана, 2011. – 87 с.



УБИЙСТВО, СОВЕРШЕННОЕ ПО ЭКСТРЕМИСТСКОМУ МОТИВУ

Бороев А.В.

ФГБОУ ВО «Байкальский государственный университет»

Современная политическая и социальная обстановка в мире оказывает значительное влияние на различные аспекты жизни общества. Одним из самых острых и актуальных явлений, которое привлекает внимание и вызывает беспокойство общества и государства, является экстремизм.

Экстремизм представляет собой явление, характеризующееся радикальными и крайними взглядами, а также применением насилия или других незаконных методов для достижения своих целей. Поскольку экстремизм не только угрожает национальной безопасности и социальной стабильности, но и вызывает серьезные вызовы для общества, государства и международного сообщества в целом.

Понятие «экстремизма» и его основных признаков является достаточно подробно разработанной научной категорией, исследуемой представителями различных научных специальностей. В самом общем виде экстремизм можно определить как следование политических партий, религиозных организаций, групп и отдельных граждан идеологии, содержащей идеи, угрозы и намерения, нарушающие установленные законом права и свободы граждан, общепринятые нормы национальных, конфессиональных и иных общественных отношений, установленный порядок деятельности органов власти, ведущей к совершению этими политическими партиями, религиозными организациями, группами и отдельными гражданами противоправных деяний, нарушающих права и законные интересы личности, общества, государства [1, с. 67].

Наибольшую опасность среди преступлений экстремистской направленности представляет убийство по мотивам политической, идеологической, расовой, национальной или религиозной ненависти или вражды либо по мотивам ненависти или вражды в отношении какой-либо социальной группы как преступление, направленное на наивысшую ценность – человеческую жизнь. Данное преступление квалифицируется по п. «д» ч.2 ст. 105 УК РФ [2].

Особую актуальность экстремизм приобрел в связи с проведением Россией Специальной военной операции по демилитаризации и денацификации Украины (далее по тексту – СВО), начавшаяся 24 февраля 2022 г. Сложившаяся на настоящий период времени ситуация на Украине повлекла за собой появление крайне опасных для национальной безопасности Российской Федерации угроз и вызовов [3, с. 331].

Так, с начала проведения СВО правоохранительными органами России был зарегистрирован рост как преступлений экстремистской направленности, так и убийств и покушений на убийство. Пресс центр МВД РФ отметили, что рост показателя зарегистрированных убийств и покушений на убийство (ст.ст. 30, 105, 106, 107 УК РФ) в России связан с включением в него преступлений украинских формирований в зоне проведения СВО. И в целом мировой опыт показывает, что боевые действия неизбежно влияют как на самих военнослужащих и на гражданских лиц, находящихся в зоне проведения военного конфликта, так и вне его.

Профилактика экстремистских преступлений требует комплексного подхода. Образовательные программы, направленные на развитие критического мышления и толерантности, могут помочь предотвратить совершение данного вида преступлений. Важно обучать молодежь распознавать манипуляции и дезинформацию. Создание условий для социальной интеграции и взаимодействия различных групп населения может снизить уровень изоляции и напряженности в обществе. Кроме того, предоставление психологической помощи людям, находящимся в уязвимом положении, может снизить риск их вовлечения в экстремистские группы. Важно создавать доступные ресурсы для поддержки и реабилитации.

Список использованных источников

1. Воронцов С.А. Понятие экстремизма и его сущностные признаки // *Философия права*. – 2007. – № 4. – С. 65-71.
2. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 № 63-ФЗ (ред. от 28.02.2025) // *СЗ РФ*. – 1996. – № 25. – Ст. 2954.
3. Босхолов С.С. Криминологический взгляд на события в Украине // *Проблемы современного российского законодательства: материалы IV Всерос. науч.-практ. конф.*, Иркутск, 11 сент. 2015 г. – Иркутск, 2015. – С. 325–333.

УТИЛИЗАЦИЯ ХЛОРООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Будаева С.Д.-С., Ефимова Е.А., Соколова Д.Е.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел/факс: 8 (3952)405-100, 405-009, 405- 000,
e-mail: info@istu.edu*

Хлорорганические соединения (ХОС) представляют собой один из наиболее опасных классов загрязнителей окружающей среды, характеризующихся высокой токсичностью, способностью к биоаккумуляции и длительной устойчивостью в природных экосистемах. Особую обеспокоенность вызывает их способность к трансграничному переносу на значительные расстояния и накоплению в жировых тканях живых организмов, что приводит к серьезным нарушениям в работе эндокринной и иммунной систем. В связи с этим разработка эффективных методов утилизации ХОС является одной из приоритетных задач в области обеспечения техносферной безопасности.

В настоящее время существует три основных подхода к утилизации хлорорганических соединений: термический, химический и биологический. Термический метод, реализуемый путем высокотемпературного сжигания при 1200–1400 °С, обеспечивает наиболее полную деструкцию ХОС, однако требует значительных энергозатрат и сопряжен с риском образования высокотоксичных побочных продуктов, в частности полихлорированных дибензо-п-диоксинов и дибензофуранов. Химический метод основан на применении различных реагентов-деструкторов (щелочных металлов, восстановителей, окислителей) в присутствии специально подобранных катализаторов, что позволяет проводить процесс в более мягких условиях. Биологический метод, использующий деградационный потенциал специализированных микроорганизмов, является наиболее экологичным, однако характеризуется низкой скоростью процесса и ограниченной применимостью к высококонцентрированным отходам.

Проведенные нами исследования показали, что максимальной эффективности при утилизации ХОС можно достичь, применяя комбинированный подход, включающий стадию предварительной химической обработки с последующим термическим обезвреживанием. В ходе экспериментальных исследований было установлено, что предварительная обработка хлорорганических отходов щелочными реагентами в присутствии катализаторов на основе переходных металлов приводит к частичному дехлорированию субстратов, что позволяет снизить температуру последующей термической деструкции на 200–300 °С. Этот эффект обусловлен снижением термической устойчивости частично дехлорированных промежуточных соединений и может быть использован для существенного снижения энергозатрат процесса.

Особое внимание в разработанной технологии уделено минимизации образования полихлорированных дибензо-*p*-диоксинов и дибензофуранов в процессе термической обработки. Предложенная система газоочистки включает узел быстрого охлаждения отходящих газов (технология закалки) с последующей каталитической деструкцией микропримесей на поверхности специально разработанного композитного катализатора на основе оксидов переходных металлов. Применение данной системы позволяет снизить содержание диоксинов в отходящих газах до уровня, не превышающего установленные нормативы.

Разработанная комбинированная технология была успешно опробована при утилизации промышленных отходов, содержащих полихлорированные бифенилы (ПХБ) и хлорорганические пестициды. Эксплуатационные испытания показали, что внедрение предложенного подхода позволяет снизить энергозатраты на 30 % по сравнению с традиционными методами термического обезвреживания при одновременном повышении экологической безопасности процесса. Экономический эффект от внедрения технологии составил более 4 миллионов рублей в год в расчете на одну установку производительностью 1000 тонн отходов в год.

Таким образом, разработанная комбинированная технология утилизации хлорорганических соединений обеспечивает высокую эффективность процесса при существенном снижении энергозатрат и минимизации негативного воздействия на окружающую среду. Полученные результаты могут быть использованы при проектировании промышленных установок для обезвреживания различных типов хлорорганических отходов.

Список использованных источников

1. Астахов К.П., Соловьев А.В., Михайлов И.Н. Каталитические методы обезвреживания хлорорганических отходов // *Химическая промышленность*. – 2022. – Т. 99. – № 3. – С. 145-152.
2. Васильев В.А. Современные технологии термического обезвреживания стойких органических загрязнителей. – М.: Химия, 2021. – 256 с.
3. Головков С.Л., Демидова Н.В. Экологическая безопасность при утилизации промышленных отходов // *Экология и промышленность России*. – 2023. – Т. 27. – № 2. – С. 48-53.
4. Марченко Д.Ю., Федоров А.А. Биологические методы деструкции хлорорганических соединений: монография. – СПб.: Лань, 2021. – 184 с.
5. Николаев А.И., Петрова Т.М., Сидоров Е.В. Комплексные методы утилизации стойких органических загрязнителей // *Журнал прикладной химии*. – 2022. – Т. 95. – № 8. – С. 956-964.
6. Смирнов П.Р., Козлов В.Н. Катализаторы процессов деструкции хлорорганических соединений // *Катализ в промышленности*. – 2023. – № 1. – С. 35-42.

7. Федеральный классификационный каталог отходов: утв. приказом Росприроднадзора от 22.05.2021 № 242. – М.: Росприроднадзор, 2021. – 408 с.

8. Черных О.В., Морозова Р.М. Методы очистки промышленных выбросов от полихлорированных дибензодиоксинов и дибензофуранов // Химическая безопасность. – 2022. – Т. 6. – № 2. – С. 123-135.

9. Яковлев С.В., Воронов Ю.В. Охрана окружающей среды при обезвреживании токсичных промышленных отходов. – М.: Стройиздат, 2021. – 312 с.



РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ БИОУГЛЕЙ ИЗ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ

Валиулин Д.Ф., Тюкалова О.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

В последние десятилетия наблюдается рост загрязнения окружающей среды органическими и неорганическими поллютантами, которые устойчивы к биологической деструкции и накапливаются в воде и почве [1].

Цель данной статьи заключается в разработке технологии получения биоуглей для очистки разливов нефти.

В настоящее время в поверхностных водах России обнаруживается концентрация водорастворимых нефтепродуктов от 0,5 до 40 мг/л, причем до 90 % из них представляют собой ароматические углеводороды. Согласно данным Росгидромета, в 2022 году в России было зафиксировано 2470 случаев высокого и экстремально высокого загрязнения водных объектов. Из них 1926 случаев были высокими загрязнениями, а 544 – экстремально высокими. Это на 9 % больше, чем в 2021 году, когда было зафиксировано 2266 случаев. Наибольшее количество загрязнений было выявлено в Свердловской области, где фиксировалось 647 случаев, из которых 514 были высокими и 133 – экстремально высокими. Из-за постоянной угрозы аварий и необходимости борьбы с разливами нефти Россия ежегодно тратит сотни миллиардов рублей.

В связи с этим разработка технологии получения новых высокоэффективных и недорогих сорбентов для очистки сточных вод от нефтепродуктов (в том числе на основе различных отходов) является актуальной проблемой. Перспективным направлением в последнее время является использование сорбентов на основе отходов растениеводства [2].

Технология удаления нерастворимых в воде нефтепродуктов на сегодняшний день достаточно хорошо разработана, в то время как очистка от растворенных фракций имеет определенные трудности. Методы, применяемые для данной цели, часто являются энерго- и материалоемки, сложны в обслуживании, следовательно, имеют высокую стоимость.

Снижение затрат при очистке возможно путем использования в качестве сорбентов вторичное органическое сырье. Это позволит не только эффективно извлекать загрязнения из воды, но и одновременно обеспечит утилизацию органических отходов.

Загрязнение водных экосистем нефтяными углеводородами является критически опасным из-за важности воды для биологических процессов и экосистем. Интенсивность негативного влияния нефти на водоемы зависит от следующих факторов:

1. объема и характеристик загрязнителя;
2. природно-климатических условий;

3. токсикологической чувствительности гидробиоценозов.

Для оценки экологического ущерба необходимы данные о компонентном составе нефти, состоящей в основном из жидких углеводородов (80–90 %), с небольшим содержанием гетероатомных соединений (4–5 %) и других компонентов. При попадании в воду нефть трансформируется, образуя пленки, эмульсии и испаряясь. Легкие нефти более токсичны из-за высокой биодоступности, тогда как тяжелые нефтепродукты оказывают менее выраженное токсическое воздействие [3-4].

Очистка сточных вод от нефтепродуктов необходима для устранения их вредных свойств и защиты окружающей среды. Процесс включает нейтрализацию, обезвреживание и извлечение ценных компонентов, а выбор метода зависит от степени загрязнения и требований к качеству воды. Используются механические, физико-химические, химические и биологические методы, основанные на анализе сточных вод.

Наиболее эффективным является сорбционный метод, который использует сорбенты для поглощения загрязняющих веществ. Он подходит для вод с низким содержанием нефтепродуктов, снижая концентрацию углеводородов до 0,05 мг/дм³ и позволяя удалять как эмульгированные, так и растворенные вещества с возможностью их утилизации [7].

Существует несколько видов сорбентов:

1. Синтетические сорбенты (полипропилен, пенополистирол): имеют высокую поглощающую способность, но дороги и токсичны.
2. Биосорбенты: используются микроорганизмы для биологического разложения нефтепродуктов.
3. Сорбенты на основе натуральных материалов (минералы, отходы горнорудного производства): доступны, дешевы и экологичны.
4. Сорбенты на основе древесных отходов (опилки): низкая стоимость, но низкие сорбционные свойства.
5. Углеродные сорбенты: эффективны для удаления различных загрязнений.
6. Сорбенты на растительной основе (лузга подсолнечника, шелуха гречихи): перспективны, экологичны и имеют высокие абсорбционные свойства.

Одним из решений является преобразование биомассы в биоуголь – высокоуглеродистый материал, получаемый методом пиролиза. Биоуголь не только решает проблему отходов, но и служит средством очистки загрязненных сред. Изучение их адсорбционных свойств по отношению к известным органическим веществам-маркерам токсичных соединений с установлением соответствующих закономерностей представляется интересной областью исследования [8].

На сегодняшний день разработана технология получения и использования биоуглей в качестве сорбентов для очистки сточных вод от нефтепродуктов.

В научной публикации Е.В. Веприковой и соавторов посвящена особенностям очистки воды от нефтепродуктов с использованием нефтяных сорбентов, фильтрующих материалов и активных углей. В работе они анализируют различные типы сорбентов, включая нефтяные сорбенты и активные угли, а также фильтрующие материалы, применяемые для очистки воды. В исследовании рассматриваются физико-химические свойства этих материалов, их эффективность в процессе адсорбции нефтепродуктов и влияние различных факторов, таких как температура и время контакта [5].

Известно использование биоугля, полученного из рисовой шелухи для адсорбции нефти и нефтепродуктов. Гидрофобный биоуголь является эффективным и экологически чистым материалом для очистки нефтяных разливов. Его высокая адсорбционная способность и гидрофобные свойства делают его подходящим для использования в таких ситуациях [9].

Биоуголь можно использовать и в составе различных композитов для улучшения его адсорбционных свойств при удалении нефтяных углеводородов [10]. Были синтезированы несколько типов композитов на основе биоугля с различными добавками. Проведены испытания на адсорбцию в лабораторных условиях с использованием образцов загрязненной воды и почвы. В ходе лабораторных испытаний выяснилось, что композиты эффективно удаляют нефтяные углеводороды из воды и почвы. Это открывает новые возможности для использования биоугля и его композитов в экологических очистных технологиях.

Исследование [11] посвящено адсорбционному удалению сырой нефти с поверхности воды с использованием биоугля из корейской красной сосны (*Pinus densiflora*), модифицированного кокосовым маслом. Биоуголь, полученный при более высокой температуре пиролиза, показал более высокую эффективность связывания жирных кислот, ответственную за превосходную гидрофобность биоугля.

Биоуголь из стеблей кукурузы (CSBC) показал отличную способность сорбировать нефть благодаря своей пористой структуре. Также были проведены модификации с использованием магнитного и силанового агентов (OMBC) для повышения управляемости магнитным полем и гидрофобности, что увеличивает сорбцию нефти [12].

Модификация биоугля, приготовленного из кожуры граната, наночастицами ZnO улучшает его адсорбционные свойства. ZnO обладает фотокаталитической активностью, что может способствовать разложению органических загрязнителей под воздействием света [13].

Существует несколько технологий получения биоугля: пиролиз, газификация и копчение, каждая из которых имеет свои особенности. Пиролиз – это термическое разложение органических материалов без кислорода, в результате чего образуется биоуголь. Процесс включает деструкцию, циклизацию и поликонденсацию, что приводит к формированию углеродных структур с высокой пористостью и удельной поверхностью. Изменения в структуре и сорбционных свойствах:

1. Структура сорбента: Пиролиз увеличивает пористость и удельную поверхность.

2. Сорбционные свойства:

- Повышение удельной поверхности улучшает адсорбцию.
- Использование катализаторов изменяет пористую структуру и состав сорбента.
- Минеральные присадки влияют на прочность и сорбционную емкость.

Преимущества биоугля как сорбента:

1. Высокая пористость для адсорбции нефтепродуктов.
2. Эффективная адсорбционная способность для удаления вредных веществ из воды.
3. Улучшение удержания воды и аэрации почвы.
4. Увеличение рН почвы, что повышает доступность элементов.
5. Связывание углерода, улучшая плодородие почвы [6].

Таким образом, переработка растительных отходов решает проблему их утилизации и создает ценный продукт для энергетики, сельского хозяйства – биоуголь, который служит как эффективный сорбент для очистки воды, а также как альтернативное топливо для производства энергии, снижая воздействие на окружающую среду.

Список использованных источников

1. Зиннатшина Л.В. Экологическая оценка влияния натуральных сорбентов на эффективность биоремедиации нефтезагрязненной серой лесной почвы: кан. дис. ... 03.02.08 Зиннатшина Л.В. – г. Пушкино. – 2019 – 161 с.

2. Назаров А.М. Новые сорбенты на основе отходов производств для очистки сточных вод от нефтепродуктов / А.М. Назаров, Л.Х. Арасланова // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов – 2023. – № 3. – С. 195-204.
3. Иванова М.А. Ликвидация нефтяных загрязнений / М.А. Иванова, Н.С. Чикина, Л.А. Зенитова // *Butlerov Communications*. – 2012. – Vol. 29. – No. 3. – P. 1-12.
4. Кахраманлы Ю.Н., Азизов А.Г. Влияние процесса старения нефти на сорбционную емкость различных типов пенополимерных сорбентов // *Азербайджанский химический журнал*. – 2013. – № 2. – С. 34-38.
5. Веприкова Е.В. Особенности очистки воды от нефтепродуктов с использованием нефтяных сорбентов, фильтрующих материалов и активных углей / Е.В. Веприкова, Е.А. Терещенко, Н.В. Чеснокова, М.Л. Щипкоа, Б.Н. Кузнецов // *Журнал Сибирского Федерального Университета. Химия*. – 2010. № 3. – С. 285-304.
6. Крылова А.Ю. Получение биоугля пиролизом биомассы / А.Ю. Крылова, Е.Г. Горлов, А.В. Шумовский // *Химия твердого топлива*. – 2019. – № 6. – С. 55-64.
7. Родионов А.И. Технологические процессы экологической безопасности. (Основы энвайронменталистики): учебник для вузов / А.И. Родионов, В.Н. Клушин, В.Г. Систер - 3-е изд. перераб. и доп. – Калуга: Издательство Н. Бочкаревой, 2015. – 800 с.
8. Бойко Ю.Н. Природные сорбенты, используемые для очистки вод от нефти и продуктов ее переработки / Ю.Н. Бойко, А.И. Агошков, А.Н. Гульков, С.Ф. Соломенник, С.Г. Гулькова, Н.А. Майсс // *Горный информационно-аналитический бюллетень*. – 2013. – № 22. – С. 12–17.
9. Chanaka M Navarathna. Biochar Adsorbents with Enhanced Hydrophobicity for Oil Spill Removal / Chanaka M Navarathna, Narada Bombuwala Dewage, Cameron Keeton, Jaylen Pennisson, Rand Henderson // *Journal of Hazardous Materials*. – 2020. – Vol. 12(8). – P. 9248-9260.
10. Li, Y., et al. Biochar-based composites for enhanced adsorption of petroleum hydrocarbons in contaminated water and soil // *Journal of Hazardous Materials*. – 2020. – Vol. 138. – P. 350-372.
11. Ranjit Gurav Adsorptive removal of crude petroleum oil from water using floating pinewood biochar decorated with coconut oil-derived fatty acids / Ranjit Gurav, Shashi Kant Bhatia, Tae-Rim Choi, Yong-Keun Choi, Hyun Joong Kim // *Science of The Total Environment*. – 2021. – Vol. 781. – P. 1-5.
12. Development of a new hydrophobic magnetic biochar for removing oil spills on the water surface / Xiaojun Sun, Hongrui Fu, Mutai Bao // *Biochar*. – 2022. – Vol. 60. – P. 1-17.
13. Mankomal Harpreet Kaur. Synergistic effect of biochar impregnated with ZnO nano-flowers for effective removal of organic pollutants from wastewater // *Applied Surface Science Advances*. – 2022. – P. 1-12.

**АНТРОПОГЕННЫЕ ИСТОЧНИКИ ПОСТУПЛЕНИЯ ПАУ
В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

Веслополова А.Н., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.ru*

Целью данной статьи является анализ существующих источников поступления полициклических ароматических углеводородов в окружающую среду.

Полициклические ароматические углеводороды во многих странах входят в список приоритетных экологических загрязнителей. Российским законодательством регламентируется содержание нафталина и бенз(а)пирена [1]. В питьевых водах установлены ПДК на уровне 10 мкг/л для нафталина и 10 нг/л для бенз(а)пирена, в водах рыбохозяйственного значения нормируется лишь нафталин (4 мкг/л).

Большинство полиароматических углеводородов, а также продукты их метаболизма обладают канцерогенными свойствами. При этом ПАУ отличаются разнообразием поступления в экологическую среду. И хоть миссия ПАУ может происходить как из природных источников, таких как лесные пожары или извержения вулкана, именно производственная деятельность человека, связанная с добычей, переработкой и использованием нефтепродуктов вносит основной негативный вклад в загрязнение экологических систем.

Антропогенные источники ПАУ включают в себя все разнообразие производственных процессов, связанных с сжиганием топлива.

Для городской среды основными источниками ПАУ являются выхлопные газы автотранспорта и дорожные покрытия из асфальтобетона. Выхлопные газы автомобилей являются источником поступления в воздух более сотни ПАУ и их гомологов. При этом содержание пирена и флуорена может превышать содержание бенз(а)пирена в десятки раз. Для легковых автомобилей это соотношение достигает 25, а для дизельных грузовиков – 50. О значительном вкладе автомобильного транспорта в общее загрязнение воздуха свидетельствуют и относительно высокие концентрации коронена и бензо(ghi)перилена. Особенно наглядно эта связь прослеживается в местах с высоким уровнем автомобильного движения и небольшим числом промышленных предприятий.

Источником выделения полиаренов из дорожных покрытий являются органические вяжущие материалы, такие как битум, используемые при строительстве дорожного покрытия [2].

ПАУ в почвах, закрытых дорожным покрытием (экрanoземов), представлены смесью 2–6-ядерных полиаренов. Их сумма в среднем может превышать содержание ПАУ в открытых почвах в разы, а фон – в десятки раз. Из асфальтобетона в почву поступает преимущественно нафталин, а также его гомологи, такие как дифенил, фенантрен и флуорен, что составляет 93 % от общего количества поступающего ПАУ [3].

Следует отметить, что нефть и нефтепродукты относятся к числу наиболее распространенных загрязнителей Мирового океана. К началу 80-х годов прошлого века в океан ежегодно поступало около 6 млн т нефтяных углеводородов, что составляло около 0,23 % годовой мировой добычи нефти и значительно превышало потери нефти при потоплениях и повреждениях танкеров за всю вторую мировую войну (4 млн т). Впоследствии потери нефти заметно уменьшились и все же и сегодня представляют значительные величины.

В ходе производственной и бытовой деятельности человека образуются сточные и бытовые воды, которые впоследствии попадают в водные экосистемы. Из этого источника в водоемы попадает более 2,5 млн т нефти и нефтепродуктов. В работах [4] и [5] были проведены экспериментальные исследования, в ходе которых выяснилось, что содержания ПАУ (нормируемых бенз(а)пирена и нафталина) в сточных водах производств и рек, куда сливают сточные воды, может сильно превышать установленные нормативы.

Также потери нефтепродуктов происходят при транспортировке через трубопроводы. Согласно данным доклада МинПрироды за 2023 в России было добыто более 500 млн т, а потери из-за прорывов трубопроводов составили 100,1 тыс. т нефти. Потери от всей добываемой в России нефти могут достигать 2 % и больше [6]. Содержание ПАУ в сырой нефти сильно колеблется и может составлять от 0,5 до 10 %.

Большое количество нефти в мировой океан также поступает при авариях. Так в ходе крупных мировых разливов нефти за последние двадцать лет в мировой океан поступило более 900 тыс. м³ нефти [6]. И это в ходе крупных и задокументированных аварий, что не исключает того, что менее масштабные аварии не документируются или попавший в воду объем может быть преуменьшен.

Устойчивость к химической и биологической трансформации, способность к накоплению в почве и воде и оказываемое при этом негативное влияние на состояние экологических систем и здоровье человека, обуславливает научный интерес, направленный в сторону изучения методов очистки воды от нефтепродуктов, в том числе и от ПАУ. Продолжающееся ухудшение экологического состояния природной среды и растущие требования к экологичности применяемых систем очистки вызывает необходимость разработки и совершенствования существующих методов очистки природных сред.

Список использованных источников

1. Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 13.12.2016 г. № 552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения».
2. Никифорова Е.М., Кошелева Н.Е. Полициклические ароматические углеводороды в дорожном покрытии и экраноземах Восточного округа Москвы // Вестник ПНИПУ. – 2020. – № 2. – С. 94-117.
3. Ali N. Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in indoor air and dust samples of different Saudi microenvironments; health and carcinogenic risk assessment for the general population // Science of the Total Environment. – 2019. – P. 1-7.
4. Гаджиева С.Р., Рустамова У.Н., Алиева З.А. Анализ сточных вод нефтеперерабатывающего завода // Общественная Организация «Фундация Экономических Инициатив». – 2020. – № 5 (83). – С. 139-144.
5. Котова В.Е., Андреев Ю.А., Дергачев К.Ю. Оценка загрязненности нефтепродуктами воды р. Темерник и ее влияние на р. Дон. – 2021.
6. Государственный доклад Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2023 году». – 2023.
7. Zunaira Asif, Zhi Chen, Chunjiang An, Jinxin Dong. Environmental Impacts and Challenges Associated with Oil Spill on Shorelines // Marine Science and Engineering. – 2022. – № 10. – 762.



БЕЗОПАСНОСТЬ ЛИЧНОСТИ В СИСТЕМЕ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ПРЕСТУПНЫМ ДЕЯНИЯМ, СВЯЗАННЫЕ С САМОУБИЙСТВОМ

Дондокова Б.-Х. Б., Гармышев Я.В.

*Институт Юстиции Байкальского Государственного Университета
664003, г. Иркутск, ул. Ленина, 11, e-mail: badma-khanda5@mail.ru*

Самоубийство является одной из наиболее острых и трагичных проблем современного общества, затрагивающей жизни миллионов людей по всему миру. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), самоубийство занимает второе место среди причин смерти среди молодежи в возрасте 15-29 лет и продолжает оставаться серьезной угрозой для здоровья населения. Эта проблема не ограничивается определен-

ными возрастными группами или социальными слоями, она затрагивает людей всех возрастов, культур и национальностей. Самоубийства – это сложный социальный феномен, который затрагивает множество аспектов жизни человека, включая психическое здоровье, социальные связи и доступ к ресурсам. Примеры успешных программ и инициатив показывают, что активные меры могут существенно снизить уровень самоубийств и улучшить общее психическое здоровье населения.

Профилактика самоубийств – это многогранный процесс, который включает в себя различные подходы и методы, направленные на снижение риска. Это может включать в себя психотерапию, образовательные программы, поддержку со стороны семьи и друзей, а также доступ к медицинским услугам. Программы, направленные на повышение осведомленности о психических заболеваниях и их лечении, могут также сыграть важную роль.

Конечно, же, на этапе правоприменения надо хороших специалистов-психологов, которые знают, что такое депрессия, тревожные расстройства, психологические травмы и т. д. которые смогут на ранних стадиях выявить и оказать квалифицированную помощь. Необходимо, чтобы создавались и развивались такие службы психологической помощи, где люди могут получить консультации и поддержку в трудные времена. Это могут быть горячие линии, кризисные центры и группы поддержки.

Решение проблемы самоубийств требует комплексного подхода, который включает в себя взаимодействие различных секторов: здравоохранения, образования, социальной защиты и правоохранительных органов. Образование и информирование, психологическая поддержка, социальная интеграция и законодательные инициативы должны работать в унисон, создавая сеть поддержки для уязвимых групп. Только совместными усилиями можно добиться значительных результатов в снижении уровня самоубийств и создании более безопасного и поддерживающего общества.

Психологические, социокультурные и правовые аспекты играют важную роль в понимании этого вопроса и разработке эффективных мер по его профилактике. Необходимость междисциплинарного подхода и сотрудничества различных профессионалов в этой области не вызывает сомнений. Необходимы активные действия со стороны общества и государственных структур для создания поддерживающей среды, способствующей психическому здоровью и предотвращению самоубийств.

Призыв к действию для общества и государственных структур заключается в необходимости совместных усилий для создания ресурсов, поддержки и программ, направленных на снижение уровня самоубийств. Это не только спасет жизни, но и может создать более здоровое и устойчивое общество.

Только совместными усилиями мы сможем создать общество, в котором каждый человек будет чувствовать себя ценным, поддерживаемым и способным справиться с трудностями. Давайте объединим наши усилия для снижения уровня самоубийств и улучшения качества жизни всех членов нашего общества.

Список использованных источников

1. Асланян Р.Г. Понятие и содержание нормативного предписания особенной части уголовного права // Всероссийский криминологический журнал. – 2022. – Т. 16. – № 1. – С. 82-90.
2. Босхолов С.С. Криминологическая безопасность как идейная основа теории и практики противодействия преступности // Baikal Research Journal. – 2021. – Т. 12. – № 3.
3. Шарапов Р.Д. Понятие предметов, используемых в качестве оружия // Уголовное право. – 2005. – № 3. – С. 62-64.

4. Михайлов В.И. Защита интересов личности, общества и государства от преступных посягательств и иных угроз: проблемы правоприменения / В.И. Михайлов // Журнал российского права. – 2015. – № 2. – С. 91-101.

5. Уголовное право: в 2 т. Т. 1. Общая часть: учебник для вузов / отв. ред. А.В. Наумов, А.Г. Кибальник. 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2022. – 410 с.



ЛИШЕНИЕ ПРАВА ЗАНИМАТЬ ОПРЕДЕЛЕННЫЕ ДОЛЖНОСТИ ИЛИ ЗАНИМАТЬСЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ В СИСТЕМЕ БЕЗОПАСНОСТИ ГОСУДАРСТВА

Заусаева Э.А., Гармышев Я.В.

*Институт Юстиции Байкальского Государственного Университета
664003, г. Иркутск, ул. Ленина, 11, e-mail: zausaeva@bk.ru*

Институт наказания является системообразующим элементом уголовной политики Российской Федерации, обеспечивающим безопасность общества и государства. Лишение права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью представляет собой уголовное наказание, заключающееся в установлении запрета на занятие должностей в государственных органах, органах местного самоуправления, а также на осуществление конкретной профессиональной или иной деятельности (ч. 1 ст. 47 УК РФ). Сущностная характеристика наказания состоит в ограничении специального правового статуса лица, совершившего преступление, с целью исключения возможности злоупотребления профессиональными или должностными полномочиями. Правовая природа данного вида наказания определяется как уголовно-правовая санкция, назначаемая судом в рамках уголовного процесса. Оно направлено на временное ограничение прав осужденного, связанных с занятием определенных должностей или осуществлением конкретной деятельности. Применяется в случаях совершения преступления с использованием служебного или должностного положения либо при осуществлении профессиональной деятельности (например: спортивный тренер, совершивший преступление против несовершеннолетних; преподаватель, получивший взятку).

Механизм назначения характеризуется гибкостью: суд вправе применить наказание в качестве дополнительного даже при отсутствии прямого указания в соответствующей статье Особенной части УК РФ (ч. 3 ст. 47 УК РФ). При сочетании с основными наказаниями, не связанными с изоляцией от общества, срок начинается с момента вступления приговора в силу. При дополнительном назначении к аресту, содержанию в дисциплинарной воинской части, принудительным работам или лишению свободы, запрет действует на весь период отбывания основного наказания, а его срок исчисляется после их завершения (ч. 4 ст. 47 УК РФ).

Помимо уголовного кодекса (УК РФ), подобные или смежные виды наказания встречаются и в других отраслях права. Согласно КоАП РФ, реализуются специальные меры принуждения, направленные на временные ограничения профессиональной деятельности субъектов.

Межотраслевой анализ демонстрирует, что институты профессиональных ограничений, несмотря на различия в юридических основаниях, правовых последствиях и процессуальных механизмах, едины в защите общественных. В уголовном праве, где ограничения применяются исключительно за преступления, связанные с использованием должностного положения или профессиональной деятельности (ст. 47 УК РФ), ак-

цент смещен на карательно-исправительный эффект. В административном и трудовом праве аналогичные меры, напротив, носят преимущественно превентивный и регулятивный характер: они вводятся за менее тяжкие правонарушения (нарушения ПДД, этические проступки) и действуют в более мягких временных рамках – обычно до 3–5 лет, как, например, дисквалификация по КоАП РФ или ограничения при банкротстве. Процессуальные механизмы также различаются: в уголовном процессе решение о лишении прав принимается судом в рамках уголовного дела, тогда как в других отраслях такие меры могут применяться административными органами или работодателями, что подчеркивает их профилактическую направленность

Отсутствие четкого понятия профессиональной деятельности в российском законодательстве – одна из проблем. Профессиональная деятельность должна характеризоваться следующими признаками: 1) Наличием нормативно закрепленных требований к квалификации; 2) Правовым определением как профессиональной; 3) Установленным порядком профессионального допуска; 4) Соответствием видам деятельности при регистрации в качестве ИП или самозанятого. При рассмотрении вопроса о целесообразности применения данной меры суд должен учитывать возможность существования у лица альтернативных профессиональных занятий, обосновывая свою позицию конкретными обстоятельствами дела.

Институт лишения права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью в России доказал свою актуальность как инструмент уголовной политики, направленный на минимизацию рисков рецидивов и защиту общественных интересов.

Анализ статистики (2008–2023 гг.) выявил устойчивый рост доли таких наказаний (с 0,6 % до 11,7 % от общего числа осужденных), что связано с ужесточением антикоррупционного законодательства (например, ФЗ № 285, 324) и цифровизацией судебных процессов. Эти меры повысили прозрачность правоприменения, однако обозначили ключевую проблему: нечеткость терминологии (например, понятие «профессиональной деятельности»), ведущую к противоречиям в судебной практике.

Межотраслевой анализ показал, что аналогичные ограничения в административном и трудовом праве носят профилактический характер, тогда как уголовно-правовые меры ориентированы на долгосрочное исключение лиц, злоупотребляющих полномочиями, из сфер с повышенной ответственностью. Зарубежный опыт (Германия, Китай, США) подтверждает эффективность дифференциации сроков наказаний, создания открытых реестров дисквалифицированных лиц и механизмов условно-досрочного восстановления прав.

Для оптимизации законодательства предлагается в первую очередь уточнить в ст. 47 УК РФ критерии «профессиональной деятельности», закрепив требования к квалификации, лицензированию и порядку допуска. Также внедрить единый федеральный реестр дисквалифицированных лиц, интегрированный с системами кадрового учета госорганов и коммерческих организаций, чтобы минимизировать риски нарушений при трудоустройстве. Эти меры усилят правовую определенность, повысят эффективность борьбы с коррупцией и снизят вероятность злоупотреблений в профессиональной сфере.

Список использованных источников

1. Бытко Ю. И. Цели уголовного наказания // Вестник СГЮА. – 2018. – № 4 (123) [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tseli-ugolovnogo-pakazaniya-1> (дата обращения: 23.02.2025).
2. Ишигеев В.С., Пузикова А.В. Нравственность в оперативно-розыскной деятельности в борьбе с преступностью // Сибирские уголовно-процессуальные и криминалистические чтения. – 2021. – № 2 (32). – С. 111-118.

3. Уголовное право: в 2 т. Т. 1. Общая часть: учебник для вузов / отв. ред. А.В. Наумов, А.Г. Кибальник. 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2022. – 410 с.

4. Лопашенко Н.А. Уголовное право. Общая часть. Наказание. Академический курс: в 10 т. Т. 3. Виды уголовного наказания, не связанные с лишением свободы и привлечением к труду. – М.: Юрлитинформ, 2020. – 528 с.



ДЕКЛАРАЦИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА

*Коробейников К.А., Хохряков М.А., Мубараков А.М., Али Е.Б., Севастьянов Б.В.
Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова*

Декларация соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда – документ, который необходимо заполнить и подать в Государственную инспекцию труда в отношении рабочих мест, на которых вредные и (или) опасные производственные факторы по результатам осуществления идентификации не выявлены, а также условия труда, на которых по результатам исследований (испытаний) и измерений вредных и (или) опасных производственных факторов признаны оптимальными или допустимыми. Декларация составляется на рабочие места, на которых при проведении спецоценки измерения не проводились, потому что вредные факторы не были выявлены вообще, либо же такие факторы выявлены были, но они не превысили допустимых норм, и класс условий труда таким рабочим местам присвоен 1 или 2.

Регламентируют подачу декларации условий труда следующие НПА:

- Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ [1];
- Приказ Минтруда России от 17.06.2021 № 406н [2].

Утвержденная форма декларации представлена в Приложении № 1 [2]. При заполнении формы указываются реквизиты организации, данные по декларируемым рабочим местам (наименование должности/профессии, индивидуальный номер рабочего места, численность работников), данные об организации, проводившей СОУТ. Декларация подписывается руководителем организации и заверяется печатью.

Декларация подается в государственную инспекцию труда по месту нахождения работодателя (или своего филиала) лично или направляется почтовым отправлением с описью вложения и уведомлением о вручении, может быть так же подана в форме электронного документа.

Работодатель обязан подать декларацию не позднее 30-ти рабочих дней со дня внесения сведений о прошедшей СОУТ в Федеральную государственную информационную систему учета результатов проведения специальной оценки условий труда, которые в нее подает организация, проводящая СОУТ.

После получения декларации Роструд обязан в течение 15 рабочих дней внести сведения о ней в реестр деклараций соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда. Сведения, содержащиеся в реестре, размещаются на официальном сайте Роструда и являются открытыми и общедоступными, за исключением сведений, относящихся к государственной и иной охраняемой законом тайне.

Декларация условий труда является бессрочной в случае, если условия труда на рабочем месте не меняются.

Основаниями для прекращения действия декларации условий труда являются:

- несчастный случай, произошедший на задекларированном рабочем месте (за исключением несчастного случая на производстве, произошедшего по вине третьих лиц);

- профессиональное заболевание, причиной которых явилось воздействие на работника вредных и (или) опасных производственных факторов;
- выявление в ходе государственных проверок нарушений требований охраны труда.

При наступлении любого из перечисленных случаев, действие декларации в отношении конкретного рабочего места приостанавливается, и данное рабочее место подлежит внеплановой СОУТ.

Неподача декларации условий труда, является нарушением порядка проведения специальной оценки условий труда. Согласно ч.2 Статьи 5.27.1 КоАП РФ: «Нарушение работодателем установленного порядка проведения специальной оценки условий труда на рабочих местах или ее не проведение:

- влечет предупреждение или наложение административного штрафа
- на должностных лиц в размере от 5 тысяч до 10 тысяч рублей;
- на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, – от 5 тысяч до 10 тысяч рублей;
- на юридических лиц – от 60 тысяч до 80 тысяч рублей».

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда».
2. Приказ Минтруда России от 17.06.2021 № 406н «О форме и Порядке подачи декларации соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда, Порядке формирования и ведения реестра деклараций соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда».



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ СОЗДАНИЯ ОДНОРАЗОВОЙ ПОСУДЫ

Лиховид М.М., Шаяхметова К.Н., Тюкалова О.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83,
e-mail: mariy30072002@yandex.ru, karina.shayakhmetova12@yandex.ru*

В современном сельскохозяйственном производстве выращивание зерновых и зернобобовых культур является одним из ключевых направлений обеспечения продовольственной безопасности государства. Однако данный процесс неизбежно сопровождается формированием значительного количества различных видов отходов, требующих специализированного управления и утилизации.

Согласно актуальным данным, при производстве зерновых культур образуется комплексный спектр отходов, включающий как растительные остатки (мякина, солома, стебли подсолнечника и кукурузы), так и отходы, возникающие в процессе механической обработки и сортировки урожая (зерноотходы различных культур). Особую значимость приобретает вопрос эффективного обращения с данными отходами в контексте их потенциального повторного использования и влияния на экологическое состояние агроландшафтов.

В контексте анализа современного состояния зернового производства в России особое внимание заслуживает оценка объемов производства основных сельскохозяйственных культур и их динамики. Согласно данным Федеральной службы государ-

ственной статистики, в отчетном периоде был зафиксирован значительный объем производства зерновых и зернобобовых культур [1]. Так, по данным Росстата, общий объем производства за 2024 год, в чистом весе составил 124,96 млн тонн (подробные данные приведены в табл. 1).

Таблица 1

Сбор зерна в Российской Федерации за 2024 год [4]

Наименование	Количество, млн тонн
Пшеница	82,4
Ячмень	16,7
Кукуруза	13,2
Овес	3
Рож	1,2
Рис	1,26
Гречиха	1,2
Проса	0,322

Примечательно, что при сравнении с предыдущим годом наблюдается разнонаправленная динамика производства по различным культурам, что может быть обусловлено как климатическими факторами, так и изменениями в структуре посевных площадей и применяемых агротехнологиях. Данный производственный потенциал создает соответствующую базу для формирования отходов растениеводства, количественные и качественные характеристики.

В контексте современных тенденций развития экологически безопасного производства особую актуальность приобретает вопрос рационального использования отходов сельскохозяйственного производства.

Учитывая значительные объемы образующихся отходов переработки льна, представляющих собой ценный сырьевой потенциал, перспективным направлением является их внедрение в производство биоразлагаемой посуды. Биоразлагаемую посуду можно изготавливать из соломы и жмыха семечек подсолнуха [2], а также из лузги гречихи [3].

Опытно-промышленными исследованиями подтверждена возможность эффективного использования костры льна в качестве основного компонента для производства одноразовой посуды, что открывает новые горизонты в области экологичной упаковки и способствует решению проблемы утилизации отходов льнопроизводства.

В связи с этим представляется целесообразным рассмотреть возможности применения льняной костры в производстве одноразовых стаканчиков для выращивания рассады, что позволит рационализировать использование отходов.

В рамках экспериментального исследования были изучены свойства различных видов обойных клеев, которые потенциально пригодны в качестве связующих материалов для формирования композитного состава при трех разных степенях измельчения льняной костры (крупная, средняя и мелкая).

В качестве связующих компонентов были выбраны следующие типы клеевых составов:

- TITAN WILD – универсальный обойный клей промышленного производства;
- «Магия Уюта» – отечественный продукт для флизелиновых обоев;
- AXTION – синтетический клей общего назначения;
- Силикатный клей – классический представитель неорганических связующих;
- Клей на основе модифицированного крахмала – представитель экологически безопасных клеев;
- Клей на основе карбоксиметилцеллюлозы – современный полимерный состав.

Выбор данной группы клеев обусловлен их различной химической природой. Каждый из клеев обладает уникальными реологическими свойствами и адгезионной

способностью, что создает предпосылки для выявления оптимального состава композита на основе льняной костры для производства биоразлагаемой посуды для выращивания рассады. В ходе экспериментальной части исследования была проведена оценка технологичности различных клеевых составов при формовании изделий из композитного материала на основе льняной костры.

Так, силикатный клей показал неудовлетворительные результаты в качестве связующего компонента: сформированные с его использованием образцы характеризовались низкой формоустойчивостью, склонностью к разрушению и адгезией к форме при термической обработке.

В противоположность этому, остальные исследуемые клеевые составы (TITAN WILD, «Магия Уюта», AXTION, клей на основе карбоксиметилцеллюлозы и модифицированного крахмала) продемонстрировали высокую эффективность при формировании изделий. Стабильно положительные результаты были получены как при использовании в качестве форм для формования пластиковых стаканов, так и тартелетниц. На рис. 1 представлено изображение готовой продукции из обойного клея на основе карбоксиметилцеллюлозы.

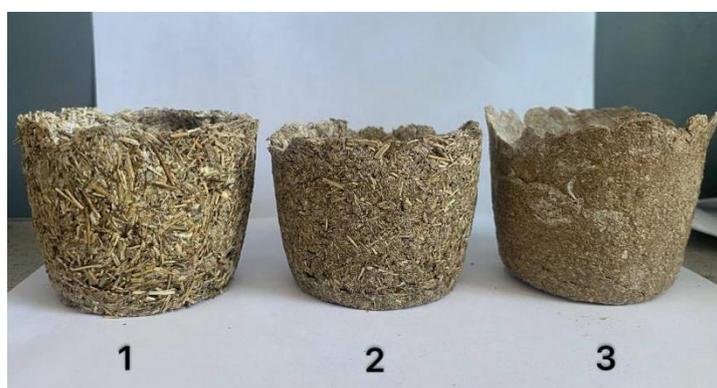


Рис. 1. Стаканчики из обойного клея на основе карбоксиметилцеллюлозы:
1 – крупная солома; 2- средняя солома; 3 – мелкая солома

Полученные данные свидетельствуют о перспективности применения указанных клеевых составов для производства изделий из льняной костры и формируют основу для дальнейшего детального изучения их потенциального использования.

Список использованных источников

1. Материалы Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. – URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 21.03.2025).
2. Патент RU2725974C1. Состав и способ получения биоразлагаемой одноразовой посуды [Электронный ресурс]. – URL: https://viewer.rusneb.ru/ru/000224_000128_0002725974_20200708_C1_RU?page=1&rotate=0&theme=white (дата обращения: 21.03.2025).
3. Патент RU2801105C1. Способ изготовления биоразлагаемого контейнера для выращивания растений [Электронный ресурс]. – URL: <https://patents.google.com/patent/RU2801105C1/ru> (дата обращения: 21.03.2025).
4. Статистика сбора зерна в РФ. Интерфакс [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.interfax.ru/business/1000669> (дата обращения: 21.03.2025).

ТОКСИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ ОБОЙНЫХ КЛЕЕВ НА РОСТОВЫЕ РЕАКЦИИ ЭЛОДЕИ КАНАДСКОЙ

Пунгина А.Ю., Васильева Я.А., Соболева А.А., Тюкалова О.В.

ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7 (3952) 405-106,
e-mail: apungina@list.ru

Экологические проблемы биосферы во многом обусловлены комплексом факторов, среди которых постоянно возрастающие объемы производства полимеров и полимерных изделий, которые используются для изготовления разных предметов потребления, в том числе упаковки и одноразовой посуды. Отходы их использования составляют более 40 % бытового мусора. Повсеместное применение полимеров, сложность их утилизации (срок разложения составляет от 100 до 500 лет) являются значимыми рисками для экологической нагрузки для окружающей среды. Решение экологических проблем, обусловленных наращиванием объемов твердых бытовых отходов (ТБО), может быть достигнуто за счет создания биоразлагаемых материалов на основе композиции растительных компонентов разных видов, которые могли бы при утилизации в естественных условиях формировать безопасные для окружающей среды вещества. На сегодняшний день среди природных компонентов, предлагаемых для технологии эко-материалов с экономической точки зрения, интересны вторичные продукты растительного и животного происхождения [1].

Для создания экологически устойчивой посуды из биоразлагаемых материалов было принято решение о применении вторичного растительного сырья – соломы. Однако перед началом технологического процесса формирования изделий необходимо определить наиболее безопасное связующее вещество, которое не оказывает токсического воздействия на окружающую среду. В рамках данного исследования предложено рассмотреть три вида обойных клеев в качестве потенциальных связующих компонентов и оценить их токсикологическое влияние на тест-объект – водоросли элодеи канадская.

Элодея канадская (*Elodea canadensis*) – это высшее водное растение, которое является одним из самых распространенных видов макрофитов в северном полушарии Земли. Элодею канадскую считают широко распространенным водным растением, используемым в экологических исследованиях благодаря ее чувствительности к изменениям окружающей среды [2].

Целью работы было изучение токсического влияния обойных клеев на ростовые реакции элодеи канадской и оценка их безопасности для окружающей среды.

Для исследования были использованы три вида обойных клеев: силикатный клей, клей на основе модифицированного крахмала и клей на основе карбоксиметилцеллюлозы. Водоросли были собраны в естественной среде, в качестве тест-объектов использовались побеги элодеи длиной 5 см. Приготовлены растворы клеев с концентрациями 0,27 г/л, 0,5 г/л, 1 г/л, 2,5 г/л, 5 г/л и 10 г/л. Водоросли были помещены в сосуды с растворами клеев, и их длина измерялась на 1, 3, 7, 14, 21 и 30 дни [3].

Результаты эксперимента представлены в табл. 1. Наибольший прирост водорослей наблюдался при использовании клея на основе модифицированного крахмала, особенно при концентрации 10 г/л (+12,5 см). Силикатный клей показал негативное влияние на рост водорослей при повышении концентрации, что привело к гибели растений к 14-му дню при концентрации 10 г/л. Клей на основе карбоксиметилцеллюлозы показал промежуточные результаты, с максимальным приростом при низких и высоких концентрациях.

Прирост побегов элодеи канадской (см) в растворах клеев

Вид клея	Концентрация клея в раство- ре, г/л	Время от начала эксперимента (сутки)					
		1	3	7	14	21	30
Силикатный клей	0,27	0,6±0,1	1,8±0,3	2,0±0,3	2,4±0,5	3,1±1,5	–
	0,5	0,8±0,2	2,0±0,3	2,3±0,5	2,8±0,8	3,3±1,2	3,5±1,4
	1,0	0,6±0,2	2,0±0,4	2,4±0,6	3,1±0,8	3,3±1,3	3,9±1,5
	2,5	0,7±0,2	1,7±0,3	2,3±0,5	2,9±0,7	3,0±0,7	3,8±1,1
	5,0	0,7±0,2	1,5±0,4	1,6±0,4	1,9±0,9	1,8±1,4	–
	10,0	0,5±0,2	1,1±0,3	0,9±0,3	–	–	–
Клей на основе моди- фицированного крах- мала	0,27	0,6±0,1	2,0±0,5	3,3±0,7	3,7±1,1	3,3±1,4	2,2±2,4
	0,5	0,8±0,3	2,3±0,4	3,4±0,6	3,5±0,8	2,9±1,1	2,6±1,6
	1,0	0,8±0,2	2,4±0,4	3,6±0,8	5,1±1,4	5,3±2,2	5,3±2,7
	2,5	0,5±0,1	1,7±0,4	3,1±0,6	4,1±0,8	4,5±1,1	4,3±2,7
	5,0	0,5±0,2	2,1±0,4	3,8±1,0	7,4±1,4	9,5±1,6	10,2±1,9
	10,0	0,4±0,1	1,5±0,4	3,3±0,7	7,6±1,7	9,6±3,0	12,5±3,7
Клей на основе карбок- симетилцеллюлозы	0,27	0,9±0,2	2,8±0,3	3,4±0,5	3,5±0,9	3,6±1,2	4,6±2,7
	0,5	0,8±0,2	2,5±0,4	3,2±0,4	3,7±0,9	4,4±2,0	2,5±3,0
	1,0	0,6±0,2	2,2±0,4	2,9±0,5	2,9±0,8	3,8±0,9	3,9±1,1
	2,5	0,9±0,2	2,1±0,4	2,7±0,5	2,3±0,7	4,0±0,9	–
	5,0	0,9±0,2	2,1±0,5	2,6±0,6	2,7±0,8	3,1±0,8	3,2±1,4
	10,0	0,8±0,2	1,7±0,3	2,4±0,6	3,7±0,9	4,0±1,0	4,1±1,0
Вода	0	0,6±0,1	1,9±0,3	3,1±0,4	3,2±0,7	2,8±1,4	–

Таким образом, проведенное исследование показало, что силикатный клей оказывает негативное воздействие на рост элодеи канадской. Клей на основе модифицированного крахмала демонстрирует наименьшее негативное влияние на растения, что делает его более предпочтительным для использования в создании экологически устойчивой посуды из биоразлагаемых материалов.

Список использованных источников

1. Разработка технологии формованной биоразлагаемой экопосуды на основе вторичных ресурсов зерномучного производства / И.Ю. Потороко, Н.В. Науменко, А.В. Малинин [и др.] // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2021. – Т. 9. – № 3. – С. 62-71.
2. Элодея канадская: интродукция, фиторемедиация и контроль распространения / В.А. Поклонов, С.А. Остроумов, Е.В. Аникина [и др.] // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. – 2024. – Т. 21. – № 1. – С. 24-32.
3. Тимофеева С.С. Методы и технологии оценки экологических рисков: практикум. – Иркутск: Изд-во ИРНТУ, 2017. – 73 с.

ПРИМЕНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ ПРИ АВАРИЯХ НА МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДАХ

Рогачева Д.С., Тюкалова О.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

В настоящее время вопросы экологии и устойчивого развития становятся все более актуальными. Исследования показывают, что отходы, утечки и разливы нефте-

продуктов неизбежны при их добыче, транспортировке и переработке, что оказывает большее негативное влияние на окружающую среду.

Общая протяженность линейной части магистральные нефтепровода в России (по данным 2023 года) за 5 лет выросла на 1,8 % и составляет 56 тыс. км. По данным Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, число аварий на магистральных трубопроводах за последние годы имеет тенденцию к постепенному их увеличению (рис. 1) [1,2].

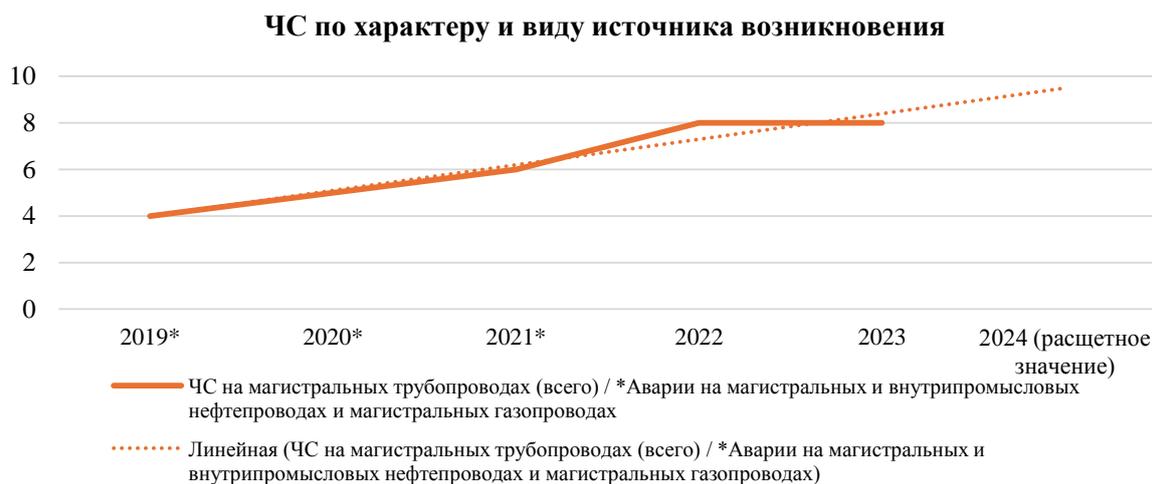


Рис. 1. Аварии на магистральных трубопроводах

Учитывая то, что нефтепродукты являются одними из наиболее опасных и распространенных загрязнителей, относящихся к 3 классу опасности, ни один другой загрязнитель, как бы опасен он ни был, не может сравниться с нефтью по широте распространения, количеству источников загрязнения, величине нагрузок на все компоненты природной среды при аварийных разливах нефти. В результате чего одним из актуальных вопросов природоохранного характера является предотвращение и ликвидация загрязнения природных объектов нефтью и продуктами ее переработки [3,4].

В практике очистки нефтесодержащих почв существует большое разнообразие методов и обширный спектр нефтяных сорбентов, однако, сдерживающим фактором их использования является относительная дороговизна и сложность утилизации [5].

Сорбционные методы очистки остаются одними из перспективных физико-химических методов, становится актуальным поиск новых эффективных и экономически выгодных наполнителей адсорбционных аппаратов и фильтров, сохраняющих свои свойства при различных условиях очистки. Снижение затрат при очистке возможно путем использования в качестве сорбентов вторичного органического сырья. В результате чего перспективным направлением является использование сорбентов на основе отходов растениеводства. В последние годы для удаления примесей исследуются сорбционные материалы на основе скорлупы кокосового и кедрового орехов, шелуха риса, гречихи, древесная щепа, солома и многое другое.

По всему миру каждый год образуется около 2 млрд тонн растительных отходов (солома, шелуха, древесные остатки), большая часть которых не утилизируется, вызывая загрязнение окружающей среды. К примеру, при производстве льна до 70 % масс составляет отход производства – костра [6].

При переработке подсолнечника также остается много побочных продуктов. Перерабатывая семена подсолнечника на масло, получают побочную продукцию – шрот

(при извлечении масла экстрагированием) или жмых (при прессовании) в количестве 33–35 % от массы перерабатываемых семян. Также отходом при переработке подсолнечника является лузга, иногда ее содержится до 10 % от общего количества семян [7, 8].

По предварительным данным за 2024 год в России только при сборе зерновых и зернобобовых культур после доработки удельный вес неиспользованных отходов составил 4,1 %, что приравняется к 5 395,8 тыс. тонн (Рис. 2) [9].

Валовые сборы зерновых и зернобобовых культур в Российской Федерации

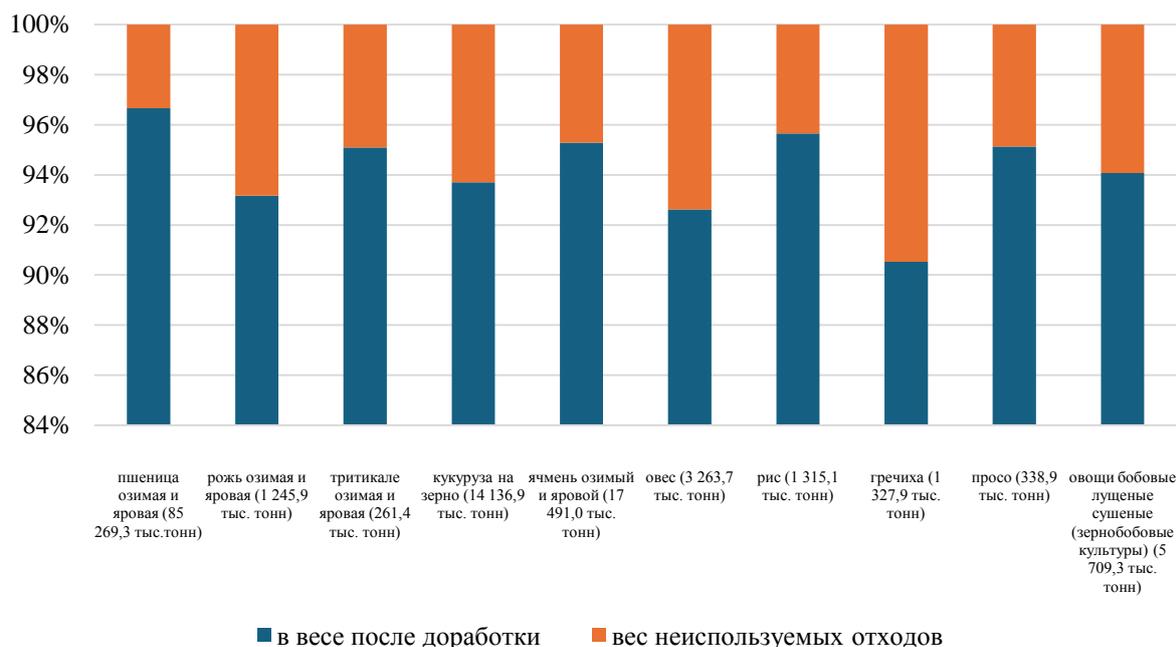


Рис. 2. Валовые сборы зерновых и зернобобовых культур в РФ за 2024 год

В рамках исследования рассмотрена возможность использования соломы льна для получения сорбентов для очистки нефтезагрязненных почв.

Исходный материал (измельченная льняная солома), первоначально обладающий низкими адсорбционными свойствами, подвергалась модификации при помощи растворов NaOH (0,2Н), H₂O₂ (3 %), H₂SO₄ (1Н) и HCl (1Н), что должно привести к увеличению активной поверхности сорбента и его пористости. Эти изменения способствуют улучшению адсорбционных свойств материала по отношению к нефтепродуктам, делая его подходящим для использования в качестве эколого-экономически эффективного сорбента для очистки загрязненных нефтепродуктами почв.

Активированная разными реагентами солома помещалась в заранее подготовленную нефтезагрязненную почву. Через 2 недели солома отделялась от почвы путем просеивания и определялось количество нефтепродуктов, поглощенных соломой из почвы. Анализ массового содержания нефтепродуктов в соломе проводили флуориметрическим методом с использованием анализатора жидкости «Флюорат-02», результаты приведены на рис. 3.

Льняная солома после активации различными веществами имеет различную сорбционную способность к поглощению нефтепродуктов из загрязненной почвы. Максимальную нефтеемкость имеет сорбент, активированный H₂SO₄, а обработка H₂O₂ дает минимальный эффект.

Концентрация нефтепродуктов в активированной соломѣ (мг/г)

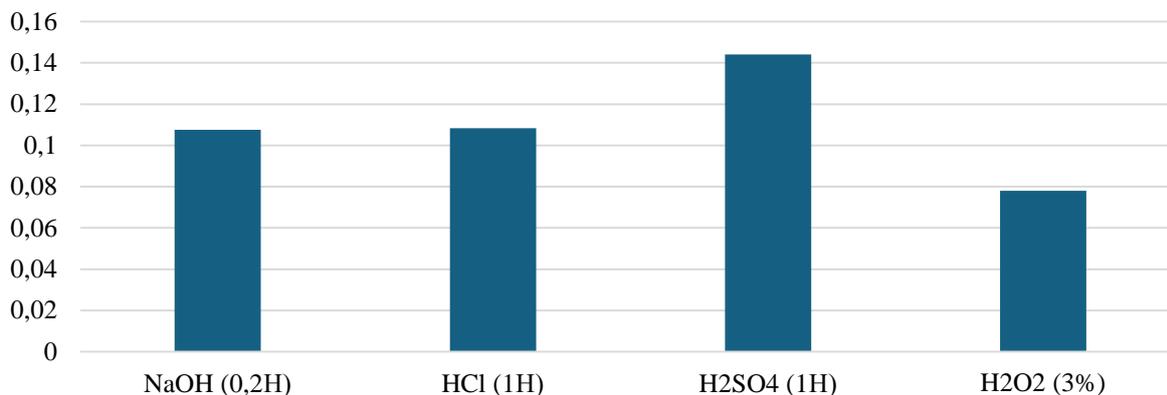


Рис. 3. Сорбционная способность льняной соломѣ при очистке нефтезагрязненной почвы

Таким образом, снижение затрат при очистке нефтезагрязненных почв возможно путем использования в качестве сорбентов вторичное органическое сырье. Это позволит не только эффективно извлекать загрязнения из почвы, но и одновременно обеспечить утилизацию растительных отходов.

Список использованных источников

1. Ростехнадзор. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору. Ежегодные отчеты о деятельности 2019–2023 гг. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/ (дата обращения: 23.03.2025).
2. МЧС России. Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. Государственные доклады «О состоянии защиты населения и территорий Российской федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» 2019-2023 гг.: [Электронный ресурс]. – URL: <https://mchs.gov.ru/> (дата обращения: 23.03.2025).
3. Шамраев А.В. Влияние нефти и нефтепродуктов на различные компоненты окружающей среды / А.В. Шамраев, Т.С. Шорина // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2009. – № 6 (100). – С. 642-645.
4. Бурмистров Т.И. Исследование свойств торфа для решения экологических проблем / Т.И. Бурмистров, Т.П. Алексеева, Л.Д. Стахина, В.П. Середина // Химия растительного сырья. – 2009. – № 3. – С. 157-160.
5. Обуздина М.И. Термодинамические закономерности сорбционных процессов извлечения нефтепродуктов из промышленных сточных вод // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – 2011.
6. Косивцов Ю.Ю. Комплексная (термическая и каталитическая) переработка отходов агропроизводства // Российский научный фонд, проект № 20-69-47084. – Тверь: Тверской государственный технический университет, 2020–2023.
7. Смирнова В.В. Современное состояние производства и переработки подсолнечника в условиях Белгородской области / В.В. Смирнова, Н.А. Сидельникова // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2-3. – С. 227.
8. Миронова О.А. Динамика показателей качества и безопасности отходов очистки семян подсолнечника под влиянием ферментации / О.А. Мироновой,

А.П. Кармазин, А.А. Миронова, Г.М. Зеленская, А.П. Леснов, Л.П. Миронова // Комбикорма. – 2024. – № 5.

9. Федеральная служба государственной статистики. Бюллетень «Посевные площади, валовые сборы и урожайность сельскохозяйственных культур в российской федерации» = Newsletter / Главный межрегиональный центр – 2024 [Электронный ресурс]. – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/29_cx-2024_predv.xlsx (дата обращения: 23.03.2025).



ПРОБЛЕМЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ГОРОДСКУЮ ЭКОСИСТЕМУ

Романов М.Ю., Волчатова И.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова 83, тел.: (3952)405-106*

Целлюлозно-бумажная промышленность оказывает значительное антропогенное воздействие на окружающую среду, что выражается в различных формах загрязнения и деградации экосистем. В первую очередь, загрязнение касается водоемов, куда сбрасываются химические вещества, такие как диоксины и фураны. Это приводит к изменению показателей качества воды, включая биологическую потребность в кислороде (БПК) и химическую потребность в кислороде (ХПК), что свидетельствует об уровне органического загрязнения.

Технология целлюлозно-бумажного производства начинается с заготовки древесины, которая перерабатывается в щепу. Щепу варят с химическими веществами для удаления лигнина, оставляя чистую целлюлозу. Затем она отбеливается, промывается и поступает в бумагоделательную машину, где формируется в форме полосы. После этого бумага высушивается, прессуется и сглаживается перед упаковкой. Современные процессы направлены на минимизацию воздействия на окружающую среду.

Выбросы в атмосферу также представляют собой серьезную проблему. Уровни газов, таких как SO_2 и NO_x , а также мелкодисперсных частиц могут существенно влиять на качество воздуха в прилегающих районах. Особенно внимание привлекают выбросы сероводорода (H_2S) и метилмеркаптана (CH_3SH), которые производятся в процессе переработки древесины [1]. Эти газы не только ухудшают качество воздуха, но и обладают резким запахом, который может вызывать дискомфорт среди местного населения. Анализы содержания специфических химических соединений помогают выявлять потенциальные риски для здоровья человека и экосистем.

Деградация почвы является еще одним важным фактором негативного воздействия. Исследования показывают наличие в почве тяжелых металлов и хлорорганических соединений, что влечет за собой ее деградацию. Изменение кислотности и содержание гумуса также невозможно игнорировать в общем плане экологической стабильности. Биоиндикаторы предоставляют ценную информацию о состоянии экосистемы. Изменения в биоразнообразии и состоянии популяций индикаторных видов позволяют делать выводы о влиянии промышленности на флору и фауну, давая возможность отслеживать изменения в численности и видовом составе.

Использование моделей распространения загрязнителей позволяет прогнозировать их распространение в атмосфере и водных системах, тогда как долгосрочные изменения экосистемы можно предсказывать на основе данных мониторинга. Все эти подходы вместе взятые формируют базу для комплексной оценки воздействия целлю-

лочно-бумажных производств и содействуют разработке стратегии по минимизации их негативных последствий. Целлюлозно-бумажная промышленность, являясь важной отраслью, имеет значительное воздействие на окружающую среду. Значимыми источниками загрязнения воздуха здесь являются и котельные установки, выделяющие углекислый газ и оксиды азота, что способствует изменению климата и кислотным дождям. Сушки и прокалочные станции также выбрасывают мелкодисперсные частицы, вызывающая респираторные заболевания и вредя сельскому хозяйству. Кроме того, в производстве применяются органические растворители, выделяющие летучие органические соединения и способствующие образованию фотохимического смога. Наконец, хранение и транспортировка сырья и отходов приводят к выделению биогаза.

Выбросы в атмосферу от предприятий целлюлозно-бумажной промышленности могут серьезно влиять на здоровье человека. Сероводород вызывает раздражение глаз, носа и горла. При повышенной концентрации и длительном воздействии он ведет к симптомам отравления, включая головную боль, тошноту, рвоту и проблемы с дыханием, а также может спровоцировать хронические заболевания дыхательных путей. Метилмеркаптан, обладая резким запахом, раздражает слизистые оболочки. Его постоянное воздействие может вызвать дискомфорт, головные боли и в более серьезных случаях нарушения дыхательной функции. Кроме того, присутствие мелкодисперсных частиц в воздухе, образующихся при таких выбросах, представляет опасность для здоровья дыхательной и сердечно-сосудистой систем. Эти частицы способны проникать глубоко в легочную ткань, обостряя астму и обуславливая развитие хронических заболеваний.

Для анализа уровня заболеваемости, связанной с воздействием индустриальной среды, были рассмотрены два сибирских города – Усть-Илимск и Братск. В первом из них число зарегистрированных случаев заболеваний органов дыхания у подростков за период 2017–2021 гг. превышал областные показатели в 1,4 раза, а у взрослых – в 1,5 раза. Это, определенно, обусловлено высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха. В Братске заболеваемость органов дыхания также выше областных значений: кратность превышения составляет 1,2 для подростков и 1,9 для взрослых. Оба города демонстрируют общую проблему многих промышленных центров, где загрязнение воздуха и воды идет рука об руку с ростом заболеваемости.

Здоровье населения должно стать приоритетом при промышленном развитии городов. На решение этой задачи, в том числе, нацелен принятый Президентом РФ Указ «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» от 7 мая 2024 г. № 309.

Список использованных источников

1. Методы очистки вредных выбросов целлюлозно-бумажного производства [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.eksis.ru/materials/articles/metody-ochistki-vrednykh-vybrosov-tsellyulozno-bumazhnogo-proizvodstva.php> (дата обращения: 12.03.2025).
2. Министерство здравоохранения Иркутской области [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.minzdrav-irkutsk.ru/upload/iblock/914/is0chvocb4sikfg2ytzdg2hfpckq9izl.pdf> (дата обращения: 12.03.2025).

ТРУДОУСТРОЙСТВО НОВОГО СОТРУДНИКА: ТРЕБОВАНИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА

*Романова Я.В., Кузнецова О.Э., Ворончихин Д.А., Али Е.Б., Севастьянов Б.В.
Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашиникова*

Трудоустройство нового сотрудника – это важный и ответственный процесс, при этом необходимо уделить особое внимание вопросам охраны труда. Безопасность на рабочем месте является приоритетом для каждого работодателя, так как от этого зависит здоровье и благополучие работников, а также эффективность их работы.

Начинается процесс с направления работника в медицинскую организацию для прохождения медицинского осмотра и освидетельствования. До трудоустройства на работу необходимо выяснить: работник трудоустраивается на штатную единицу, которая уже была в организации или это новая должность в штатном расписании?

В первом случае проблем никаких – если должность работника есть в соответствующих списках, работнику оформляется направление на предварительный медицинский осмотр и психиатрическое освидетельствование в медицинскую организацию, с которой заключен договор.

Во втором же случае, если должность работника новая. Во-первых, необходимо урегулировать данный вопрос с кадровой службой: ведь если вы не будете заранее знать название должности, ее функционалы, от этого зависит по каким пунктам опрашивать работника на медосмотр, нужно ли направлять его на психиатрическое освидетельствование. Трудоустройство возможно только после того, как у трудоустраиваемого будут заключения по результатам его прохождения специалистов медорганизации.

Все трудоустраиваемые работники должны пройти вводный инструктаж до начала выполнения трудовых функций. Вводный инструктаж по охране труда проводится по программе, которая составляется на основании Приложения № 1 [1]. Факт проведения вводного инструктажа фиксируется установленным у работодателя способом.

Важным этапом при трудоустройстве работника является ознакомление с условиями труда на рабочем месте и локальными нормативными актами работодателя, касающимися деятельности работника.

Документы по охране труда с которыми необходимо знакомить работника:

- положения по охране труда;
- приказы, которые могут повлиять на исполнение трудовых обязанностей работником.
- результаты специальной оценки условий труда;
- результаты оценки профессиональных рисков;
- инструкции по охране труда;
- Нормы выдачи СИЗ.

Ознакомление производится при подписании работником трудового договора или при проведении вводного инструктажа.

Непосредственный руководитель проводит первичный инструктаж на рабочем месте до начала производственной деятельности. Первичный инструктаж проводится в объеме мероприятий и требований охраны труда, содержащихся в инструкциях и правилах по охране труда, разрабатываемых работодателем, и включает в том числе вопросы оказания первой помощи пострадавшим.

Для фиксации объема инструкций, которые должны использоваться для проведения инструктажа на конкретном рабочем месте необходимо составлять программы проведения инструктажа. Тогда и работник будет знать, какие инструкции ему необходимо изучить и проводящий инструктаж не будет «придумывать», какие инструкции использовать.

С января 2025 года обеспечение СИЗ работников производится по положениям [2, 3].

После трудоустройства в течение 60 календарных дней необходимо провести обучение работника по охране труда [1]. Если работник будет выполнять работы повышенной опасности, необходимо проведение стажировки, которая проводится по утвержденным в организации программам стажировки. По ее завершении необходимо зафиксировать факт ее прохождения и только после этого издать локальный акт о допуске работника к самостоятельной работе. Исключение: если для работника не нужно проводить стажировки, тогда он допускается к работе после успешной проверки знаний.

Если в штатном расписании должность трудоустраивающегося работника новая, то необходимо организовать проведение оценки профессиональных рисков (ОПР) на рабочем месте. Сроки проведения ОПР законодательно не установлены, желательно сделать это вообще до трудоустройства работника, так как, во-первых, при трудоустройстве необходимо ознакомить работника с условиями труда на рабочем месте (в том числе и возможными рисками и опасностями), спланировать мероприятия по управлению рисками, составить нормы СИЗ, прописать необходимые пункты в инструкции по охране труда. Специальной оценки условий труда проводится в течение года с даты введения рабочего места.

Список использованных источников

1. Постановление Правительства РФ от 24 декабря 2021 года № 2464 «Порядок обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда работников организаций».

2. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 766н «Правила обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами».

3. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 767н «Единые типовые нормы выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств».



ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ ПСИХИАТРИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

Хохряков М.А., Золотарев Е.С., Касимов Р.Р., Али Е.Б., Севастьянов Б.В.

Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашиникова

Согласно статье 214 ТК РФ работодатель обязан:

– организовать проведение за счет собственных средств обязательные психиатрических освидетельствований работников, химико-токсикологических исследований наличия в организме человека наркотических средств, психотропных веществ и их метаболитов с сохранением за работниками места работы (должности) и среднего заработка на время их прохождения;

– не допускать работников к исполнению ими трудовых обязанностей без прохождения в установленном порядке обязательных психиатрических освидетельствований, а также в случае медицинских противопоказаний.

Согласно статье 215 ТК РФ работник обязан:

– в случаях, предусмотренных трудовым законодательством и иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы трудового права, проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры, другие обязательные медицинские осмотры и обязательные психиатрические освидетельствования, а также внеочередные медицин-

ские осмотры по направлению работодателя, и (или) в соответствии с нормативными правовыми актами, и (или) медицинскими рекомендациями.

Согласно статье 220 ТК РФ работники, осуществляющие отдельные виды деятельности, проходят обязательное психиатрическое освидетельствование. Порядок прохождения такого освидетельствования, его периодичность, а также виды деятельности, при осуществлении которых проводится психиатрическое освидетельствование, устанавливаются федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере здравоохранения, с учетом мнения Российской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений.

Психиатрические освидетельствования осуществляются за счет средств работодателя.

Ранее бытовало мнение, что если во врачебной комиссии есть психиатр, то этого достаточно, чтобы выполнить требование закона о проведении психиатрического освидетельствования. Однако это не так.

Целью предварительного и периодического медицинского осмотра (ПМО) является определение пригодности работника для выполнения своей работы, а также предупреждение профессиональных заболеваний.

А целью обязательного психиатрического освидетельствования (ОПО) работника является определение его пригодности по состоянию психического здоровья к осуществлению отдельных видов деятельности.

Это две различные процедуры, причем обязательное психиатрическое освидетельствование (ОПО) проводится до прохождения предварительного медицинского осмотра (ПМО)

В соответствии с [1], введенного в действие с 1 сентября 2022 года, освидетельствование работника проводится с целью определения его пригодности по состоянию психического здоровья к осуществлению отдельных видов деятельности, вредные и опасные факторы не учитываются, это:

1. Деятельность, связанная с управлением транспортными средствами или управлением движением транспортных средств по профессиям и должностям согласно перечню работ, профессий, должностей, непосредственно связанных с управлением транспортными средствами или управлением движением транспортных средств.

2. Деятельность, связанная с производством, транспортировкой, хранением и применением взрывчатых материалов и веществ.

3. Деятельность в области использования атомной энергии, осуществляемая работниками объектов использования атомной энергии при наличии у них разрешений, выдаваемых органами Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору.

4. Деятельность, связанная с оборотом оружия.

5. Деятельность, связанная с проведением аварийно-спасательных работ, а также с работой, выполняемой пожарной охраной при тушении пожаров.

6. Деятельность, непосредственно связанная с управлением подъемными механизмами (кранами), подлежащими учету в органах Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору.

7. Деятельность по непосредственному забору, очистке и распределению воды питьевых нужд систем централизованного водоснабжения.

8. Педагогическая деятельность в организациях, осуществляющих образовательную деятельность.

9. Деятельность по присмотру и уходу за детьми.

10. Деятельность, связанная с работами с использованием сведений, составляющими государственную тайну.

11. Деятельность в сфере электроэнергетики, связанная с организацией и осуществлением монтажа, наладки, технического обслуживания, ремонта, управления режимом работы электроустановок.

12. Деятельность в сфере теплоснабжения, связанная с организацией и осуществлением монтажа, наладки, технического обслуживания, ремонта, управления режимом работы объектов теплоснабжения.

13. Деятельность, непосредственно связанная с обслуживанием оборудования, работающего под избыточным давлением более 0,07 МПа и подлежащего учету в органах Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору:

– пара, газа (в газообразном, сжиженном состоянии);

– воды при температуре более 115 °С;

– иных жидкостей при температуре, превышающей температуру их кипения при избыточном давлении 0,07 МПа.

14. Деятельность, непосредственно связанная с диспетчеризацией производственных процессов в химической (нефтехимической) промышленности, включая деятельность операторов производственного оборудования в химической (нефтехимической) промышленности (при производстве химических веществ 1 и 2 классов опасности).

15. Деятельность, связанная с добычей угля подземным способом.

16. Деятельность, связанная с эксплуатацией, ремонтом скважин и установок при переработке высокосернистой нефти, очистке нефти и газа от сероводорода, очистке нефтеналивных судов, цистерн, резервуаров, добычей и обработкой озокерита, экстракционноозокеритовым производством.

17. Деятельность, непосредственно связанная с контактами с возбудителями инфекционных заболеваний – патогенными микроорганизмами I и II группы патогенности, возбудителями особо опасных инфекций, а также с биологическими токсинами (микробного, растительного и животного происхождения) или с доступом к указанным субстанциям.

Для прохождения освидетельствования работник представляет:

- направление;
- паспорт или другой документ, удостоверяющий личность;
- страховое свидетельство (СНИЛС) или документов содержащий страховой номер;
- заключения, выданные по результатам обязательных предварительных и (или) периодических медицинских осмотров работников.

Освидетельствование работника проводится врачебной комиссией (в составе не более 3 человек) с учетом заключений, выданных по результатам предварительных и периодических медицинских осмотров.

Комиссия имеет право запросить у других медицинских учреждений дополнительные сведения о работнике.

Решение комиссии о пригодности или непригодности составляется в трех экземплярах: для работника, медицинской организации, где проводилось ОПО и работодателю.

Срок проведения освидетельствования работника – не более 20 календарных дней со дня его обращения в медицинскую организацию.

Работник имеет право обжаловать решение комиссии в суде.

Обязательное психиатрическое освидетельствование работника должно проводиться в медицинской организации, которая имеет соответствующую лицензию (оказание услуг по психиатрическому освидетельствованию). Чаще всего психиатрическое

освидетельствование проводится в Государственном учреждении (Психоневрологическом диспансере).

При обязательном (ОПО) – в состав комиссии (в количестве не менее 3 человек) входят только квалифицированные психиатры, список которых утверждается органом управления Минздравом.

При (ПМО) – в состав комиссии входят врачи разных направлений и квалификаций (в том числе психиатр), список которых утверждается медицинским учреждением вне зависимости от формы собственности.

Результатом ОПО и ПМО становятся разные медицинские заключения:

ОПО – указывает наличие, либо отсутствие психиатрических противопоказаний. Заключение выдается соответственно по психиатрическим противопоказаниям.

ПМО – указывает наличие, либо отсутствие медицинских противопоказаний. Заключение выдается по общим медицинским показаниям.

Осмотр врачом-психиатром при проведении медосмотра (предварительного, периодического или внеочередного) не заменяет психиатрическое освидетельствование.

При ПМО:

В случае выявления врачом-психиатром и (или) наркологом лиц с подозрением на наличие медицинских противопоказаний, соответствующих профилю данных специалистов, к допуску на работы с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также к работам, при выполнении которых обязательно проведение предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, указанные лица в случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации, направляются для освидетельствования во врачебной комиссии, уполномоченной на то федеральным органом исполнительной власти в сфере здравоохранения или органом государственной власти субъекта Российской Федерации в сфере охраны здоровья.

С 1 сентября 2022 в организации необходимо [2]:

- Составлять перечень лиц для психиатрического освидетельствования (включаем туда, только тех, кто попадает под 17 видов деятельности).
- Направлять на психиатрическое освидетельствование при трудоустройстве (исключение, если работник уже где-то проходил по тем же видам работ и факторам и заключению не более 2-х лет).
- Направлять на освидетельствование сотрудников если при ПМО по 29н по заключению врача-психиатра.

Согласно ч. 7 Ст. 220 ТК РФ работник должен проходить обязательное психиатрическое освидетельствование не реже 1 раза в 5 лет, и должен его так же проходить при устройстве на работу.

Прием на работу и допуск работника к исполнению трудовых обязанностей **без** прохождения им психиатрического освидетельствования или при наличии медицинских противопоказаний является нарушением трудового законодательства и влечет наложение административного штрафа. Причем, величина штрафа умножается на количество работников, допущенных к трудовым обязанностям (ст.5.27.1 КоАП РФ).

Список использованных источников

1. Приказ Минздрава России от 20.05.2022 № 342н «Об утверждении порядка прохождения обязательного психиатрического освидетельствования работниками, осуществляющими отдельные виды деятельности, его периодичности, а также видов деятельности, при осуществлении которых проводится психиатрическое освидетельствование».

2. Приказу Министерства здравоохранения РФ от 28.01.2021 № 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных осмотров работников...».



**ПРОВЕДЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ
КАЧЕСТВА АГРОЦЕНОЗОВ ПЛОЩАДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «ВЕРТИКАЛЬ»**

Шумейко Д.Д., Максименко А.Г.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

350044 г. Краснодар, ул. Калинина, 13

тел.: +7 (861) 221-59-42, e-mail: mail@kubsau.ru

Агропроизводственное предприятие оказывает воздействие на качество компонентов окружающей среды, с увеличением срока его эксплуатации происходит трансформация агроценозов. Оценка экологического состояния природных компонентов направлена на выявление степени деградации агроэкосистемы, прилегающей к территории предприятия, выявление потенциала ее укрепления.

Приоритетное направление проводимых исследований заключается в выявлении степени воздействия агропромышленного предприятия ООО «Вертикаль» на прилегающие территории, уточнение санитарно-защитной зоны и оценка качества элементов среды. Сельскохозяйственные угодья и ангары-зернохранилища организации находятся в Тбилисском сельском поселении и станице Гулькевичи. Общая площадь угодий составляет 148 га. Основной вид деятельности организации – смешанное сельское хозяйство – выращивание зерновых (кроме риса), зернобобовых культур и семян масличных культур; выращивание овощей, бахчевых, корнеплодных и клубнеплодных культур; выращивание многолетних культур; выращивание прочих плодовых деревьев, кустарников и орехов.

Экологические исследования проводились в 2024 г. на пробных площадках сельхозучастков (площадь 57 га) и возле ангара-зернохранилища (1400 м²) в Тбилисском сельском поселении Краснодарского края. Исследуемая территория организации представлена искусственным фитоценозом. Преимущественно представлены лиственные деревья (68 % от общего числа), доля хвойных пород составляет 32 %. Средняя категория состояния по лиственным (0,5) и хвойным (1,75) породам, что соответствует первому классу состояния насаждений и характеризуется как биологически устойчивый. Насаждения здоровы, их жизненное состояние на территории составило 0,832.

Для уточнения санитарно-защитной зоны были взяты ангар-зернохранилище и поле (обрабатываемое пестицидами) в Тбилисском сельском поселении. В процессе уточнения санитарно-защитной зоны для поля и хранилища выяснено, что с учетом розы ветров, при западном направлении ветров, взвешенные вещества достигают наибольшего рассеивания, что вызывает опасения в связи с отсутствием соответствующего отчуждения защитной зоны в этом направлении [1–3].

Проводилась оценка запыленности листовых пластинок, установлено, что со стороны проезжей части запыленность интенсивнее, что объясняется осаждением загрязняющих веществ от эксплуатации автотранспорта и открытой перевозки зерна [3]. В результате оценки качества почвенной вытяжки на четырех участках установлено, что на территории поля и возле ангара-зернохранилища почва без признаков загрязне-

ния, а участок, прилегающий к административным корпусам, находится в зоне слабого загрязнения [2].

Из рекомендаций отметим необходимость восстановления и реконструкции растительности в границах санитарно-защитной полосы, безопасной организации хранения и обращения с отходами производства предприятия, установления сотрудничества со смежными природопользователями, для разработки совместных проектов по улучшению экологической ситуации. Кроме того, имеется потребность в осуществлении функционального зонирования территории предприятия.

Список использованных источников

1. Максименко А.Г. Оптимизация аграрного природопользования // Аграрная география в современном мире. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2014. – С. 156-158.
2. Максименко А.Г. Размещение и специализация аграрного производства / А.Г. Максименко, Э.А. Рыживолова // Аграрная география в современном мире. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2014. – С. 159-163.
3. Чернышева Н.В. Концепция охраны биоты в условиях современных агроэкосистем: монография / Н.В. Чернышева, А.Г. Максименко. – Краснодар: КубГАУ, 2023. – 130 с.



Научное издание

БЕЗОПАСНОСТЬ – 2025

Проблемы техносферной безопасности современного мира

Материалы XXX Всероссийской студенческой
научно-практической конференции
с международным участием

(г. Иркутск, 23–25 апреля 2025 г.)

Подписано в печать . Формат 60 x 90 / 16.
Бумага офсетная. Печать цифровая. Усл. печ. л. 12,75.
Тираж 300 экз. Зак. 28. Поз. плана 21.

Отпечатано в типографии Издательства
ФГБОУ ВО «Иркутский национальный
исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83