

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Разработка систем мониторинга за процессами и параметрами  
безопасного труда

Обучающийся

Д.В. Галустов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.х.н., доцент Е.В. Иканина

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультанты

к.э.н., доцент Т.Ю. Фрезе

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2024

## Аннотация

Тема бакалаврской работы «Разработка систем мониторинга за процессами и параметрами безопасного труда».

В первом разделе представлена характеристика системы мониторинга условий и охраны труда в учебном заведении. Дано определение системы мониторинга охраны труда, указаны объекты мониторинга. Сформулированы особенности проведения мониторинга охраны труда в учебном заведении.

Во втором разделе проанализировано соблюдение нормативных требований при организации комплексной безопасности в учебном заведении.

В третьем разделе разработаны мероприятия по предупреждению несчастных случаев в учебном заведении и описан алгоритм действий при возникновении (или угрозе возникновения) несчастного случая в учебном заведении учащихся, преподавателей, администрации.

В четвертом разделе составлен реестр профессиональных рисков для рабочих мест учебного заведения, выявлен высокий уровень риска по каждому рабочему месту и предложены мероприятия по их устранению.

В пятом разделе описана антропогенная нагрузка на окружающую среду и оформлены результаты ПЭК.

В шестом разделе описаны вероятные аварии и ЧС, основные мероприятия по предупреждению и ликвидации идентифицируемых ЧС.

В седьмом разделе выполнен расчет эффективности предложенных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

## Содержание

Введение.....	4
Термины и определения .....	6
Перечень сокращений и обозначений.....	7
1 Характеристика системы мониторинга условий и охраны труда в учебном заведении.....	8
2 Анализ соблюдения нормативных требований при комплексной безопасности в учебном заведении .....	12
3 Разработка мероприятий по предупреждению несчастных случаев в учебном заведении .....	21
4 Охрана труда.....	36
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....	41
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях .....	46
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности .....	51
Заключение .....	62
Список используемой литературы .....	64

## Введение

Актуальность мониторинга условий и охраны труда в учебных заведениях обусловлена рядом факторов. Учебные заведения являются местом, где обучающиеся получают знания и навыки, как базовые, так и те, которые будут использовать в своей будущей профессии. Обеспечение безопасных условий труда в учебных заведениях является важным фактором, как для обучающихся, преподавателей, так и для административного и вспомогательного персонала. В связи с этим тема бакалаврской работы «Разработка систем мониторинга за процессами и параметрами безопасного труда», актуальна.

Мониторинг условий и охраны труда в учебном заведении базируется на ряде принципов: регулярное проведение проверок и инспекций рабочих мест с целью выявления нарушений и определения их причин; обеспечение работников необходимыми СИЗ и соблюдение требований по охране труда; проведение обучения и инструктажа работников по вопросам охраны труда и техники безопасности; организация медицинского осмотра работников для определения их профессиональной пригодности; контроль за соблюдением законодательства в области охраны труда и промышленной безопасности.

Объектом работы является – мониторинг состояния условий труда и обеспечение охраны труда на рабочих местах.

Предметом – процесс мониторинга за процессами и параметрами безопасного труда.

Цель работы – разработать мероприятия по предупреждению несчастных случаев в учебном заведении.

Задачи бакалаврской работы:

- представить характеристику системы мониторинга условий и охраны труда в учебном заведении, дать определение системы мониторинга охраны труда, указать объекты мониторинга;

- проанализировать соблюдение нормативных требований при организации комплексной безопасности в учебном заведении;
- разработать мероприятия по предупреждению несчастных случаев в учебном заведении и описать алгоритм действий при возникновении (или угрозе возникновения) несчастного случая в учебном заведении учащихся, преподавателей, администрации;
- составить реестр профессиональных рисков для рабочих мест учебного заведения, выявить высокий уровень риска по каждому рабочему месту и предложены мероприятия по их устранению;
- описать антропогенную нагрузку на окружающую среду и оформить результаты ПЭК;
- выполнить расчет эффективности предложенных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

## **Термины и определения**

Комплексная безопасность является системой мер и мероприятий, направленных на обеспечение защиты объекта, территории образовательных учреждений от различных видов угроз и рисков.

Мониторинг (monitoring – англ.) – отслеживание.

Система мониторинга ОТ – комплекс мероприятий, направленных на контроль за соблюдением требований ОТ на предприятии.

## Перечень сокращений и обозначений

АППГ – аналогичный период прошлого года.

АСС – аварийно- спасательная служба.

БД – база данных.

ГГС – громкоговорящая связь.

ГОЧС – орган управления по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям.

ДДС – дежурно-диспетчерская служба.

КЧС – комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности.

МВТК – многофункциональный виртуальный тренажерный комплекс.

ОБЖ – основы безопасности жизнедеятельности.

ОРО – объекты размещения отходов.

ОТ – охрана труда.

ПВР – пункт временного размещения.

ПО – программное обеспечение.

ПЭК – производственный экологический контроль.

РСЧС – единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

РФ – Российская Федерация.

СИЗ – средства индивидуальной защиты.

СИЗОД – средства индивидуальной защиты органов дыхания.

СОУТ – специальная оценка условий труда.

СУОТ – система управления охраной труда.

ТК – трудовой кодекс.

ЧС – чрезвычайная ситуация.

VR – виртуальная реальность.

## **1 Характеристика системы мониторинга условий и охраны труда в учебном заведении**

«Мониторинг» (monitoring – англ.) – отслеживание. Наиболее близкое к русскому языку понятие – наблюдение. Система мониторинга ОТ является комплексом мероприятий, направленных на контроль за соблюдением требований ОТ на предприятии. Она включает в себя проведение проверок, оценку условий труда, анализ рисков и разработку мер по улучшению безопасности труда. В Приказе Минтруда России от 03.03.2022 № 101, указаны основные объекты мониторинга, к ним относятся: состояние условий труда и обеспечение ОТ на рабочих местах, уровень производственного травматизма и профессиональной заболеваемости и другие [5].

В задачи мониторинга ОТ входит:

- непрерывное наблюдение за соблюдением работниками требований безопасности;
- оценка условий труда на рабочих местах;
- анализ рисков, связанных с производственными процессами;
- разработка мер по предотвращению несчастных случаев и профессиональных заболеваний;
- информирование работников о правилах безопасности и мерах по их соблюдению.

Организация мониторинга состояния условий и охраны труда является одним из направлений государственной политики в области охраны труда, в соответствии со статьей 210 ТК РФ [26].

Мониторинг состояния условий и ОТ проводится на федеральном уровне в соответствии с Приказом Минтруда России от 03.03.2022 № 101 в целях снижения количества инцидентов и их профилактики» [5].

Мониторинг безопасности труда «осуществляется уполномоченным органом и его территориальными подразделениями по отдельным организациям и по отраслям экономики на основании официальной



информации и сведений о состоянии безопасности, условий и ОТ, полученных непосредственно от работодателей и их отделов охраны труда, а также актов проверки контролирующих органов» [5]. «Организация должна устанавливать и поддерживать в рабочем состоянии документированные процедуры регулярного мониторинга ОТ» [26]. Схема мониторинга условий и охраны труда представлен на рисунке 1.

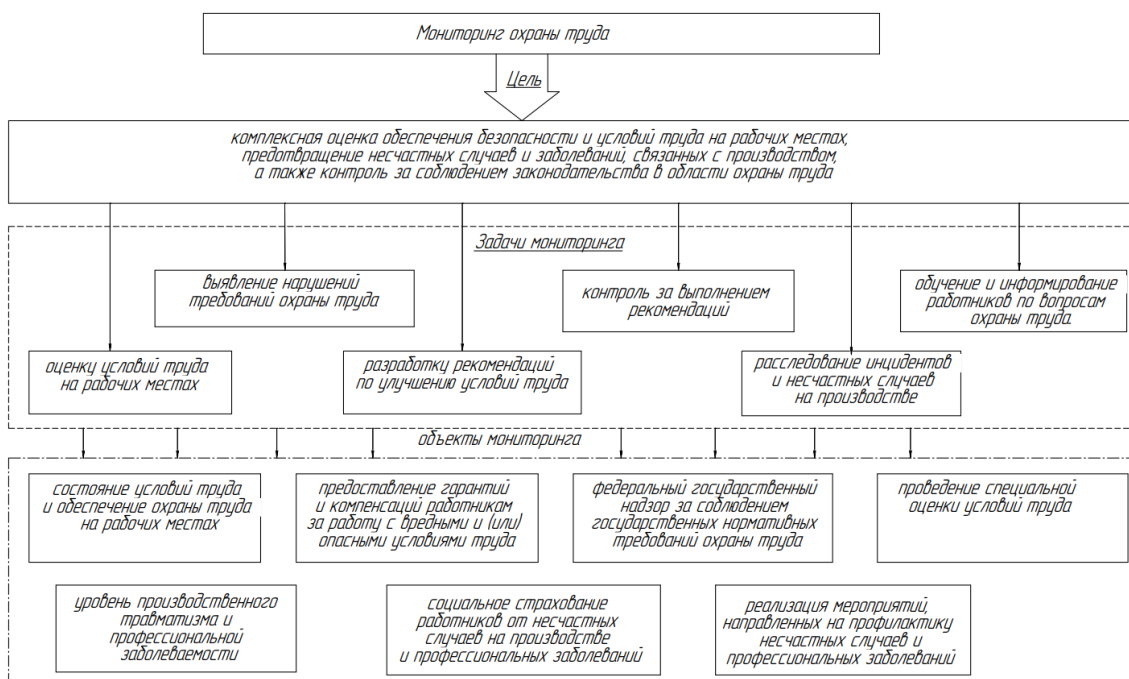


Рисунок 1 – Схема мониторинга условий и охраны труда

В соответствии с «Постановлением Правительства РФ от 22.03.1995 г. № 291 мониторинг реализуется Минтрудом России, Рострудом, Росстатом совместно с Минэкономразвития России, Федеральной миграционной службой и другими федеральными органами исполнительной власти, а также заинтересованными органами исполнительной власти субъектов РФ» [11].

«Мониторинг представляет собой трехуровневую систему. Первый уровень – республиканский, второй – муниципальные образования, третий – уровень организаций. Все они интегрированы друг в друга и взаимосвязаны»

[11]. На рисунке 2 представлена структура организаций, которые участвуют в мониторинге охраны труда.



Рисунок 2 – Схема структуры организаций, участвующих в мониторинге охраны труда

«ГОСТ 12.0.230.1-2015 определяет методическую и направляющую основу для деятельности работодателя и специалиста по ОТ, и устанавливает систему контроля эффективности управления ОТ. В организации необходимо предусматривать дособытийный (предупреждающий) и послесобытийный (реагирующий) мониторинг. Предупреждающий мониторинг применяют для проверки соответствия деятельности организации в области ОТ (частота проведения проверок и их эффективности). Реагирующий мониторинг применяют для расследования, анализа и документирования отказов СУОТ, включая инциденты, любые несчастные случаи, случаи ухудшения здоровья и заболевания, причинения ущерба имуществу организации» [23].

«ГОСТ 12.0.230.1-2015 указывает, что предупреждающий мониторинг должен преобладать. Использование реагирующего мониторинга состоит для неповторения инцидента и принятия соответствующих мер» [23].

Особенности проведения мониторинга ОТ в учебном заведении заключаются в том, что необходимо учитывать специфику образовательного процесса и обеспечивать безопасность не только для работников, но и для обучающихся. Кроме того, в учебных заведениях часто работают молодые специалисты, которые могут не иметь достаточного опыта в области ОТ, поэтому мониторинг должен быть направлен на обучение и повышение квалификации персонала. Формирование культуры безопасности и охраны труда также необходимо производить у обучающихся учебных заведений [22]. Этапы проведения мониторинга охраны труда в учебном заведении включать в себя следующие шаги:

- оценка рисков (анализ возможных опасностей и рисков, оценивается соответствие условий труда требованиям законодательства);
- проверка документации (наличие и правильность оформления документов, касающихся ОТ);
- инструктаж и обучение персонала;
- контроль за соблюдением требований;
- разработка мероприятий по улучшению условий труда.

Выводы: в разделе представлена характеристика системы мониторинга условий и охраны труда в учебном заведении. Дано определение системы мониторинга охраны труда, указаны объекты мониторинга и его задачи. Сформулированы особенности проведения мониторинга охраны труда в учебном заведении, которые связаны с тем, что необходимо не только обеспечить безопасные условия труда обучающимся и работникам учебных заведений, но и сформировать культуру безопасности и охраны труда у обучающихся.

## 2 Анализ соблюдения нормативных требований при комплексной безопасности в учебном заведении

Комплексная безопасность является системой мер и мероприятий, направленных на обеспечение защиты объекта, территории образовательных учреждений от различных видов угроз и рисков. Схематично комплексная безопасность в образовательном учреждении представлена на рисунке 3.

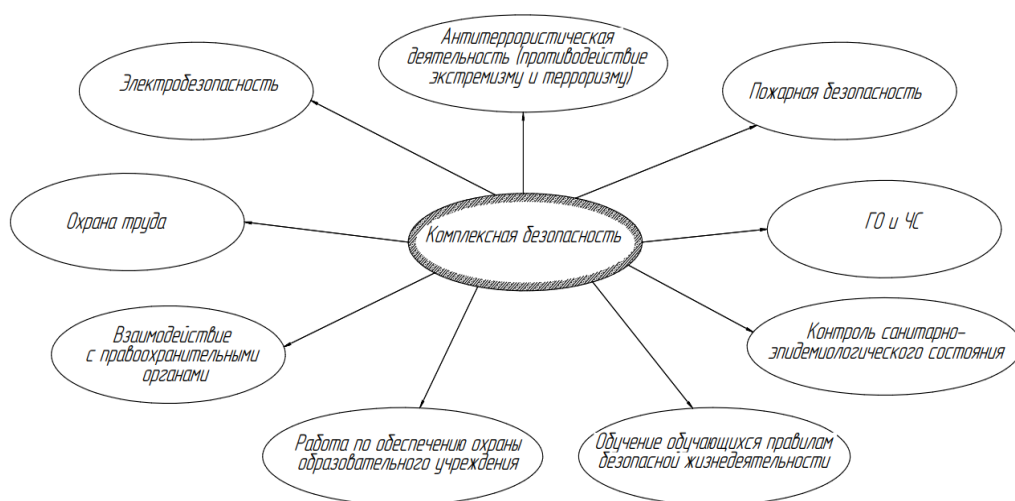


Рисунок 3 – Схема комплексной безопасности в образовательном учреждении

«Перечень документов по обеспечению охраны труда и безопасности в общеобразовательных учреждениях представлен в письме Минпросвещения России от 27.11.2019 № 12-688» [3].

В комплект нормативных документов по пожарной безопасности для образовательных учреждений входят следующие документы:

- «приказ «Об установлении противопожарного режима в образовательном учреждении» [4];
- приказ «О назначении ответственных лиц за пожарную безопасность» [4];
- план противопожарных мероприятий на год;

- инструкция о мерах пожарной безопасности в образовательных учреждениях;
- плана эвакуации, инструкция к плану эвакуации людей [25];
- инструкция о порядке действия администрации на случай возникновения пожара;
- инструкция о порядке действия персонала по обеспечению эвакуации [25];
- приказ «Об утверждении добровольной пожарной дружины»;
- положение о пожарно-технических комиссиях;
- журнал учета первичных средств пожаротушения;
- нормы оснащения помещений огнетушителями;
- акт проведения технического обслуживания и проверки внутренних пожарных кранов [25];
- журнал проведения занятий по пожарной безопасности;
- протокол проверки знаний по взрывопожарной безопасности;
- порядок действий при пожаре;
- приказ о назначении лица, ответственного за средства пожаротушения [4];
- акт замеров сопротивления изоляции электросети;
- акт обработки деревянных конструкций огнезащитным составом (по каждому зданию отдельно, с приложением заключения противопожарной лаборатории)» [3].

Нормы санитарных правил предусматривают требования к:

- планировке зданий, строений, сооружений (п. 2.3.1 СП 2.4.3648-20) [18];
- обеспечению водоснабжения и водоотведения (п. 2.6.1 СП 2.4.3648-20) [18];
- размещению туалетных комнат (п. 2.4.11, п. 3.4.10 СП 2.4.3648-20) [18];

- естественному и искусственному освещению (п. 2.8.1, 2.8.5, 2.8.9 СП 2.4.3648-20) [18];
- наличию в каждом помещении емкости для сбора мусора, переполнение которой не допускается (абз. 7 п. 2.11.1 СП 2.4.3648-20).

«Нормативы площадей основных помещений образовательных организаций тоже строго регламентированы – они представлены в виде таблицы в СанПиН 1.2.3685-21» [17].

«Предусмотрены уровни искусственной освещенности в учебных помещениях для детей старше 7 лет – не менее 300 люкс, в учебных кабинетах черчения и рисования, изостудиях, мастерских живописи, рисунка и скульптуры – 300 люкс, в мастерских трудового обучения – 400 люкс. При этом все источники искусственного освещения должны содержаться в исправном состоянии и не должны иметь следов загрязнений (п. 2.8.2, 2.8.5, 2.8.9 СП 2.4.3648-20)» [18].

«Допустимые величины параметров микроклимата в образовательных организациях, а именно: диапазон допустимой температуры воздуха в учебных кабинетах – 18-24°C; относительная влажность воздуха – 40-60%; скорость движения воздуха – не более 0,1 м/с. Аналогичные параметры установлены для столовой, актового зала, гардероба и вестибюля. В туалетных комнатах и комнатах гигиены девочек допускается температура до 26°C, а в спортивных залах – до 20°C» [6].

В образовательном учреждении в наличии следующие документы по санитарно-эпидемиологическим требованиям:

- санитарно-эпидемиологическое заключение о соответствии санитарным нормам и правилам условий обучения, воспитания и развития обучающихся;
- программа производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-профилактических мероприятий;

- личные медицинские книжки сотрудников с отметками о прохождении медицинских осмотров и гигиенического обучения;
- акты и протоколы замеров параметров микроклимата, освещенности, шума, вибрации и других физических факторов, а также протоколы лабораторных исследований и испытаний;
- инструкции по охране труда для всех должностей и профессий;
- журналы регистрации инструктажей по ОТ на рабочем месте и журнал учета присвоения группы I по электробезопасности неэлектротехническому персоналу;
- журнал учета и содержания средств защиты.

Нормативные документы по организации антитеррористической работы в образовательном учреждении;

- приказ директора образовательного учреждения о создании антитеррористической группы, утверждении системы работы по противодействию терроризму и экстремизму, утверждении Положения о антитеррористической группе;
- приказ об организации охраны, пропускного и внутри объектового режимов работы в зданиях и на территории;
- инструкция руководителю образовательного учреждения по обеспечению безопасности, антитеррористической защищенности сотрудников и обучающихся;
- план профилактической работы по предотвращению террористических актов;
- инструкция персоналу по действиям при обнаружении предмета, похожего на взрывное устройство;
- рекомендуемые зоны эвакуации и оцепления при обнаружении взрывного устройства или подозрительного предмета, который может оказаться взрывным устройством;
- инструкция персоналу по действиям при поступлении угрозы террористического акта по телефону;

- инструкция руководителю по действиям при поступлении угрозы террористического акта в письменном виде;
- инструкция персоналу по действиям при захвате террористами заложников;
- инструкция по действиям постоянного состава и обучающихся в условиях возможного биологического заражения;
- рекомендации по обеспечению охраны образовательного учреждения;
- акт комиссионной проверки антитеррористической защищённости;
- рекомендации по заключению договоров на охрану учреждений образования;
- паспорт безопасности;
- памятка дежурному администратору образовательного учреждения о первоочередных действиях при угрозе террористического акта;
- памятка руководителю образовательного учреждения о первоочередных действиях при угрозе террористического акта;
- положение об организации пропускного режима;
- контрольный лист наблюдений при угрозе по телефону [8].

В образовательных учреждениях все меры по обеспечению комплексной безопасности соблюдаются. Схематично контроль за соблюдением требованием безопасности представлен на рисунке 4.



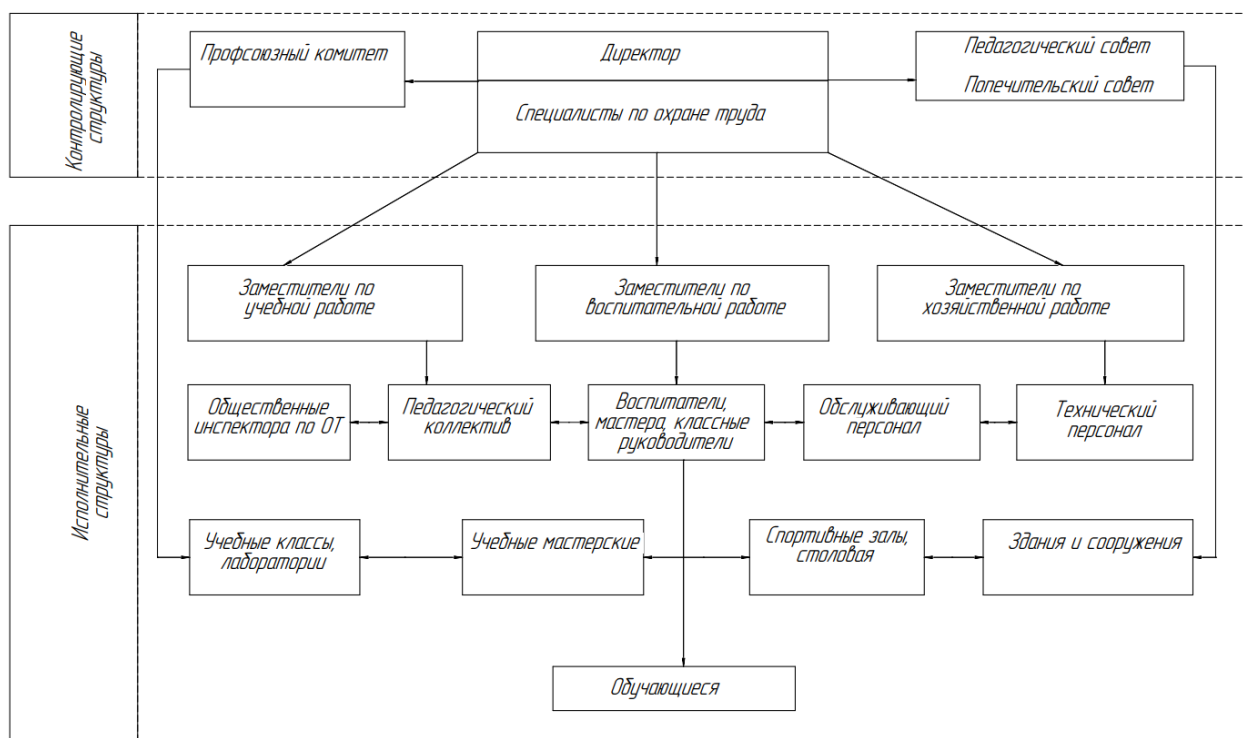


Рисунок 4 – Контроль за соблюдением требованиями безопасности в образовательном учреждении

Контроль за соблюдением требований безопасности в учебном заведении включает в себя ряд мероприятий, направленных на обеспечение безопасности учащихся, персонала и посетителей учебного заведения. Эти мероприятия включают в себя:

- проведение регулярных проверок безопасности на территории учебного заведения;
- контроль за соблюдением правил и норм безопасности, установленных законодательством и внутренними документами учебного заведения;
- обучение персонала и учащихся правилам безопасности и действиям в чрезвычайных ситуациях;
- установка и обслуживание систем безопасности (например, систем видеонаблюдения, охранно-пожарной сигнализации и т.д.);

- разработка и реализация планов эвакуации в случае возникновения чрезвычайной ситуации;
- взаимодействие с правоохранительными органами и службами экстренного реагирования в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

К методам контроля за соблюдением безопасности в учебном заведении относятся:

- визуальный осмотр – проверка состояния оборудования, инвентаря, территории на предмет соответствия требованиям безопасности;
- измерение параметров – замеры освещенности, температуры, влажности, уровня шума и других параметров для определения их соответствия нормам;
- проверка документации – анализ документов, связанных с ОТ;
- опрос сотрудников – беседа с работниками для выявления возможных проблем и нарушений в области безопасности;
- контроль выполнения предписаний – проверка того, как выполняются рекомендации и предписания контролирующих органов;
- расследование инцидентов – анализ произошедших несчастных случаев, профессиональных заболеваний и других происшествий для выявления их причин и принятия мер по их предотвращению.

Системы сигнализации и оповещения в образовательных учреждениях должны соответствовать требованиям законодательства и обеспечивать своевременное оповещение людей об опасности, в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 01.09.2021 № 1464 [19].

В зависимости от типа опасности могут использоваться различные типы сигнализаций, такие как дымовые, пламени, газовые, звуковые, световые и другие.

Кроме того, системы оповещения должны быть доступны для всех людей, находящихся в здании, включая людей с ограниченными возможностями.

Системы экстренного оповещения и надежные системы связи для образовательных учреждений внедряются с учетом специфики и конструктивных особенностей этих учреждений. В образовательном учреждении в наличии современные решения:

- система двусторонней ГГС;
- оперативное оповещение в школьных классах, кабинетах, коридорах, зонах рекреации, раздевалках, актовом зале, столовой и других помещениях;
- программируемое оповещение по ГГС с любого телефона системы;
- антивандальное исполнение переговорных устройств.

Схема сигнализации и оповещения в общеобразовательных учреждениях представлена на рисунке 5.

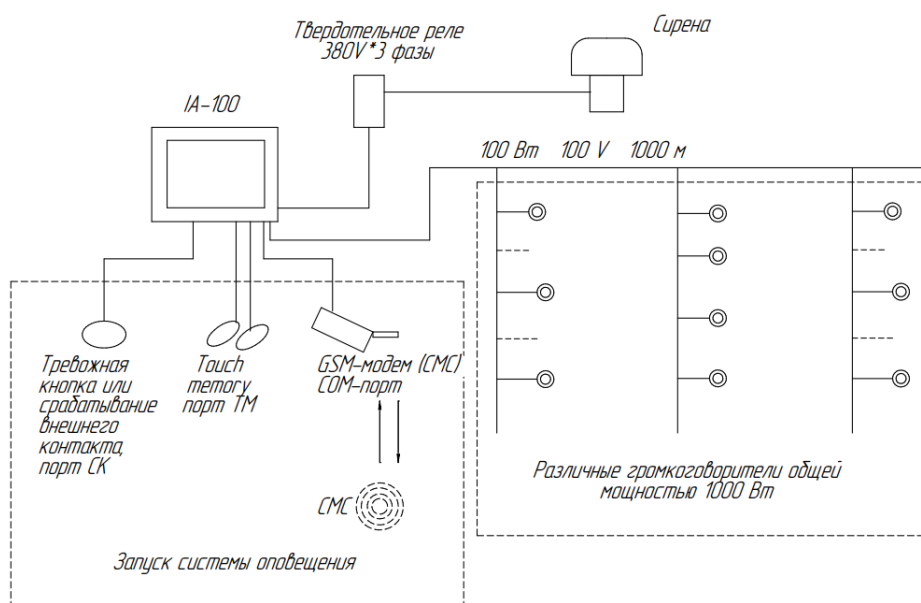


Рисунок 5 – Схема сигнализации и оповещения в общеобразовательных учреждениях

В рамках программы «Система связи школы» и на базе цифровой IP АТС в образовательном учреждении объединили функциональные возможности оповещения и организации учебного режима, что дает следующие возможности:

- телефонная связь с кабинетами, классами, специальными службами и организациями;
- громкое оповещение в здании и на территории образовательного учреждения;
- индивидуальное оповещение определенных классов и обучающихся;
- управление передвижением групп учащихся и преподавателей в случае возникновения ЧС;
- селекторные совещания с участием сотрудников школы и других учреждений (в том числе по IP каналам).

Для предупреждения несчастных случаев в образовательных учреждениях необходимо проводить комплекс мероприятий, включая:

- проведение инструктажей и обучения по ОТ;
- обеспечение работников СИЗ;
- контроль за соблюдением требований безопасности на рабочих местах;
- регулярное проведение проверок и аудитов состояния безопасности;
- разработку и реализацию мероприятий по улучшению условий труда.

Выводы: в разделе проведен анализ нормативных документов по ОТ и безопасности. Выявлено, что требования пожарной и взрывобезопасности, санитарно-эпидемиологические требования, меры противотеррористической безопасности выполняются в полной мере. Также изучены методы контроля за соблюдением безопасности, дана характеристика систем сигнализации и оповещения и представлены методы предупреждения несчастных случаев.

### 3 Разработка мероприятий по предупреждению несчастных случаев в учебном заведении

Согласно «ст. 227 Трудового кодекса РФ расследованию и учету подлежат несчастные случаи на производстве, произошедшие с работниками и другими лицами, в том числе подлежащими обязательному социальному страхованию от несчастных случаев» [26].

Расследование несчастных случаев производится в соответствии со статьей 227, 229 ТК РФ [26].

Алгоритм действий обучающихся, преподавателей и администрации, в случае возникновения несчастного случая в образовательной организации, представлен на рисунке 6.

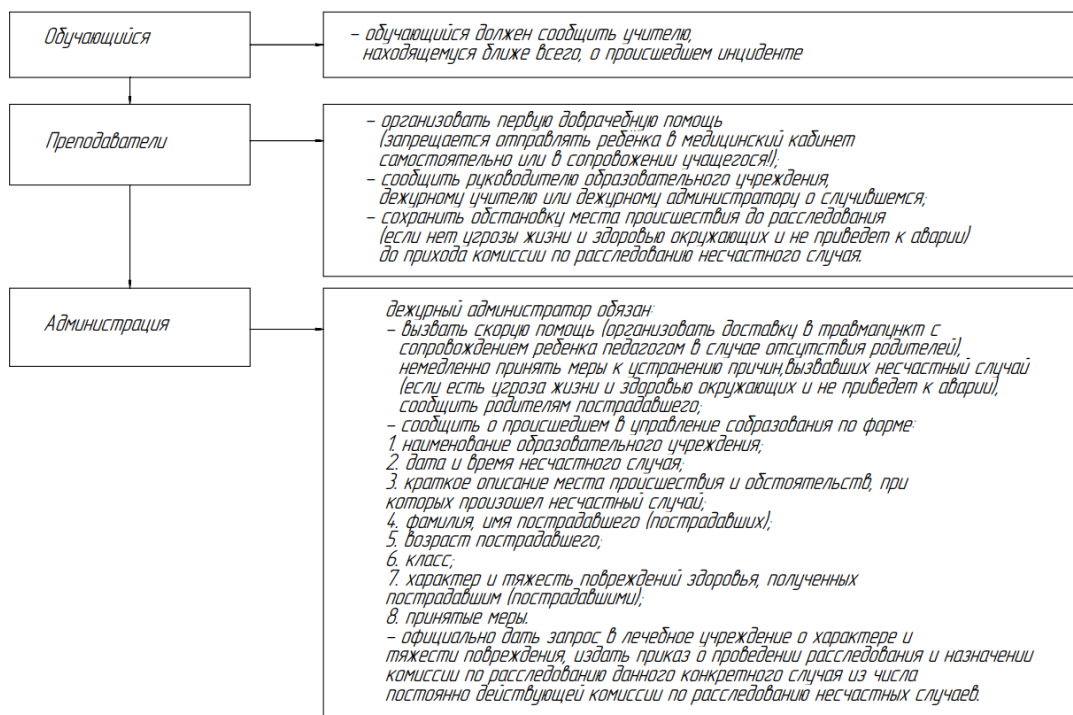


Рисунок 6 – Алгоритм действий обучающихся, преподавателей и администрации, в случае возникновения несчастного случая в образовательной организации

Несчастные случаи фиксируются в журнале учета несчастных случаев с обучающимися и журнале регистрации извещений и сообщений.

Преподаватели образовательных учреждений проводят инструктажи с обучающимися с записью под роспись в журнале проведения инструктажей.

Администрация издает приказ о проведении расследования и назначении комиссии по расследованию инцидентов из числа постоянно действующей комиссии по расследованию несчастных случаев. Комиссия в течение 3 суток проводит расследование и составляет акт по форме в 4-х экземплярах, разрабатывает и проводит мероприятия по устранению причин несчастного случая.

В образовательном учреждении применяется метод двухступенчатого контроля по охране труда:

- первая ступень контроля проводится лицами ответственным за обеспечение безопасных условий труда и обеспечение функционирования СУОТ;
- вторая ступень контроля проводится комиссией, в состав которой входит: лицо ответственное за эффективное функционирование СУОТ, специалист по ОТ и уполномоченный по ОТ.

Двухступенчатый контроль является основной формой ежедневного и ежемесячного оперативного контроля за состоянием ОТ. График проведения контроля представлен в таблице 1.

Таблица 1 – График проведения контроля в образовательном учреждении

Дата проведения проверки		Выявленные нарушения	Мероприятия по устранению нарушений	Ответственный за выполнение	Срок выполнения	Контролирующий сотрудник	Отметка о выполнении (ФИО, подпись, дата)
1 ступень	2 ступень						
01.04.2024		сломано перилона	ремонт перил	ответственный за	01.04.2024	заместитель директора по хозяйственному	выполнено, Иванов

Продолжение таблицы 1

Дата проведения проверки		Выявленные нарушения	Мероприятия по устранению нарушений	Ответственный за выполнение	Срок выполнения	Контролирующий сотрудник	Отметка о выполнении (ФИО, подпись, дата)
1 ступень	2 ступень						
		лестнице 2 этажа		обеспечение безопасных условий труда		работе	И.И., 01.04.2024
	04.04.2024	захламленный эвакуационный выход №3	устранить захламление	инженер по пожарной безопасности	05.04.2024	заместитель директора по хозяйственной работе	выполнено, Иванов И.И., 04.04.2024
08.04.2024							
15.04.2024							
22.04.2024							
29.04.2024							
	04.05.2024						

План-график проверки соблюдения безопасности на рабочих местах составляется в зависимости от специфики деятельности организации и может включать в себя проведение плановых проверок, контроль за соблюдением требований законодательства, оценку условий труда и разработку мероприятий по улучшению безопасности.

Плановая проверка сигнализации и оповещения обычно проводится не реже одного раза в месяц. В некоторых случаях может потребоваться внеплановая проверка. По итогу второй ступени контроля составляется акт, который подписывается председателем и членами комиссии.

План график проверки работоспособности систем сигнализации и оповещения представлен в таблице 2.

Таблица 2 – План график проверки работоспособности систем сигнализации и оповещения

Тип установки:			адресно-аналоговые системы оповещения	
Дата монтажа установки:			01.08.2023	
Защищаемые объект:			МБУ СОШ №13	
Дата проверки	Время проверки	Результат проверки	ФИО и должность лица, осуществляющего проверку	ФИО и должность лица, принимающего контрольный сигнал при проверке
12.01.2024	11.45-14.00	система работает корректно	Петров А.А., специалист	Гаврилов А.А., диспетчер
09.02.2024	10.00-13.00	система работает корректно	Петров А.А., специалист	Гаврилов А.А., диспетчер
11.03.2024	10.00-13.00	система работает корректно	Петров А.А., специалист	Гаврилов А.А., диспетчер
08.04.2024				
...				

Проверка адресно-аналоговой системы оповещения проходит в несколько этапов. Сначала специалист проверяет документацию на систему и ее компоненты. Затем он проводит осмотр системы на предмет видимых повреждений и дефектов. Далее проводится тестирование системы, включая проверку ее работоспособности, точности срабатывания и времени реакции на различные события. В завершение проверки специалист составляет отчет о результатах проверки и дает рекомендации по улучшению работы системы, если это необходимо.

К методам предупреждения несчастных случаев относятся:

- обучение правилам безопасности, проведение инструктажей;
- установка защитных устройств (ограждения, блокировки и предупреждающие знаки). В образовательных учреждениях это актуально при ремонтных работах. Эти устройства могут предотвратить контакт обучающихся и работников образовательных учреждений с опасными предметами или действиями;
- регулярное техническое обслуживание оборудования;



- использование СИЗ;
- улучшение условий труда (освещение, вентиляция, температура и т. д., может снизить вероятность возникновения несчастных случаев).

В образовательных учреждениях разрабатывается комплексная программа по профилактике несчастных случаев и травматизма с обучающимися. План мероприятий по предупреждению несчастных случаев в образовательных учреждениях представлен в таблице 3.

Таблица 3 – План мероприятий по предупреждению несчастных случаев в образовательных учреждениях

Мероприятие	Ответственный	Срок выполнения	Примечание
Работа с кадровым составом			
совещание «Несчастные случаи – причины и профилактика»	директор, заместитель директора по воспитательной работе	сентябрь, февраль	–
методические рекомендации по безопасному поведению детей в образовательном учреждении и на его территории	заместитель директора по воспитательной работе	сентябрь, октябрь, март, апрель, май	–
методические рекомендации: «опасные факторы в процессе обучения»	заместитель директора по воспитательной работе, преподаватель ОБЖ	апрель-май	–
Работа с обучающимися			
беседа, рисунки, презентации «Профилактика несчастных случаев», «Пожарная безопасность», «Электробезопасность», «Антитеррор», «Опасный интернет»	преподаватели	в течение года	–
просмотр обучающих тематических фильмов	преподаватели	в течение года	–
проведение игровых мероприятий	преподаватели	в течение года	разработка игр с использованием инновационных подходов

Продолжение таблицы 3

Мероприятие	Ответственный	Срок выполнения	Примечание
проведение учебных тренировок, эвакуационных мероприятий	директор, заместитель директора по воспитательной, учебной и хозяйственной работе, преподаватель ОБЖ, инженер по пожарной безопасности, специалист по охране труда	октябрь, апрель	с участием представителей МЧС России

Таким образом, обучающие тренировочные мероприятия проводятся в образовательных учреждениях проводятся 2 раза в год, как правило, в октябре и апреле. В течение года, обучающиеся знакомятся с правилами безопасного поведения посредством участия в игровых мероприятиях, просмотра обучающих фильмов.

Согласно заданию необходимо предложить мероприятия по минимизации несчастных случаев в учебных заведениях.

Проведение обучающих мероприятий является обязательным на любом предприятии, в том числе в образовательных учреждениях. От этого зависит не только здоровье сотрудников, но и ответственность руководства за жизнь обучающихся, в случае возникновения инцидента [29]. По статистике – более 70% обучающихся считают, что ОБЖ, беседы и т.п., связанные с обеспечением безопасности не дают практических навыков по выживанию и безопасности и не заинтересованы в обучении. С приходом цифровизации методы обучения сильно изменились и сегодня на смену брошюр, памяток и бесед пришли VR-тренажеры. «Это специально разработанные программы, позволяющие посредством виртуальной реальности прорабатывать алгоритмы действий в экстренных ситуациях» [30].

Современные технологии виртуальной реальности позволяют:

- сделать процесс обучения интересным и легким для восприятия;
- довести до автоматизма порядок действий учащихся с помощью четкой и понятной логики VR сценариев;
- научить школьников и студентов правильному поведению в нештатных ситуациях.

«Виртуальная реальность дает возможность создавать модели и сценарии любой сложности, в том числе имитируя реально существующие объекты. Принцип работы технологии VR: фото, видео или игры выводятся на встроенный экран, при этом изображение делится на две части, чтобы создать эффект трехмерного пространства. Шлемы снабжаются аудио гарнитурой с 3д-эффектом. Это позволяет полностью отвлечься от реального мира и погрузиться в фантастическую обстановку. Благодаря многочисленным датчикам, обзор в виртуальном пространстве происходит благодаря привычным движениям головы» [28].

Схематично устройства виртуальной реальности представлены на рисунке 7.

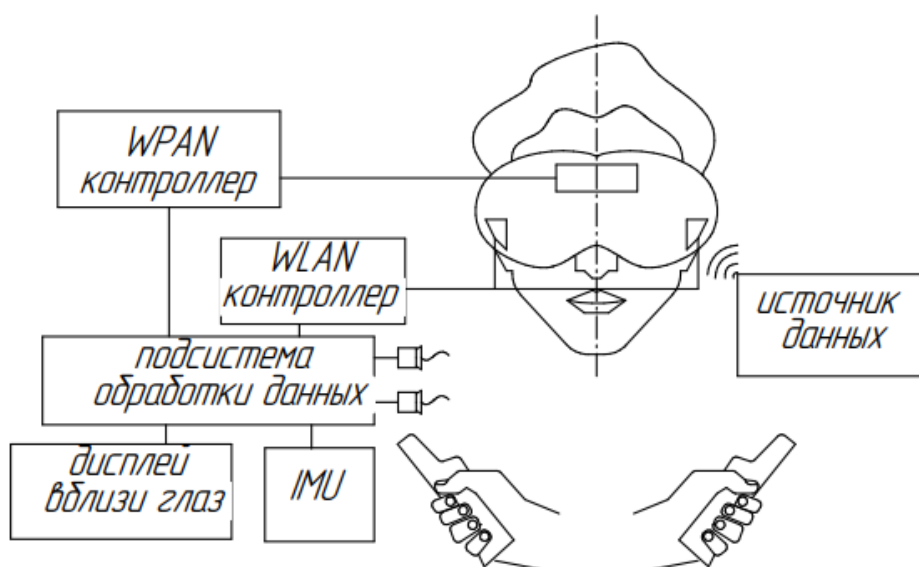


Рисунок 7 – Схема устройства виртуальной реальности

Виртуальная реальность используется для обучения безопасности. Она позволяет создать реалистичные сценарии, которые можно использовать для обучения сотрудников действиям в различных ситуациях. VR также может помочь снизить риск ошибок и улучшить навыки решения проблем

«Применение виртуальной реальности на этапе обучения безопасности имеет большое количество преимуществ.

- «стоцентная безопасность;
- эффективность (применение VR позволяет на 25% лучше запомнить информацию);
- интерактивность (в отличие от традиционного формата обучения в виртуальном мире удастся создать ситуации, которые помогут участникам прожить их в реальном времени. В созданной симуляции обучающийся сможет отработать свою реакцию на экстренную ситуацию до автоматизма);
- обновляемость;
- рентабельность» [31].

«Сегодня на рынке имеется большое количество VR-тренажеров любой сложности. Представлены как программы с типовыми задачами, так и приложения, специально разработанные под конкретные условия. Это позволяет подобрать ПО можно практически для любой организации» [32]. Таким образом, руководству удастся не только эффективно обучить работников технике безопасности, но и существенно сэкономить. В настоящее время, существует множество предложений, как зарубежного, так и отечественного производителя, обучающих программ в области обеспечения безопасности с использованием VR-технологий.

- программа VR «Полигон выживания GALACOM». Пакет VR сценариев тренажерной системы содержит дидактические, методические и контрольно-измерительные материалы, 19 тренажеров виртуальной реальности: «Пожар в образовательном учреждении», «Сигнал «Внимание всем!», «Авария на предприятии

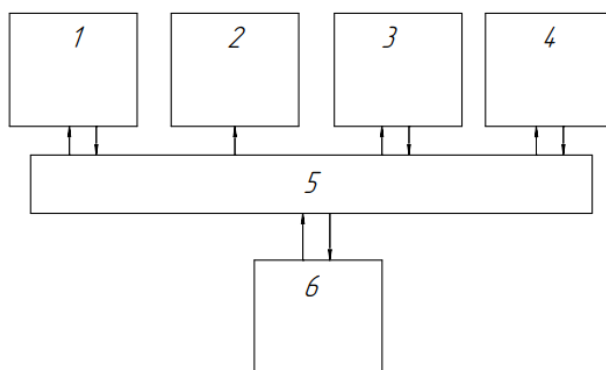
- с выбросом химически опасных веществ», «Поведение при нападении на человека» и т.п.;
- VR ОБЖ. Отечественный производитель программного обеспечения, разрабатывает современные решения для образовательного процесса в рамках отечественного ПО. Помогает быстро взаимодействовать в цифровом мире с безопасным познавательным-развлекательным контентом, в том числе по обучению безопасных приемов и формирования культуры безопасности;
  - Varwin XRMS (зарубежный производитель). позволяет создать мир, в котором обучающиеся смогут отработать протоколы действий в опасной ситуации без риска для собственного здоровья. Высокая стоимость является недостатком. Недостатком также является низкая степень моделирования условий, имеющих место в реальной обстановке, отсутствие возможности проведения группового обучения;
  - приложение для обучения «Safety Meeting App» (зарубежный производитель). Это приложение включает в себя более 1100 тем по технике безопасности, а также контрольные списки, отчеты о происшествиях и облачное хранилище. Доступ ко всем этим функциям можно получить с любого мобильного устройства или компьютера. Кроме того, вы можете хранить данные сотрудников, фотографировать происшествия, управлять пользователями, а также распечатывать и загружать отчеты по технике безопасности. Данное ПО можно использовать только для кадрового состава, для обучающихся образовательных учреждений, контент отсутствует;
  - приложение для обучения технике безопасности «HRdirect Safety Training» (зарубежный производитель). фокусируется на обучении по предотвращению несчастных случаев и помогает создать культуру безопасности. С помощью этого приложения можно легко

назначать, отслеживать и документировать обучение. Все, что нужно, это добавить участников в приложение, выбрать и назначить учебные модули, выбрать самостоятельное или групповое обучение и отслеживать даты завершения. Высокая стоимость является недостатком;

- «SenarioVR» (зарубежный производитель). можно проходить на компьютерах, мобильных и планшетных устройствах, а также в гарнитурах VR. Аналитическая панель помогает отслеживать данные и оценки курсов. Однако вы не сможете максимально использовать возможности этого инструмента, если не будете регулярно проводить обучение VR по сценариям. Высокая стоимость является недостатком.

МВТК подготовки обучающихся в области обеспечения охраны труда, пожарной безопасности и ЧС, содержащий модуль руководителя занятием, учебный модуль, содержащий учебно-тренировочный модуль подготовки должностных лиц, и XR-учебно-тренировочный модуль. При этом все модули взаимодействуют по локально-вычислительной сети с вычислительным центром, включающим моделирующий сервер, сервер системы визуализации и сервер системы хранения данных, в которые интегрировано разработанное общесистемное ПО и загружены созданные БД. Повышается уровень подготовки обучаемых при эксплуатации. Разработчиком тренажерного комплекса является Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России [21].

Схематично работа тренажерного комплекса представлена на рисунке 8.



1 – модуль руководителя занятия, 2 – учебный модуль, 3, 4 – учебно-тренировочный модуль и XR-учебно-тренировочный модуль, 5 – локально-вычислительная сеть, 6 – вычислительный центр.

Рисунок 8 – Схема работы многофункционального виртуального тренажерного комплекса подготовки обучающихся в области обеспечения охраны труда, пожарной безопасности и ЧС

МВТК подготовки обучающихся в области обеспечения охраны труда, пожарной безопасности и ЧС, содержащий модуль руководителя занятия 1, учебный модуль 2, учебно-тренировочный модуль и XR-учебно-тренировочный модули 3, 4. Все модули взаимодействуют по локально-вычислительной сети 5 с вычислительным центром 6. Вычислительный центр 6 включает моделирующий сервер, сервер системы визуализации и сервер системы хранения данных. В каждый из указанных серверов интегрировано специально разработанное общесистемное ПО и загружены специально созданные БД, позволяющее обеспечивать сетевое взаимодействие модулей и вычислительного центра. ПО моделирующего сервера, например, включает программы позволяющие:

- осуществлять подготовку учебно-методических материалов с использованием встроенного редактора;
- планировать занятия;
- осуществлять ведение БД обучающихся и преподавательского состава, в том числе генерацию профиля обучающегося;

- создать единую справочную систему для каждого модуля тренажерного комплекса и т.п. [21].

Модуль руководителя занятия 1 включает АРМ руководителя занятия с интегрированным специально разработанным ПО. ПО АРМ руководителя занятия, например, включает программы позволяющие: управлять режимами работы тренажерного комплекса, запускать и редактировать сценарии учебной задачи, просматривать и записывать ход тренировок, осуществлять мониторинг журнала событий сценарии.

Учебный модуль 2 оснащенный экраном коллективного пользования и акустической системой, наряду с использованием традиционных обучающих технологий (лекции, семинары, просмотр обучающих фильмов, игровая форма), позволяет производить просмотр прохождения сценариев обучающимися проводящими тренировку (из архива или в реальном времени), а также качественно проводить разбор учебных задач и нестандартных ситуаций.

XR-учебно-тренировочный модуль 4 включает комплект индивидуальных сценариев обучаемых для одновременного погружения в виртуальную реальность, обеспечивая высокий уровень реализма. Содержит автономный портативный компьютер в виде рюкзака с интегрированным специально разработанным ПО, очки виртуальной реальности, беспроводные нательные датчики захвата движений, трекеры мелкой моторики, VR динамическую платформу и/или нагревательный жилет, имитирующий повышение теплового потока при приближении обучающегося к очагу пожара. Использование VR-технологий позволяет освоить приемы работы в различных ситуациях без риска для жизни, максимально точно смоделировать инцидент и помочь обучающимся сформировать устойчивые практические навыки. По информации разработчиков проекта «Безопасная школа», в опросе по эффективности применения VR-технологий, по сравнению с традиционными, участвовало 500 человек. Обучение с помощью VR-технологий эффективнее (рисунок 9).



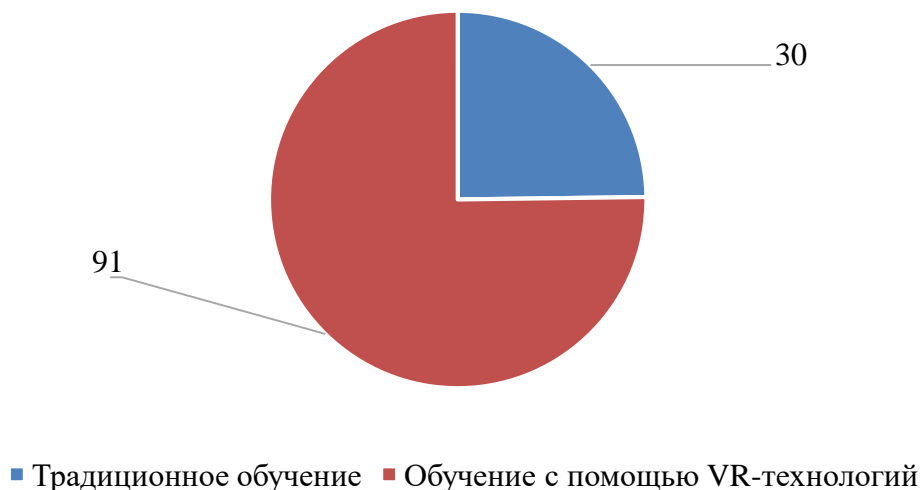


Рисунок 9 – Сравнительная характеристика традиционного обучения и обучения с помощью VR-технологий, %

Для предотвращения инцидентов в учебном заведении используются различные системы на основе ИИ. В качестве мониторинга инцидентов предлагаем систему EYECONT. Система EYECONT, разработанная на основе технологий искусственного интеллекта, предоставляет широкий спектр возможностей, включая распознавание потенциальных угроз, автоматическое оповещение служб безопасности и контроль доступа на территорию [24].

EYECONT обладает широкими возможностями:

- распознавание оружия и автоматическая отправка оповещения ответственным лицам;
- отслеживание номеров, въезжающих на парковку учебного заведения автомобилей и сохранение информации в архиве; создание пользовательских списков доступа на территорию; поиск в архиве обнаруженных номеров по набору признаков, экспорт истории распознавания; ведение картотеки автомобильных номеров с возможностью привязки к номеру дополнительных полей (информации о ТС и его владельце);

- распознавание оставленных предметов и отправка уведомления ответственным лицам;
- контроль персонала – фиксация времени пребывания сотрудника службы охраны на рабочем месте; возможность генерации тревожных событий с заданными пользователем параметрами; поиск тревожных событий в архиве; возможность настройки времени неактивности сотрудника;
- контроль за инцидентами, связанными с конфликтами учащихся.

Принцип работы системы. Камеры видеонаблюдения устанавливаются внутри школы и снаружи по периметру в стратегически важных местах. Программное обеспечение EYECONT анализирует изображения с видеокамер, используя специально настроенные модули распознавания по категориям:

- детектирует оружие и оставленные предметы;
- распознает номера транспортных средств, въезжающих на территорию учебного заведения;
- контролирует активность персонала и фиксирует время нахождения сотрудника службы охраны на рабочем месте;
- контролирует поведение учащихся.

При обнаружении в кадре оружия или оставленного предмета система формирует тревожное уведомление на мониторе у сотрудника службы охраны. Также система позволяет настроить отставку уведомлений в чат-бот Telegram всем заинтересованным лицам из числа персонала учебного заведения.

Информация о всех въезжающих и выезжающих автомобилях хранится в базе данных и доступна для экспорта и передачи в удобном виде.

Выводы: в разделе описан алгоритм действий при возникновении несчастного случая в учебном заведении (учащихся, преподавателей, администрации). Разработан план-график проверки соблюдения безопасности на рабочих местах, а также систем сигнализации и оповещения. Составлен план учений и тренировок по предупреждению несчастных случаев. Изучены

инновационные инженерные решения, которые позволяют минимизировать возникновение несчастных случаев в учебных заведениях. По статистике – более 70% обучающихся считают, что ОБЖ, беседы и т.п., связанные с обеспечением безопасности не дают практических навыков по выживанию и безопасности и не заинтересованы в обучении. С приходом цифровизации методы обучения сильно изменились и сегодня на смену брошюр, памяток и бесед пришли VR-тренажеры. Это специально разработанные программы, позволяющие посредством виртуальной реальности прорабатывать алгоритмы действий в экстренных ситуациях. Виртуальная реальность может применяться как для обучения кадрового состава образовательных учреждений в рамках запланированных мероприятий по охране труда и технике безопасности, а также с обучающимися образовательных учреждений.

Для предотвращения инцидентов в учебном заведении используются различные системы на основе ИИ. В качестве мониторинга инцидентов предлагаем систему EYECONT. Система EYECONT, разработанная на основе технологий искусственного интеллекта, предоставляет широкий спектр возможностей, включая распознавание потенциальных угроз, автоматическое оповещение служб безопасности и контроль доступа на территорию.

## 4 Охрана труда

В разделе составлен реестр профессиональных рисков и проведена идентификация опасностей для работников учебных заведений, на основании «Приказа Минтруда России от 29.10.2021 № 776н» [15]. Реестр рисков учителя начальных классов представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Реестр рисков учителя начальных классов

Номер по Приказу №776	Опасность	ID	Опасное событие
20	«повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [15].	20.1	«повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [15].
24	«напряженный психологический климат в коллективе, стрессовые ситуации, в том числе вследствие выполнения работ вне места постоянного проживания и отсутствия иных внешних контактов» [15].	24.3	«психоэмоциональные перегрузки» [15].

Реестр рисков преподавателя технологии (спецпредметов) представлен в таблице 5.

Таблица 5– Реестр рисков преподавателя технологии (спецпредметов)

Номер по Приказу №776	Опасность	ID	Опасное событие
13	«материал, жидкость или газ, имеющие высокую температуру» [15].	13.1	«ожог при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру» [15].
20	«повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [15].	20.1	«повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [15].

Продолжение таблицы 5

Номер по Приказу №776	Опасность	ID	Опасное событие
24	«напряженный психологический климат в коллективе, стрессовые ситуации, в том числе вследствие выполнения работ вне места постоянного проживания и отсутствия иных внешних контактов» [15].	24.3	«психоэмоциональные перегрузки» [15].

Рассмотрим реестр рисков учителя физической культуры (таблица 6).

Таблица 6 – Реестр рисков учителя физической культуры

Номер по Приказу №776	Опасность	ID	Опасное событие
20	«повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [15].	20.1	«повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [15].
24	«напряженный психологический климат в коллективе, стрессовые ситуации, в том числе вследствие выполнения работ вне места постоянного проживания и отсутствия иных внешних контактов» [15].	24.3	«психоэмоциональные перегрузки» [15].

Произведем расчет количественного риска в соответствии с методикой, утвержденной Приказом №926 от 28.12.2021г [16].

$$R=A \cdot U, \quad (1)$$

где « $R$  – риск,

$A$  – степень вероятности,

$U$  – тяжесть последствий» [16].

Степень вероятности  $A$  определим в соответствии с таблицей 7, тяжесть последствий  $U$  по таблице 8.

Таблица 7 – Оценка вероятности

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, $A$
1	весьма маловероятно	– практически исключено; – зависит от следования инструкции.	1
2	маловероятно	– сложно представить, однако может произойти; – зависит от следования инструкции	2
3	возможно	– иногда может произойти; – зависит от обучения (квалификации).	3
4	вероятно	– зависит от случая, высокая степень возможности реализации; – часто слышим о подобных фактах; – периодически наблюдаемое событие.	4
5	весьма вероятно	– практически 100%; – регулярно наблюдаемое событие.	5

Таблица 8 – Оценка степени тяжести последствий

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, $U$
5	катастрофическая	– групповой несчастный случай на производстве (число пострадавших 2 и более человек); – несчастный случай на производстве со смертельным исходом; – авария; пожар.	5
4	крупная	– тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней); – профессиональное заболевание; – инцидент с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней.	4
3	значительная	– серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности	3

Продолжение таблицы 8

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
		– продолжительностью до 60 дней; – инцидент	
2	незначительная	– незначительная травма - микротравма, оказана первая медицинская помощь – инцидент, – быстро потушенное загорание.	2
1	приемлемая	– без травмы или заболевания; – незначительный, быстроустраняемый ущерб.	1

Значимость оценки риска оценим по следующей шкале:»1 - 8 (низкий), 9 - 17 (средний), 18 - 25 (высокий)» [16]. Результаты идентификации представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Результаты идентификации

Рабочее место	Опасность (№)	Опасное событие (ID)	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
учитель начальных классов	20	20.1	возможно	3	крупная	4	12	средний
	24	24.3	весьма вероятно	4	крупная	4	16	средний
преподаватель технологии (специальных предметов)	13	13.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	20	20.1	возможно	3	крупная	4	12	средний
	24	24.3	весьма вероятно	4	крупная	4	16	средний
учитель физической культуры	20	20.1	возможно	3	крупная	4	12	средний
	24	24.3	весьма вероятно	4	крупная	4	16	средний

Анализ показал, что высокого критичного уровня риска для здоровья представленных работников не выявлено. Основными факторами риска преподавателей является повышенное психоэмоциональное напряжение, значительная голосовая нагрузка и большой объем интенсивной зрительной работы. Определим мероприятие по устранению выявленных рисков (таблица 10).

Таблица 10 – Мероприятия по улучшению условий и охраны труда

Рабочее место	Опасное событие (ID)	Мероприятие
учитель начальных классов, преподаватель технологии (спецпредметов), учитель физической культуры	24.3	«24.3.2 Обеспечение равного распределения задач и ролей» [15]; «24.3.5 Оперативное разрешение конфликтов» [15]; «24.3.6 Организация повышения квалификации» [15]; «24.3.7 Формирование взаимного уважения» [15].

Выводы: в разделе составлен реестр профессиональных рисков и проведена идентификация опасностей для работников учебных заведений. Анализ показал, что высокого критичного уровня риска для здоровья представленных работников не выявлено. Основными факторами риска преподавателей является повышенное психоэмоциональное напряжение, значительная голосовая нагрузка и большой объем интенсивной зрительной работы. По итогу анализа определено мероприятие по устранению выявленных рисков.



## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Образовательные учреждения оказывают негативное воздействие на окружающую среду за счет использования химических веществ в процессе обучения, утилизации отходов и использования воды. Для снижения этого воздействия образовательные учреждения могут внедрять меры по энергосбережению, использовать экологически чистые материалы и технологии, а также обучать студентов и сотрудников принципам устойчивого развития. Антропогенная нагрузка представлена в таблице 11.

Таблица 11 – Антропогенная нагрузка

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты	Отходы
образовательное учреждение	кабинет технологического обучения	оксид: углерода, азота оксид, пыль.	нефтепродукты, сточные воды	бытовой мусор, бумага, пластик, пищевые отходы, батарейки и люминесцентные лампы
Количество в год		–	–	0,1 тыс. тонн

Образовательное учреждение может оказывать воздействие на атмосферный воздух за счет выбросов от автотранспорта, отопления и вентиляции. Для снижения этого воздействия можно использовать более экологичные виды транспорта для перевозки учащихся, энергоэффективное оборудование для отопления и вентиляции, а также проводить мероприятия по озеленению территории и улучшению качества воздуха.

В соответствии с письмом Росприроднадзора от 31.10.2016 № АС-09-00-36/22354, не требуется постановка на учет школ, детских садов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду (НВОС IV категории) при соблюдении следующих условий [1]:

- наличие стационарных источников выбросов;
- наличие не более 10 тонн выбросов загрязняющих веществ в год;
- отсутствие выбросов радиоактивных веществ;
- отсутствие сбросов в системы водоотведения загрязняющих веществ, образовавшихся в результате использования вод не для бытовых нужд;
- отсутствие сбросов в окружающую среду (то есть сбросов в поверхностные и подземные водные объекты, недра, на земную поверхность) [1].

На объекте общеобразовательной организации отсутствуют стационарные источники выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, отсутствуют сбросы в системы водоотведения загрязняющих веществ в результате использования вод не для бытовых нужд и не осуществляются виды деятельности, перечисленные выше, т.е. такой объект не подлежит постановке на учет в качестве объекта негативного воздействия на окружающую среду. В таблице 12 проведен анализ соответствия технологий наилучшим доступным.

Таблица 12 – Сведения о применяемых на объекте технологиях

Структурное подразделение		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
Номер	Наименование		
1	кабинет технологического обучения образовательного учреждения	системы водоподготовки и водоочистки для обеспечения питьевой водой и уменьшения загрязнения воды	соответствует

В таблице 13 представлен перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов.

На объекте общеобразовательной организации отсутствуют стационарные источники выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду.

Таблица 13 – Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

Наименование загрязняющего вещества
на объекте общеобразовательной организации отсутствуют стационарные источники выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду

Результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха

Структурное подразделение	Источник		Наименование загрязняющего вещества	ПДВ, мг/м <sup>3</sup>	Фактический выброс, г/с	Превышение ПДВ в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее кол-во случаев превышения ПДВ	Примечание
	Номер	Наименование							
кабинет технологического обучения	1	—	—	—	—	—	—	—	—

В образовательных учреждениях не устанавливают технологии очистных сооружений. Очистные сооружения предназначены для очистки сточных вод перед их сбросом в водоемы или на землю. Школы обычно не имеют собственных очистных сооружений, так как их сточные воды обрабатываются городскими или районными очистными сооружениями. В образовательных учреждениях могут быть установлены системы водоподготовки и водоочистки для обеспечения питьевой водой и

уменьшения загрязнения воды. Результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений

Тип очистного сооружения	Год ввода в эксплуатацию	Сведения о стадиях очистки, с указанием сооружений очистки сточных вод, в том числе дренажных, вод, относящихся к каждой стадии	Объем сброса сточных, в том числе дренажных, вод, тыс. м <sup>3</sup> /сут.; тыс. м <sup>3</sup> /год			Наименование загрязняющего вещества	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм <sup>3</sup>			Эффективность очистки сточных вод, %	
			Проектный	Допустимый, в соответствии с разрешительным документом на пользование водным объектом	Фактический			Проектное	Допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ и микроорганизмов в водные объекты	Фактическое	Проектная	Фактическая
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Результаты производственного контроля в области обращения с отходами представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления

Наименование видов отходов	Код по ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
			Хранение	Накопление				
пищевые отходы несортированные	7 36 100 01 30 5	V	0,1	0,1	0,2	-	0,2	-
лампы люминесцентные	4 71 101 01 52 1	V	0,2	0,2	0,4	-	0,4	-

Продолжение таблицы 16

Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн						
Всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания	для хранения	для захоронения	
0,2	—	0,2	—	—	—	
0,4	—	0,4	—	—	—	
Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн					Наличие отходов на конец года, тонн	
Всего	Хранение на собственных ОРО	Захоронение на собственных ОРО	Хранение на сторонних ОРО	Захоронение на сторонних ОРО	Хранение	Накопление
—	—	—	—	—	—	—

Выводы: в разделе определена антропогенная нагрузка образовательных учреждений и оформлены результаты ПЭК. На объекте общеобразовательной организации отсутствуют стационарные источники выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, отсутствуют сбросы в системы водоотведения загрязняющих веществ в результате использования вод не для бытовых нужд и не осуществляются виды деятельности, перечисленные выше, т.е. такой объект не подлежит постановке на учет в качестве объекта негативного воздействия на окружающую среду.

## **6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях**

К вероятным аварийным и чрезвычайным ситуациям в образовательных учреждениях относят: пожары, взрывы, террористические акты, массовые заболевания, социальные конфликты, природные катастрофы.

За 10 лет в образовательных учреждениях произошло 38 инцидентов, связанных с нападением на сотрудников и обучающихся. За 3 месяца 2024 года уже произошло 4 инцидента. В зданиях образовательных организаций за 2023 год произошло 325 пожаров (АППГ – 365, -11,0%), на которых не было зарегистрировано погибших (АППГ – 1), получили травмы 8 человек (АППГ – 9, -11,1%).

Предположим, что ЧС произошло в Школа №13 им. Б.Б. Левицкого г.Тольятти. Ближайшая пожарная часть Пожарно-спасательная часть №86, находится на расстоянии 900 метров и располагается по адресу: Комсомольская улица, 119, г. Тольятти, Самарская область. В случае возникновения ЧС в школе, среднее время прибытия– 3 минуты.

Ближайшая городская станция скорой медицинской помощи, располагается по адресу: ул. Жилина, 29, г. Тольятти, Самарская область. Среднее время прибытия – 6 минут.

В случае возникновения ЧС, Руководителем ликвидации является руководитель объекта, на котором произошла ЧС. Должностной состав объектового звена ТП РСЧС включает в себя начальника отдела ГО и ЧС, инженера по промышленной безопасности, пожарной безопасности, медицинского работника и других специалистов, необходимых для ликвидации ЧС, в соответствии с Приказом МЧС России № 999 от 23.12.2005 [13].

АСС объекта состоит из специалистов, имеющих опыт работы в области безопасности и защиты населения от ЧС, и является подразделением, которое занимается ликвидацией последствий ЧС на территории объекта. АСС объекта

является самостоятельным подразделением из числа сотрудников и входит в состав более крупной городской АСС [7].

КЧС и ПБ является комиссией по ЧС и пожарной безопасности. Они существуют на уровне муниципальных образований и крупных предприятий, но не в школах. В школах есть свои системы безопасности, которые включают в себя систему оповещения, систему пожаротушения и систему эвакуации [9].

В задачи эвакуационной комиссии, которая сформирована приказом по производству, входит планирование и организация эвакуации людей. Комиссия также отвечает за подготовку необходимых документов и инструктажей для персонала. Для организации эвакуационной комиссии необходимо создать штаб, который будет координировать работу всех подразделений и служб в случае ЧС. В состав штаба должны входить представители администрации, специалисты по безопасности, медицинские работники и другие специалисты, необходимые для обеспечения эффективной эвакуации. Порядок оповещения населения об угрозе ЧС зависит от конкретной ситуации и степени опасности [2].

Основные мероприятия по предупреждению и ликвидации прогнозируемых ЧС в образовательном учреждении включают в себя:

- разработку и реализацию планов действий в ЧС;
- обучение персонала и учащихся действиям в ЧС;
- установку и обслуживание систем оповещения и управления эвакуацией;
- создание запасов материальных ресурсов для ликвидации последствий ЧС;
- взаимодействие с местными органами власти и службами экстренного реагирования.
- Организация оповещения и информирования персонала образовательного учреждения об угрозе и возникновении ЧС включает в себя следующие мероприятия:

- разработка и внедрение системы оповещения и информирования, которая должна быть надежной и эффективной;
- обучение персонала использованию системы оповещения и информирования;
- регулярное проведение учений и тренировок по оповещению и информированию персонала;
- обеспечение доступности информации об угрозах и возникновении ЧС для всех сотрудников образовательного учреждения.

В образовательных учреждениях обычно устанавливают проводные и беспроводные системы сигнализации.

Проводные системы более надежны и обеспечивают более быстрое реагирование, но они также требуют больше времени и средств на установку. Беспроводные системы проще в установке и обслуживании, но они могут быть менее надежными из-за возможных помех.

Кроме того, в образовательных учреждениях используются различные типы оповещения, включая звуковые, световые и текстовые оповещения. Звуковые оповещения используются для привлечения внимания людей, световые – для указания направления движения, а текстовые – для предоставления дополнительной информации.

Перечень ПВР представлен в Постановлении Администрации городского округа Тольятти Самарской области от 14.7.2023 № 2254-п/1 [20].

На случай ЧС в школе может быть предусмотрен ПВР. Это может быть помещение, где люди могут укрыться от опасности и дождаться помощи. Пункты временного размещения могут быть необходимы в случае пожара, землетрясения, наводнения или других стихийных бедствий.

МБУ школа №13 является действующим ПВР, представим количество мест в данной школе (таблица 17).



Таблица 17 – Перечень ПВР

Номер ПВР	Наименование организаций (учреждений), развертывающих ПВР	Адрес расположения, телефон	Количество предоставляемых мест	
			Посадочных мест	Койко-мест
13	МБУ школа №13 г.о. Тольятти	Молодежный бульвар, 28, т. 95-00-35	150	140/20
26	МБУ школа №13 г.о. Тольятти	ул. Ленина, 108, т. 95-78-78	130	132/20

Поскольку ПВР находится в самой же образовательной организации, то маршрут займет несколько минут. План действий по предупреждению и ликвидации ЧС представлен в таблице 18.

Таблица 18 – Действия персонала объекта при ЧС

Наименование подразделения объекта	Должность исполнителя	Действия при ЧС
администрация образовательной организации	директор	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оценить ситуацию и определить характер угрозы;</li> <li>– обеспечить эвакуацию учащихся и персонала из здания школы;</li> <li>– организовать оказание первой помощи пострадавшим;</li> <li>– связаться с соответствующими службами экстренного реагирования (полиция, пожарные, скорая помощь) и сообщить им о ситуации;</li> <li>– принять меры по обеспечению безопасности оставшихся в здании школы людей.</li> <li>– оказать содействие прибывшим на место происшествия службам экстренного реагирования.</li> </ul>
КЧС и ПБ	руководитель КЧС и ПБ	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка ситуации и определение характера угрозы;</li> <li>– принятие решений о мерах по ликвидации последствий ЧС;</li> <li>– организация эвакуации людей из зоны ЧС;</li> <li>– оказание помощи пострадавшим;</li> <li>– взаимодействие с экстренными службами;</li> <li>– контроль за выполнением принятых решений.</li> </ul>
ГО и ЧС	директор,	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка рисков и опасностей;</li> </ul>

Продолжение таблицы 18

Наименование подразделения объекта	Должность исполнителя	Действия при ЧС
	уполномоченный работник ГО и ЧС	<ul style="list-style-type: none"> <li>– разработка планов действий в ЧС;</li> <li>– обучение персонала и учащихся действиям в ЧС;</li> <li>– установка и обслуживание систем оповещения и управления эвакуацией;</li> <li>– создание запасов материальных ресурсов для ликвидации последствий ЧС.</li> </ul>
ДДС	диспетчер, охранник	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка ситуации и определение характера угрозы;</li> <li>– оповещение соответствующих служб (полиции, пожарной охраны, скорой помощи);</li> <li>– эвакуация людей из здания;</li> <li>– оказание первой помощи пострадавшим;</li> <li>– содействие прибывшим службам в ликвидации последствий ЧС.</li> </ul>
учебные классы, мастерские, лаборатории	преподаватель	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обеспечить безопасность учащихся и коллег, а также свою собственную безопасность.</li> <li>– оповестить соответствующие службы (полицию, пожарную охрану, скорую помощь) о возникновении ЧС;</li> <li>– организовать эвакуацию учащихся из здания;</li> <li>– оказать первую помощь пострадавшим;</li> <li>– обеспечить сохранность имущества и документации;</li> <li>– содействовать прибывшим службам в устранении последствий ЧС.</li> </ul>

В случае возникновения ЧС обучающимся могут быть выданы следующие СИЗ: противогазы, респираторы, защитные очки, перчатки, каски, СИЗОД и другие в зависимости от характера ЧС., в соответствии с «Приказом МЧС России от 01.10.2014 № 543» [12].

Выводы: в разделе описаны вероятные ЧС в образовательных учреждениях, действия персонала при ЧС, перечень ПВР и описаны необходимые СИЗ.

## 7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

План мероприятий по улучшению условий труда и охраны труда представлен в таблице 19.

Таблица 19 – План мероприятий по улучшению условий и охраны труда

Наименование структурного подразделения	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Источник финансирования
образовательные учреждения	закупка обучающего ПО на основе VR-технологий	обучение безопасным методам работы, формирование культуры безопасности	2 квартал 2024 года	бюджет образовательного учреждения
	установка обучающего ПО на основе VR-технологий	целью минимизации количества несчастных случаев	3 квартал 2024 года	
	обучение кадрового состава образовательных учреждений	в образовательных учреждениях	3 квартал 2024 года	
	обучение учащихся образовательных учреждений		3 квартал 2024 года	

Смета затрат на финансирование представлена в таблице 20.

Таблица 20 – Смета затрат

Наименование статьи затрат	Единицы измерения	Кол-во	Цена за ед., руб.	Стоимость, руб.
закупка обучающего ПО на основе VR-технологий	ед.	1	150 000	150 000
установка обучающего ПО на основе VR-технологий	ед.	20	2 000	40 000
обучение кадрового состава образовательных учреждений	чел.	10	2500	25 000
Итого, руб.:				215 000

Скидки и надбавки устанавливаются на основании «Постановления

Правительства РФ от 30.05.2012 № 524» [14].

Определим «размер страхового тарифа и класс профессионального риска, на основании Приказа Минтруда России от 30.12.2016 № 851н» [10]. Код 85.14 – «Образование среднее общее». Класс профессионального риска – 1, размер страхового тарифа – 0,2%. В таблице 21 представлены данные для расчета.

Таблица 21 – Данные для расчета

Показатель	усл. обоз	ед. изм.	2022	2023	2024
«среднесписочная численность работающих» [27]	N	чел	150	150	150
«количество страховых случаев за год» [27]	K	шт.	2	2	0
«количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [27]	S	шт.	2	2	0
«число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [27]	T	дн	20	40	0
«сумма обеспечения по страхованию» [27]	O	руб	0	30 000	0
«фонд заработной платы за год» [27]	ФЗП	руб	72 000 000	72 000 000	72 000 000
«число рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда» [27]	q11	шт	-	-	20
«Число рабочих мест, подлежащих СОУТ» [27]	q12	шт.	-	-	22
«число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам специальной оценке условий труда» [27]	q13	шт.	-	-	5
«число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры» [27]	q21	чел	-	-	140
«число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры» [27]	q22	чел	-	-	150

«Рассчитаем показатель  $a_{стр}$  – отношение суммы обеспечения по страхованию» [27].

$$a_{\text{стр}} = \frac{O}{V}, \quad (2)$$

где « $O$  – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за 3 года, предшествующих текущему, (руб.)» [27];

« $V$  – сумма начисленных страховых взносов за 3 года, предшествующих текущему (руб.)» [27]:

$$V = \sum \PhiЗП \times t_{\text{стр}}, \quad (3)$$

«где  $t_{\text{стр}}$  – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве» [27].

$$V = \sum 72\,000\,000 \times 0,2 = 144\,000\text{руб.}$$

$$a_{\text{стр}} = \frac{30000}{144\,000} = 0,2.$$

«Показатель  $b_{\text{стр}}$  – количество страховых случаев у страхователя, на 1000 работающих рассчитывается по формуле» [27].

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N}, \quad (4)$$

«где  $K$  – количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему» [27];

« $N$  – среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)» [27].

$$b_{\text{стр}} = \frac{2 \times 1000}{150} = 13,3.$$

«Рассчитаем показатель  $c_{\text{стр}}$  – количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай» [27].

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S}, \quad (5)$$

где «Т – число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему» [27];

«S – количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года» [27].

$$c_{\text{стр}} = \frac{60}{4} = 15.$$

«Рассчитаем коэффициент проведения СОУТ у страхователя q1» [27].

$$q1 = (q11 - q13)/q12, \quad (6)$$

где «q11 – количество рабочих мест, в отношении которых проведена СОУТ на 1 января текущего календарного года» [27];

«q12 – общее количество рабочих мест» [27];

«q13 – количество рабочих мест, условия труда, отнесенные к вредным или опасным условиям труда по результатам СОУТ» [27].

$$q1 = \frac{20-5}{22} = 0,7.$$

«Рассчитаем коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя q2» [27].

$$q2 = q21/q22, \quad (7)$$

«где q21 – число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры» [27];

«q22 – число всех работников, подлежащих осмотрам» [27].

$$q2 = \frac{140}{150} = 0,9.$$

Рассчитаем скидку на страхование работников:

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left( \frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{взд}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{взд}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{взд}}} \right)}{3} \right\} \times q_1 \times q_2 \times 100, \quad (8)$$

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left( \frac{0,2}{0,35} + \frac{13,3}{23,2} + \frac{15}{28,9} \right)}{3} \right\} \cdot 0,7 \cdot 0,9 \cdot 100 = 1,5\%$$

«Рассчитываем размер страхового тарифа на следующий год с учетом скидки» [27]:

$$t_{\text{стр}}^{\text{след}} = t_{\text{стр}}^{\text{тек}} - t_{\text{стр}}^{\text{тек}} \cdot C, \quad (9)$$

$$t_{\text{стр}}^{\text{след}} = 0,2 - 0,2 \cdot 1,5\% = 0,1,$$

«Рассчитываем размер страховых взносов в следующем году» [27]:

$$V^{\text{след}} = \Phi З П^{\text{тек}} \cdot t_{\text{стр}}^{\text{след}}, \quad (10)$$

$$V^{\text{след}} = 72\,000\,000 \cdot 0,1 = 72\,000 \text{ руб.}$$

$$V^{\text{тек}} = 72\,000\,000 \cdot 0,2 = 144\,000 \text{ руб.}$$

«Определяем размер экономии страховых взносов в следующем году» [27]:

$$\mathcal{E} = V^{\text{след}} - V^{\text{тек}}, \quad (11)$$

$$\mathcal{E} = 144\,000 - 72\,000 = 72\,000 \text{ руб.}$$

Размер экономии страховых взносов в следующем году 72 000 рублей.  
 «Рассчитаем санитарно-гигиеническую эффективность мероприятий по ОТ»  
 [27]. Данные для расчета представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Данные для расчета

Наименование показателя	усл. обозн.	ед. измер.	Значение показателя	
			1 (до реализации мероприятий)	2 (после реализации мероприятий)
плановый фонд рабочего времени	Ф <sub>план</sub>	Дни	247	247
количество пострадавших от несчастных случаев на производстве	Ч <sub>нс</sub>	Чел.	2	0
количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	Д <sub>нс</sub>	Дни	40	0
среднесписочное количество основных работников	ССЧ	Чел.	150	150
единовременные затраты	Зед	руб.		215 000

Изменение коэффициента частоты травматизма ( $\Delta K_{\text{ч}}$ ):

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100\% - \frac{K_{\text{ч}}^{\text{п}}}{K_{\text{ч}}^{\text{б}}} \cdot 100\%, \quad (12)$$

Коэффициент частоты травматизма:

$$K_{\text{ч}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \times 1000}{\text{ССЧ}}, \quad (13)$$

где «Ч<sub>нс</sub> – число пострадавших от несчастных случаев, чел.;

ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел»

[27].

$$K_{\text{ч}}^{\text{б}} = \frac{2 \cdot 1000}{150} = 13,3$$

$$K_{\text{ч}}^{\text{п}} = \frac{0 \cdot 1000}{150} = 0$$



Изменение коэффициента частоты травматизма ( $\Delta K_{\text{ч}}$ ):

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100\% - \frac{K_{\text{ч}}^{\text{п}}}{K_{\text{ч}}^{\text{б}}} \cdot 100\%, \quad (14)$$

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100\% - \frac{0}{13,3} \cdot 100\% = 100$$

Изменение коэффициента тяжести травматизма ( $\Delta K_{\text{т}}$ ):

$$\Delta K_{\text{т}} = 100\% - \frac{K_{\text{т}}^{\text{п}}}{K_{\text{т}}^{\text{б}}} \cdot 100\%, \quad (15)$$

Коэффициент тяжести травматизма:

$$K_{\text{т}} = \frac{D_{\text{нс}}}{\text{Ч}_{\text{нс}}}, \quad (16)$$

$$K_{\text{т}}^{\text{д}} = \frac{40}{2} = 20,$$

$$K_{\text{т}}^{\text{п}} = \frac{0}{0} = 0,$$

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{0}{20} \cdot 100 = 100.$$

Расчет временной утраты трудоспособности (на 100 рабочих/3года):

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \cdot D_{\text{нс}}}{\text{ССЧ}}, \quad (17)$$

«Рассчитаем потери рабочего времени на 100 работающих в связи с временной нетрудоспособностью» [27]:

$$\text{ВУТ}_1 = \frac{100 \cdot 40}{150} = 27 \text{ дней},$$

$$\text{ВУТ}_2 = \frac{100 \cdot 0}{150} = 0 \text{ дней}.$$

«Рассчитаем фактический годовой фонд рабочего времени на 1 работающего (дни)» [27]:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ}, \quad (18)$$

$$\Phi_{\text{факт1}} = 247 - 27 = 223 \text{ дней}$$

$$\Phi_{\text{факт2}} = 247 - 0 = 247 \text{ дней}.$$

«Расчет роста одного рабочего по плану фонда после проведения мероприятий по охране труда ( $\Delta\Phi_{\text{факт}}$ )» [27]:

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт2}} - \Phi_{\text{факт1}} \quad (19)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 247 - 223 = 24.$$

«Расчет высвобождения рабочих по факту увеличения их трудоспособности ( $\mathcal{E}_ч$ )» [27]:

$$\mathcal{E}_ч = \frac{\text{ВУТ}^{\text{б}} - \text{ВУТ}^{\text{п}}}{\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}} \cdot Ч_1 \quad (20)$$

$$\mathcal{E}_ч = \frac{27 - 0}{223} \cdot 2 = 0,2 = 1 \text{ чел.}$$

Произведем расчеты экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда. В таблице 23 данные для расчета.

Таблица 23 – Данные для расчета

Наименование показателя	Усл. обознач.	Ед. изм.	Данные для расчета	
			До проведения мероприятия по ОТ	После проведения мероприятия по ОТ
ставка рабочего	$T_{\text{чс}}$	Руб/час	130	130
коэффициент доплат за проф. мастерство	$K_{\text{пф}}$	%	15	15
коэффициент доплат за условия труда	$K_{\text{допл.}}$	%	20	16
коэффициент премирования	$K_{\text{пр}}$	%	17	17
норматив отчислений на социальные нужды	$N_{\text{осн}}$	%	30,7	30,7
длительность рабочей смены	$T$	час	8	8
число рабочих смен	$S$	шт	1	1
плановый фонд раб. времени	$\Phi_{\text{пл}}$	дни	247	247
коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	$\mu$	-	2	2
единовременные затраты ед	$Z_{\text{ед}}$	Руб	-	215 000

Необходимо рассчитать среднюю ЗПЛ за один рабочий день:

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = T_{\text{час}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{допл}}) \quad (21)$$

где « $T_{\text{чс}}$  – часовая тарифная ставка, руб/час;

$k_{\text{допл.}}$  – коэффициент доплат за условия труда, %;

$T$  – продолжительность рабочей смены, час.;

$S$  – количество рабочих смен» [27].

$$ЗПЛ_{\text{дн1}} = 130 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100\% + 20) = 2184 \text{ руб,}$$

$$ЗПЛ_{\text{дн2}} = 130 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100\% + 16) = 1768 \text{ руб.}$$

Рассчитаем материальные затраты по страховому случаю:

$$P_{\text{мз}} = \text{ВУТ} \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \mu, \quad (22)$$

где « $P_{\text{мз1}}$  и  $P_{\text{мз2}}$  – материальные затраты в связи с несчастными случаями;

ВУТ – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих;

$\mu$  — коэффициент, учитывающий все материальные затраты» [27].

$$P_{\text{мз1}} = 27 \times 1081,6 \times 2 = 58406,4 \text{ руб.}$$

$$P_{\text{мз2}} = 0 \times 1081,6 \times 2 = 0 \text{ руб.}$$

Годовая себестоимость:

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = P_{\text{мз2}} - P_{\text{мз1}}, \quad (23)$$

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = 0 - 58406,4 = -58406,4 \text{ руб.}$$

Среднегодовая заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{план}}, \quad (24)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год1}} = 2184 \cdot 247 = 539\,448 \text{ руб.},$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год2}} = 1768 \cdot 247 = 436\,696 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда» [27]:

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = (Ч_1 - Ч_2) \cdot (\text{ЗПЛ}_{\text{год1}} - \text{ЗПЛ}_{\text{год2}}), \quad (25)$$

$$\mathcal{E}_{\text{усл.тр}} = (2 - 0) \cdot (539\,448 - 436\,696) = 205\,504 \text{ руб.}$$

Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование ( $\mathcal{E}_{\text{страх}}$ ).

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} \cdot t_{\text{страх}}, \quad (26)$$

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = 205\,504 \cdot 0,1\% = 205,5 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости единовременных затрат:

$$T_{\text{ед}} = Z_{\text{ед}} / \mathcal{E}_{\text{г}}, \quad (27)$$

где  $Z_{\text{ед}}$  – единовременные затраты на проведение мероприятий, руб.;

где  $\mathcal{E}_{\text{г}}$  – хозрасчетный экономический эффект» [27]:

$$\mathcal{E}_{\text{г}} = \mathcal{E}_{\text{м.з}} + \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} + \mathcal{E}_{\text{страх}}. \quad (28)$$

$$\mathcal{E}_{\text{г}} = 58406,4 + 205504 + 205,5 = 264115,9.$$

Рассчитаем срок окупаемости единовременных затрат:

$$T_{\text{ед}} = \frac{215\,000}{264\,115,9} = 0,8 \text{ года.}$$

Выводы: в разделе выполнен расчет эффективности предложенных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности, окупаемость в течение 0,8 года. Таким образом, можно сделать вывод, что предложенный комплекс мероприятий эффективен.

## Заключение

В первом разделе представлена характеристика системы мониторинга условий и охраны труда в учебном заведении. Дано определение системы мониторинга охраны труда, указаны объекты мониторинга и его задачи. Сформулированы особенности проведения мониторинга охраны труда в учебном заведении, которые связаны с тем, что необходимо не только обеспечить безопасные условия труда обучающимся и работникам учебных заведений, но и сформировать культуру безопасности и охраны труда у обучающихся.

Во втором разделе проведен анализ нормативных документов по ОТ и безопасности. Выявлено, что требования пожарной и взрыво- безопасности, санитарно-эпидемиологические требования, меры противотеррористической безопасности выполняются в полной мере. Также изучены методы контроля за соблюдением безопасности, дана характеристика систем сигнализации и оповещения и представлены методы предупреждения несчастных случаев.

В третьем разделе в разделе описан алгоритм действий при возникновении несчастного случая в учебном заведении (учащихся, преподавателей, администрации). Разработан план-график проверки соблюдения безопасности на рабочих местах, а также систем сигнализации и оповещения. Составлен план учений и тренировок по предупреждению несчастных случаев. Изучены инновационные инженерные решения, которые позволяют минимизировать возникновение несчастных случаев в учебных заведениях. По статистике – более 70% обучающихся считают, что ОБЖ, беседы и т.п., связанные с обеспечением безопасности не дают практических навыков по выживанию и безопасности и не заинтересованы в обучении. С приходом цифровизации методы обучения сильно изменились и сегодня на смену брошюр, памяток и бесед пришли VR-тренажеры. Виртуальная реальность может применяться как для обучения кадрового состава образовательных учреждений в рамках запланированных мероприятий по

охране труда и технике безопасности, а также с обучающимися образовательных учреждений.

Для предотвращения инцидентов в учебном заведении используются различные системы на основе ИИ. В качестве мониторинга инцидентов предлагаем систему EYESCONT. EYESCONT, разработана на основе технологий ИИ, предоставляет широкий спектр возможностей, включая распознавание потенциальных угроз, автоматическое оповещение служб безопасности и контроль доступа на территорию.

В четвёртом разделе составлен реестр профессиональных рисков и проведена идентификация опасностей для работников учебных заведений. Анализ показал, что высокого критичного уровня риска для здоровья представленных работников не выявлено. Основными факторами риска преподавателей является повышенное психоэмоциональное напряжение, значительная голосовая нагрузка и большой объем интенсивной зрительной работы. По итогу анализа определено мероприятие по устранению выявленных рисков.

В пятом разделе определена антропогенная нагрузка образовательных учреждений. На объекте общеобразовательной организации отсутствуют стационарные источники выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, отсутствуют сбросы в системы водоотведения загрязняющих веществ в результате использования вод не для бытовых нужд и не осуществляются виды деятельности, перечисленные выше, т.е. такой объект не подлежит постановке на учет в качестве объекта негативного воздействия на окружающую среду.

В шестом разделе в разделе описаны вероятные ЧС в образовательных учреждениях, действия персонала при ЧС, перечень ПВР и описаны необходимые СИЗ. В седьмом разделе выполнен расчет эффективности предложенных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности, окупаемость в течение 0,8 года. Таким образом, можно сделать вывод, что предложенный комплекс мероприятий эффективен.

## Список используемой литературы и используемых источников

1 О ведении государственного реестра объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду [Электронный ресурс] : Письмо> Росприроднадзора от 31.10.2016 № АС-09-00-36/22354. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_206584/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_206584/) (дата обращения: 04.02.2024).

2 О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 30.12.2003 № 794 (ред. от 17.01.2024). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_45914/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_45914/) (дата обращения: 04.02.2024).

3 О направлении положений по СУОТ [Электронный ресурс] : Письмо> Минпросвещения России от 27.11.2019 № 12-688 (вместе с Примерным перечнем документов по охране труда в образовательной организации). URL: [https://sudact.ru/law/pismo-minprosveshcheniia-rossii-ot-27112019-n-12-688/prilozhenie\\_1/prilozhenie-2\\_1/?ysclid=lumkn3bq62825935207](https://sudact.ru/law/pismo-minprosveshcheniia-rossii-ot-27112019-n-12-688/prilozhenie_1/prilozhenie-2_1/?ysclid=lumkn3bq62825935207) (дата обращения: 04.02.2024).

4 О пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 19.10.2023). URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5438/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/) (дата обращения: 04.02.2024).

5 О проведении общероссийского мониторинга условий и охраны труда [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 03.03.2022 № 101 (вместе с «Положением о проведении общероссийского мониторинга условий и охраны труда»). URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_411214/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_411214/) (дата обращения: 04.02.2024).

6 О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ (ред. от



24.07.2023). URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_22481/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22481/) (дата обращения: 04.02.2024).

7 Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22.08.1995 № 151-ФЗ (ред. от 14.07.2022). URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_7746/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_7746/) (дата обращения: 04.02.2024).

8 Об антитеррористической защищенности объектов (территорий) [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 25.12.2013 № 1244 (ред. от 05.03.2022) (вместе с «Правилами разработки требований к антитеррористической защищенности объектов (территорий) и паспорта безопасности объектов (территорий)»). URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_156489/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156489/) (дата обращения: 04.02.2024).

9 Об установлении критериев информации о чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 05.07.2021 № 429 (Зарегистрировано в Минюсте России 16.09.2021 № 65025). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_395571/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_395571/) (дата обращения: 04.02.2024).

10 Об утверждении Классификации видов экономической деятельности по классам профессионального риска [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 30.12.2016 № 851н (ред. от 10.11.2021) (Зарегистрировано в Минюсте России 18.01.2017 № 45279). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_211247/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_211247/) (дата обращения: 04.02.2024).

11 Об утверждении Положения о всероссийском мониторинге социально - трудовой сферы [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 22.03.1995 № 291. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_6154/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6154/) (дата обращения: 04.02.2024).

12 Об утверждении Положения об организации обеспечения населения средствами индивидуальной защиты [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 01.10.2014 № 543 (ред. от 31.07.2017) (Зарегистрировано в Минюсте России 02.03.2015 № 36320). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_176058/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_176058/) (дата обращения: 04.02.2024).

13 Об утверждении Порядка создания нештатных аварийно-спасательных формирований [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 23.12.2005 № 999 (ред. от 23.12.2022) (Зарегистрировано в Минюсте России 19.01.2006 № 7383). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_57986/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_57986/) (дата обращения: 04.02.2024).

14 Об утверждении Правил установления страхователям скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 30.05.2012 № 524 (ред. от 24.12.2022). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_130592/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_130592/) (дата обращения: 04.02.2024).

15 Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н (Зарегистрировано в Минюсте России 14.12.2021 № 66318). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_403335/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_403335/) (дата обращения: 04.02.2024).

16 Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 926. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_406016/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_406016/) (дата обращения: 04.02.2024).

17 Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [Электронный ресурс] : Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 « 2 (ред. от 30.12.2022) (вместе с «СанПиН 1.2.3685-21. Санитарные правила и нормы...») (Зарегистрировано в Минюсте России 29.01.2021 № 62296). URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_375839/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_375839/) (дата обращения: 04.02.2024).

18 Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» [Электронный ресурс] : Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 (вместе с «СП 2.4.3648-20. Санитарные правила...») (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573). URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_371594/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_371594/) (дата обращения: 04.02.2024).

19 Об утверждении требований к оснащению объектов защиты автоматическими установками пожаротушения, системой пожарной сигнализации, системой оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 01.09.2021 № 1464. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_394758/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_394758/) (дата обращения: 04.02.2024).

20 Постановление Администрации городского округа Тольятти Самарской области от 14.7.2023 № 2254-п/1 «О звене городского округа Тольятти территориальной подсистемы Самарской области единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций», г. Тольятти, 2023. 29 с.

21 Присяжнюк С.П., Присяжнюк А.С., Соколов А.Н. Многофункциональный виртуальный тренажерный комплекс обучения

охране труда, пожарной безопасности и безопасности в чрезвычайных ситуациях с целью предотвращения инцидентов в организациях // Безопасность труда в промышленности. 2023. № 1. С. 29–37.

22 Сердюк В.С. Организация мониторинга безопасности труда : учеб. пособие / В.С. Сердюк, Е.С. Денисова, В.В. Утюганова ; Минобрнауки России, ОмГТУ. Омск : Изд-во ОмГТУ, 2018. 116 с.

23 Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Руководство по применению [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.230.1-2015. Межгосударственный стандарт. ГОСТ 12.0.230-2007 (введен в действие Приказом Росстандарта от 09.06.2016 № 601-ст). URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_205145/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_205145/) (дата обращения: 04.02.2024).

24 Система видеоаналитики для мониторинга EYECONT [Электронный ресурс] : официальный сайт URL: <https://eyecont.ru/?ysclid=lxvwyuwwqo294113032> (дата обращения: 04.02.2024).

25 Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 25.12.2023). URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_78699/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/) (дата обращения: 04.02.2024).

26 Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 14.02.2024). URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34683/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/) (дата обращения: 04.02.2024).

27 Фрезе Т.Ю. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности. Выполнение раздела выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» : электронное учебно-методическое пособие / Т.Ю. Фрезе. Тольятти : Изд-во ТГУ, 2022. 1 оптический диск.

28 Gvorzdeva A. The effectiveness of using virtual technologies to teach students life safety techniques// Industrial safety. May 2023. № 8. P. 22–29.

29 Hussain R., Pedro A., Lee D.Y., Phan H.C., Park C.S. The impact of occupational safety training at school on minimizing accidents // Journal of Safety. 2020. №26. P. 272–284.

30 Joonwoo Y, Junsung P., Heejun P. Understanding the effectiveness of virtual reality-based safety education: the role of telepresence, risk perception, and learning satisfaction// Industrial safety. January 2023. № 13(2). P. 11–33.

31 Lee S.M., Lee D. The impact of teaching safe working methods using VR technologies on the results of occupational safety monitoring // IOP Conference Series Materials Science and Engineering. 2020 №14. P.1–22.

32 Martínez-Caro E. Security monitoring in educational institutions // Journal of Safety. 2019. №. 26. P. 572–581.