

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: Совершенствование системы управления охраной труда на примере предприятия

Обучающийся

К.С. Певцов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.ф.-м.н., доцент, Д.А. Романов

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

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2024

## Аннотация

Все работодатели, независимо от размера организации, должны создать и обеспечить функционирование СУОТ. Важность системы управления охраной труда (СУОТ) заключается в защите интересов работников, независимо от размера коллектива. Для эффективности системы необходимо ее применение на всех иерархических ступенях компании. СУОТ направлена на уменьшение шансов возникновения экстренных ситуаций и профессиональных заболеваний, сокращение риска несчастных случаев, а также на совершенствование рабочей среды и проведение профилактических действий для улучшения здоровья сотрудников.

Целью данного исследования является анализ системы управления охраной труда и ее совершенствование на предприятии обеспечением соблюдения правил использования средств индивидуальной защиты сотрудниками.

Объект исследования – ООО «Специализированное тампонажное управление».

Предмет исследования – система управления охраной труда.

Выпускная квалификационная работа содержит 54 страницы основного текста, включает 4 рисунка, 15 таблиц, 2 приложения и 21 используемый источник.

## Содержание

Введение.....	4
1 Анализ систем управления охраны труда.....	7
2 Общая характеристика предприятия и анализ действующей системы охраны труда.....	11
3 Совершенствование системы управления охраной труда на предприятии .	17
4 Охрана труда.....	25
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....	29
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях .....	33
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности .....	37
Заключение .....	46
Список используемых источников.....	48
Приложение А Обратная сторона личной карточки работника ООО «Специализированное тампонажное управление» .....	50
Приложение Б Результаты производственного контроля.....	51

## Введение

Все работодатели, независимо от размера организации, должны создать и обеспечить функционирование СУОТ. Важность системы управления охраной труда (СУОТ) заключается в защите интересов работников, независимо от размера коллектива. Для эффективности системы необходимо ее применение на всех иерархических ступенях компании. СУОТ направлена на уменьшение шансов возникновения экстренных ситуаций и профессиональных заболеваний, сокращение риска несчастных случаев, а также на совершенствование рабочей среды и проведение профилактических действий для улучшения здоровья сотрудников.

Целью данного исследования является анализ системы управления охраной труда и ее совершенствование на предприятии обеспечением соблюдения правил использования средств индивидуальной защиты сотрудниками.

Для достижения поставленной цели необходимо решение ряда задач:

- провести анализ систем управления охраны труда;
- дать общую характеристику предприятия и анализ действующей системы охраны труда;
- предложить мероприятия по совершенствованию системы управления охраной труда на предприятии;
- изучить вопросы охраны труда и экологической безопасности;
- рассмотреть вопросы защиты в чрезвычайных и аварийных ситуациях;
- оценить эффективность мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Объект исследования – ООО «Специализированное тампонажное управление».

Предмет исследования – система управления охраной труда.

## Термины и определения

Охрана труда – это система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия, образующие механизм реализации конституционного права граждан на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены [9].

Профессиональный риск – это вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов [20].

Средства индивидуальной защиты – это средства, используемые для предотвращения или уменьшения воздействия вредных и опасных производственных факторов, а также для защиты от загрязнения [13].

Система управления охраной труда – это «комплекс взаимосвязанных правовых, организационных, технических, социально-экономических, санитарно-гигиенических, лечебно-профилактических и иных мер, направленных на обеспечение безопасных и здоровых условий труда» [8].

## Перечень сокращений и обозначений

АСДНР – аварийно-спасательные идентификационные действия.

КЧС – комиссия по чрезвычайным ситуациям.

ОПЗ – общие производственные загрязнения.

ОТ – охрана труда.

ПБ – промышленная безопасность.

ПДК – предельно-допустимая концентрация.

ПЛА – план ликвидации аварии.

ПЭК – производственный экологический контроль.

СИЗ – средства индивидуальной защиты.

ССБТ – система стандартов безопасности труда.

СУОТ – система оценки условий труда.

## **1 Анализ систем управления охраны труда**

Согласно статье 212 Трудового кодекса Российской Федерации, принятого 30 декабря 2001 года (№ 197-ФЗ), к обязанностям руководителя предприятия относится налаживание процесса специальной оценки условий труда (СОУТ) и осуществление надзора за его выполнением. Управление может осуществляться на разных уровнях: «работодатель, его представители, заместители; руководители трудовых коллективов (бригадир, мастер); руководители производственных участков, их заместители; руководители производственных цехов, их заместители; руководители других структурных подразделений (служб, филиалов), их заместители; специалисты по охране труда; другие работники» [19].

Процесс внедрения состоит из нескольких этапов:

- оценка состояния ОТ в организации. В процессе начала работы ключевым является собирание и анализ данных. Создание эффективной концепции без предварительной информационной подготовки немислимо. Должны быть определены сотрудники, которым поручено выполнение задачи по сбору информации. Важными являются данные о случаях травматизма, несчастных случаях, профессиональных заболеваниях, а также о принятых мерах по улучшению этих показателей;
- «выработка Политики по ОТ, утверждение Положения о СУОТ. В Политике зафиксированы цели и обязанности управления компании в части соблюдения законодательных требований к условиям труда. Этот акт оформляется как локальный нормативный акт (ЛНА) и затем сообщается сотрудникам» [14];
- «утверждение необходимых локальных актов. Обязательным дополнением к Положению будут являться документы: внутренние стандарты мероприятий ОТ; инструкции и правила по ОТ;

разнообразные технологические карты, бланки отчетов, разнообразная дополнительная документация» [14];

- одним из ключевых элементов является разработка плана улучшения условий труда, которая охватывает обеспечение сотрудников соответствующими средствами защиты, проведение образовательных программ по охране труда и организацию регулярных медицинских проверок. На всех этапах организации безопасности труда должны быть четко определены лица, ответственные за исполнение задач, и распределены соответствующие обязанности среди них.

Составленный и одобренный план мероприятий должен включать:

- «результаты анализа состояния условий и охраны труда;
- общий перечень мероприятий, проводимых при реализации процедур;
- ожидаемый результат по каждому мероприятию;
- сроки реализации по каждому мероприятию;
- ответственных лиц за реализацию мероприятий на каждом уровне управления,
- источника финансирования мероприятий» [5].

Основные виды контроля и мониторинга:

- «контроль состояния рабочего места, оборудования, инструментов, сырья, материалов, выполнения работ работниками, выявления профессиональных рисков;
- контроль выполнения процедур;
- учет и анализ аварий, несчастных случаев, профессиональных заболеваний, а также изменений требований охраны труда, изменений технологических процессов, оборудования, инструментов, сырья и материалов;
- контроль эффективности функционирования СОУТ в целом» [1].

Для оптимизации работы системы оценки условий труда (СОУТ) осуществляется изучение её продуктивности, основываясь на следующих критериях:

- «степень достижения целей;
- способность СОУТ обеспечивать выполнение обязанностей;
- эффективность процедур;
- необходимость изменения СОУТ (корректировка целей, перераспределение обязанностей);
- необходимость подготовки тех работников, которых затронет изменение СОУТ;
- необходимость изменения критериев оценки анализа эффективности функционирования СОУТ» [6].

С целью обеспечения и поддержания безопасных условий труда, недопущения случаев производственного травматизма работодатель, исходя из специфики своей деятельности, устанавливает порядок:

- «выявления потенциально возможных аварий, несчастных случаев и профессиональных заболеваний;
- действий в случае их возникновения;
- их расследования;
- оформления отчетных документов» [15].

При этом в порядке действий при возникновении аварии должны гарантироваться:

- «защита людей, находящихся в рабочей зоне, при возникновении аварии;
- возможность работников остановить работу и/или незамедлительно покинуть рабочее место;
- невозобновление работы в условиях аварии;
- предоставление информации об аварии соответствующим компетентным органам;

- оказание первой помощи пострадавшим в результате аварий и несчастных случаев на производстве и вызов скорой медицинской помощи;
- подготовка работников (регулярные тренировки) по предупреждению аварий, обеспечению готовности к ним и к ликвидации их последствий» [2].

Информация об авариях и травматизме на производстве должна быть открытой и доступной для ознакомления.

Внедряемая в стратегию продвижения продукции организации новая система управления охраной труда соответствует международным нормам ISO и охватывает следующие аспекты: разработку и внедрение концепции охраны труда, формирование политики и стратегического плана в этой области; реализацию плана по обеспечению безопасности; анализ эффективности системы управления охраной труда; непрерывное улучшение и развитие данных процессов. В процессе формирования системы управления охраной труда особым вниманием наделяется документирование. Это охватывает создание ключевых документов, связанных с защитой труда, анализ возможных рисков, установление обязанностей сотрудников, разработку планов по улучшению рабочих условий, а также прочие важные документы, необходимые для успешного управления в сфере защиты труда.

#### Выводы по первому разделу

В первом разделе говорится о том, что организация охраны труда в компании предполагает важный обмен информацией, взаимодействие организации с Российским Социальным фондом, государственными административными органами, а также с профсоюзами.

Государственные стандарты были разработаны, чтобы способствовать формированию безопасных условий труда для персонала. Их применение помогает создать СУОТ, которая будет максимально соответствовать требованиям законодательства.

## 2 Общая характеристика предприятия и анализ действующей системы охраны труда

Адрес ООО «Специализированное тампонажное управление» – Оренбургская обл., г. Бузулук, ул. Магистральная, д. 12.

Рассмотрим результаты СОУТ в ООО «Специализированное тампонажное управление» на примере рабочего места электрохимика (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты СОУТ в ООО «Специализированное тампонажное управление» на рабочем месте электрохимика

Профессия	Классы (подклассы труда)													Итог	
	химический	биологический	аэрозоли преимущественно фиброгенного действия	шум	инфразвук	ультразвук воздушный	вибрация общая	вибрация локальная	неионизирующие излучения	ионизирующие излучения	микроклимат	световая среда	тяжесть трудового процесса		напряженность трудового процесса
Электрохимик	3.1	–	–	2	–	–	–	–	–	–	3.1	2	2	–	3.1

По итогам проведенного анализа установлено, что класс условий труда электрохимика – 3.1.

Затем мы выполним подсчет частоты происшествий и серьезности полученных травм в компании «Специализированное тампонажное управление».

Для выполнения подсчета частоты происшествий и серьезности полученных травм в компании необходимо собрать данные о каждом инциденте, включая тип травмы, обстоятельства происшествия, возможные причины и последствия. Затем провести анализ этих данных для определения частоты и серьезности происшествий.

«Коэффициент частоты травматизма» [21]:

$$K_{\text{ч}} = \frac{\text{Ч}_{\text{НС}} \cdot 1000}{\text{ССЧ}}, \quad (1)$$

где « $\text{Ч}_{\text{НС}}$  – число пострадавших от несчастных случаев на производстве до и после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности, чел.» [21];

«ССЧ – годовая среднесписочная численность работников до и после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности, чел.» [21].

$$K_{\text{ч}_1} = \frac{1 \cdot 1000}{190} = 5,3$$

$$K_{\text{ч}_2} = \frac{0 \cdot 1000}{190} = 0$$

«Коэффициент тяжести травматизма» [21]:

$$K_{\text{Т}} = \frac{D_{\text{НС}}}{\text{Ч}_{\text{НС}}}, \quad (2)$$

«где  $\text{Ч}_{\text{НС}}$  – число пострадавших от несчастных случаев на производстве, чел.» [21].

$$K_{\text{Т}_1} = \frac{14}{1} = 14$$

$$K_{\text{Т}_2} = \frac{0}{0} = 0$$

«Изменение коэффициента частоты травматизма» [21] ( $\Delta K_{\text{ч}}$ ):

$$\Delta K_q = 100 - \frac{K_{q_2}}{K_{q_1}}, \quad (3)$$

где « $K_{q_1}$ ,  $K_{q_2}$  – коэффициент частоты травматизма до и после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности» [21].

$$\Delta K_q = 100 - \frac{0}{5,3} = 100$$

«Изменение коэффициента тяжести травматизма» [21] ( $\Delta K_T$ ):

$$\Delta K_T = 100 - \frac{K_{T_2}}{K_{T_1}}, \quad (4)$$

«где  $K_{T_1}$ ,  $K_{T_2}$  – коэффициент тяжести травматизма до и после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности» [21].

$$\Delta K_T = 100 - \frac{0}{14} = 100$$

Полученные результаты помогут компании принять меры по улучшению условий работы и предотвращению происшествий, а также повысить безопасность сотрудников.

В таблице 2 представлены данные о выдаче сотрудникам электрохимического отдела ООО «Специализированное тампонажное управление» индивидуальных средств защиты.

Также в карточке фиксируется информация о проверках и обслуживании средств индивидуальной защиты, а также данные о замене изношенных предметов. Личные карточки учета помогают контролировать расход средств индивидуальной защиты, обеспечивать своевременную

замену изношенных предметов и гарантировать безопасность сотрудников на рабочем месте.

Таблица 2 – Перечень выдаваемых СИЗ электрохимика ООО «Специализированное тампонажное управление»

Наименование СИЗ	Единица измерения	Количество на год
Костюм из хлопчатобумажной ткани с пропиткой	шт.	2
Перчатки с полимерным покрытием	пар	12
Перчатки с точечным покрытием	пар	1
Щиток защитный лицевой	шт.	1
Очки защитные	шт.	1

Для каждого сотрудника формируется личная карточка учета при распределении средств индивидуальной защиты [4]. Изображение лицевой части этой карточки представлено на рисунке 1.

ЛИЧНАЯ КАРТОЧКА № 1  
учета выдачи средств индивидуальной защиты

Фамилия <u>Кокорин</u>	Пол <u>мужской</u>
Имя <u>Павел</u> Отчество <u>Иванович</u>	Рост <u>185</u>
Табельный номер <u>001</u>	Размер:
Структурное подразделение <u>ЦЕХ</u>	одежды <u>52</u>
Профессия (должность) <u>мастер по ремонту</u>	обуви <u>45</u>
Дата поступления на работу <u>01.01.2024</u>	головного убора <u>56</u>
Дата изменения профессии (должности) или перевода в другое структурное подразделение	противогаза <u>56</u>
	респиратора <u>56</u>
	рукавиц <u>4</u>
	перчаток <u>4</u>

Рисунок 1 – Лицевая сторона личной карточки

Информация о том, как выглядит задняя сторона персональной карточки сотрудника компании ООО «Специализированное тампонажное управление», содержится в приложении А. В компании ООО

«Специализированное тампонажное управление» действует определенная процедура раздачи рабочей одежды, обуви и других предметов индивидуальной защиты.

- «приобретать спецодежду для всех профессий в соответствии с утвержденными нормами» [3];
- «выдаваемые работникам СИЗ должны соответствовать их полу, росту, размерам, условиям выполняемой работы, и обеспечивать безопасность труда» [3];
- «приобретение и выдача работникам СИЗ, не имеющих сертификаты соответствия, не допускается» [3];
- «мастерам, выполняющим обязанности бригадиров, помощников и подручным рабочим, профессии которых предусмотрены в нормах выдаются те же СИЗ, что и рабочим соответствующих профессий» [3];
- «дежурные СИЗ общего пользования выдаются работникам только на время выполнения тех работ, для которых они предназначены» [3];
- «указанные СИЗ с учетом требований личной гигиены и индивидуальных особенностей работников закрепляются за определенными рабочими местами» [3];
- «работники должны ставить в известность работодателя об изнашивании (неисправности) СИЗ» [3];
- «работодатель обеспечивает обязательность применения работниками СИЗ. Работники не допускаются к выполнению работ без выданных им в установленном порядке СИЗ, а также с неисправными, не отремонтированными и загрязненными СИЗ» [3];
- «для хранения и ухода за СИЗ организованы гардеробные шкафы и оборудование для стирки, сушки и глажки СИЗ» [3];
- «работникам запрещается выносить по окончании рабочего дня СИЗ за пределы территории работодателя» [3];

- «по истечении срока использованные СИЗ отдаются работникам» [3];
- «в случае увольнения работника до истечения срока носки СИЗ, работник обязан сдать соответствующие СИЗ кладовщику» [3].

#### Выводы по второму разделу

В разделе два было установлено, что в ООО «Специализированное тампонажное управление» широко применяется спецодежда как основное средство личной защиты из-за ее критической необходимости. Эта одежда обеспечивает надежную защиту от множества видов рабочих загрязнений, включая общепромышленные загрязнения, а также защищает от электростатических разрядов и экстремальных температурных условий. Дополнительно, работники компании используют защитные приспособления индивидуального назначения, выполненные из материалов, устойчивых к огню и обработанных средствами для предотвращения статического эффекта.

Эти материалы отталкивают загрязнители, в том числе нефтяные продукты, что дает возможность работникам проводить длительное время на открытом воздухе при низких температурах и других неблагоприятных погодных условиях. Рабочее место электрохимика классифицируется как имеющее 3.1 класс (подкласс) условий труда.

### **3 Совершенствование системы управления охраной труда на предприятии**

В данной работе в качестве объекта исследования выступает компания ООО «Специализированное тампонажное управление». Учитывая обнаруженный факт, что уровень условий труда для должности электрохимика оценивается как 3.1 класс, становится очевидной необходимость анализа использования личных защитных средств, их эффективного распределения и мониторинга в данной организации. Для обеспечения личной защиты на рабочем месте электрохимика в ООО «Специализированное тампонажное управление» предусматривается реализация ряда мероприятий по координации и поддержанию контроля:

- «определение необходимых средств индивидуальной защиты (СИЗ) для каждого конкретного вида работы, учитывая риски и потенциальные опасности. Например, это могут быть защитные очки, маски, наушники, перчатки, защитная обувь;
- обеспечение доступности и соответствия СИЗ требованиям безопасности и здоровья работников. Руководство организации должно убедиться, что необходимые средства доступны для всех работников, а также проверить их качество и соответствие стандартам;
- знакомство и обучение работников использованию СИЗ. Каждому сотруднику, который будет работать с СИЗ, необходимо провести инструктаж по правилам пользования и обслуживания СИЗ, обучить технике и мерам безопасности;
- разработка и внедрение системы контроля использования СИЗ на рабочем месте. Контроль должен быть установлен для проверки, выполняются ли работниками требования использования необходимых СИЗ: наблюдение за правильным применением, своевременной заменой и обслуживанием, использованием дополнительных мер

безопасности и прочими требованиями;

- корректировка и совершенствование процесса координации и контроля. После внедрения процесса необходимо постоянно отслеживать его эффективность и делать корректировки, если это необходимо. Обратная связь от работников и регулярные проверки помогут выявить проблемные моменты и внести соответствующие изменения в систему» [18].

В ООО «Специализированное тампонажное управление» работники оборудованы личными защитными средствами для электрохимической безопасности. Комплексные меры безопасности в компании включают аппараты и системы для борьбы с огнём, устройства для защиты от дыма, сигнализации для экстренного информирования, а также системы контроля входа и видеонаблюдения. Из изложенных данных следует, что предоставленный ассортимент личных и общих средств защиты считается адекватным и эффективным для производственного процесса в данной компании. В связи с этим, компании ООО «Специализированное тампонажное управление» предлагается обсудить вопрос обеспечения соблюдения правил использования средств индивидуальной защиты сотрудниками.

Результаты поиска патентной информации, проведённого с целью решения этой задачи, изложены в Таблице 3.

Таблица 3 – Результаты патентно-информационного поиска

Наименование технического решения	Преимущества известных технических решений	Недостатки известных технических решений	Положительные эффекты от использования и сущность разрабатываемого решения
«Автоматическая система безопасности для контроля ношения» [17]	«Системы и способы могут использоваться для предотвращения или ограничения несчастных» [17]	Решение является сложным и дорогостоящим в исполнении	«Реализация автоматической системы безопасности для контроля за» [17]

Продолжение таблицы 3

Наименование технического решения	Преимущества известных технических решений	Недостатки известных технических решений	Положительные эффекты от использования и сущность разрабатываемого решения
«средств за использованием и индивидуальной защиты» [17]	«случаев или травм в опасных производственных условиях» [17]		«использованием и ношением средств индивидуальной защиты» [17]
«Система определения соответствия средств индивидуальной защиты» [16]	«Идентификация типа одного или нескольких предметов средств индивидуальной защиты включает в себя: идентификацию одной или нескольких меток, связанных с одним или несколькими предметами средств индивидуальной защиты» [16]	«Решение использует сложные техники анализа и обработки изображений для идентификации СИЗ и его положения на человеке. При этом для идентификации по-прежнему используются метки СИЗ» [16]	«Обнаружение одного или нескольких предметов средств индивидуальной защиты на одном или нескольких изображениях, проверки соответствия СИЗ одному или нескольким стандартам средств индивидуальной защиты на основе расположения одного или нескольких предметов средств индивидуальной защиты» [16]
«Система и способ идентификации средств индивидуальной защиты на человеке» [12]	«Решение направлено на упрощение, ускорение и повышение точности процесса идентификации. Соответственно на обеспечение своевременного контроля за сотрудниками и обеспечение безопасности сотрудников и производимых продуктов» [12]	«Небольшие сложности на начальном этапе внедрения» [12]	«Использование уже имеющихся стандартных средств видеонаблюдения и средств обработки изображений. Это позволяет идентифицировать СИЗ на человеке без использования специализированных меток» [12]

Итак, известно техническое решение, извлеченное из предыдущего опыта: система RFID представляет собой метод идентификации и отслеживания объектов через использование радиочастотного излучения.

«Системы и способы включают использование средств индивидуальной защиты, содержащих маячки СИЗ, а также использование носимого электронного устройства обнаружения, размещаемого на пользователе, причем электронное устройство сконфигурировано для непрерывного или периодического мониторинга расстояния между пользователем и СИЗ. Для реализации такой системы необходимо обеспечить каждого сотрудника специальным носимым электронным устройством, при этом каждое СИЗ должно быть оснащено соответствующим маячком. Такое решение является сложным и дорогостоящим в исполнении» [17].

Российской компанией Softlogic представлена программа по детектированию СИЗ, «включающая память и процессор, причем процессор сконфигурирован для: определения местоположения человека в рабочей зоне на основании сигнала от устройства определения местоположения; направления одного или нескольких устройств захвата изображений в определенное местоположение человека; приема одного или нескольких изображений из устройства захвата изображений, обнаружения расположения одного или нескольких предметов СИЗ на человеке по одному или нескольким изображениям. При этом в рассматриваемом решении идентификация типа одного или нескольких предметов СИЗ включает в себя: идентификацию одной или нескольких меток, связанных с одним или несколькими предметами средств индивидуальной защиты» [16].

В настоящем исследовании для реализации в ООО «Специализированное тампоначное управление» выбрано техническое решение, согласно патенту №2724785, которое «направлено на устранение недостатков, присущих предшествующему уровню техники и на развитие уже известных решений» [12]. Принятое решение базируется на

использовании методики и системы для распознавания средств индивидуальной защиты (СИЗ) на индивиде. Значительное увеличение точности распознавания СИЗ на человеке достигается благодаря применению минимум одной искусственной нейронной сети, что представляет собой технический итог данного комплекса изобретений. Дополнительно, этот технический эффект осуществляется с помощью носителя информации, который может быть прочитан компьютером, и который включает в себя набор инструкций, которые компьютерный процессор может выполнить для реализации методов распознавания СИЗ на человеке.

Рассмотрим, как можно применить предложенную систему для выявления эксплуатируемых средств индивидуальной защиты (СИЗ) в компании ООО «Специализированное тампонажное управление». Данную систему можно разбить на несколько ключевых фаз, аналогичных тем, что используются в технологии опознавания СИЗ. Эти фазы описаны ниже, и после будет детализировано описана методика идентификации СИЗ.

Начальный этап заключается в создании в компании ООО «Специализированное тампонажное управление» обучающей выборки с фотографиями разнообразных СИЗ, включая элементы типа масок, очков, шлемов. Выборка должна включать как изображения, являющиеся положительными примерами (содержащими СИЗ), так и отрицательные примеры (без СИЗ), что позволит системе обучиться отличать СИЗ от других предметов.

Шаг второй: процесс тренировки модели. На данном этапе необходимо провести тренировку алгоритма машинного обучения, исходя из ранее подготовленного набора данных. В компании «Специализированное тампонажное управление» применимы разнообразные методы машинного обучения, включая сверточные нейронные сети, для настройки модели на обработку изображений средств индивидуальной защиты и прочих предметов. Обучение модели должно охватывать разные позиции и вариации

освещенности для повышения ее способности верно идентифицировать средства индивидуальной защиты в различных обстоятельствах.

Этап проверки модели. Завершив этап обучения, следует осуществить проверку работы модели на данных, которые ранее не использовались в обучении, с целью определения ее эффективности и точности распознавания.

В компании «Специализированное тампонажное управление» предусмотрена возможность проверки эффективности модели путем использования уникального комплекта данных, который ранее не применялся в процессе обучения модели, с целью оценки точности распознавания средств индивидуальной защиты (СИЗ). Критически важно удостовериться, что точность модели достаточна для корректного выявления СИЗ.

Внедрение в эксплуатацию. После того, как модель успешно пройдет этапы тестирования, она может быть встроена в систему идентификации компании «Специализированное тампонажное управление». Так, например, может быть обновлена система видеонаблюдения для автоматического определения наличия СИЗ на работниках и осуществления соответствующих действий, включая активацию сигналов тревоги или оповещений в случаях, когда средства защиты отсутствуют.

Обновление и повторное обучение модели. Важно осознавать, что с изменениями условий и новыми требованиями к системе, время от времени может возникать необходимость в обновлении и переобучении модели. К примеру, в случае появления новых средств индивидуальной защиты или новых методов обхода системы в компании ООО «Специализированное тампонажное управление», потребуется провести обновление и повторное обучение модели, чтобы она оставалась работоспособной и актуальной.

Эти шаги иллюстрируют типичный процесс работы системы по определению средств индивидуальной защиты в компании ООО «Специализированное тампонажное управление».

В описываемом решении устройство обработки данных содержит такие модули как: «модуль получения видеоданных, модуль анализа изображений,

модуль сегментации, модуль идентификации, модуль проверки, модуль аутентификации и модуль вывода» [12].

«Модуль получения видеоданных непрерывно получает все видеоданные, поступающие от по меньшей мере одного устройства захвата изображений в режиме реального времени. Затем все получаемые видеоданные анализируются модулем анализа изображений (50) для выявления/обнаружения кадров, отображающих/характеризующих по меньшей мере одного человека и определения зоны контроля (по данным, полученным от камеры)» [12].

В компании «Специализированное тампонажное управление» планируется монтаж системы видеонаблюдения, которая будет записывать видео с различных точек и углов обзора. Специально разрабатываемое для этого программное обеспечение позволит обрабатывать видеопоток и осуществлять распознавание средств индивидуальной защиты (СИЗ) на людях. С помощью технологий компьютерного зрения и машинного обучения, данная система сможет выявлять и анализировать СИЗ, например, маски, защитные очки, перчатки, для их идентификации на видеозаписях.

Эта технологическая инновация дает пользователям свободу подбирать разнообразные атрибуты из множества предложений для удовлетворения своих нужд. К примеру, при наличии множества версий одного продукта с разнообразными функциями, технология позволяет выбрать желаемые функции и сочетать их для создания индивидуализированного продукта. В итоге, эта технологическая концепция обеспечивает ООО «Специализированное тампонажное управление» гибкость в выборе и настройке оптимального набора свойств из всего доступного спектра.

Чтобы уменьшить вероятность неправильного использования техники, важно предоставить сотрудникам обучение по правилам работы с каждым видом аппаратуры. Нужно составить точные руководства по использованию техники и удостовериться, что вся рабочая команда с этими руководствами ознакомлена. Кроме того, целесообразно регулярно осуществлять инспекции

и оценки деятельности сотрудников для выявления и предотвращения нарушений правил эксплуатации. Эти шаги позволят уменьшить возможность рисков, связанных с взаимодействием с компонентами электрического оборудования и несоблюдением инструкций по эксплуатации. Однако, чтобы полностью обеспечить безопасность, следует реализовывать дополнительные меры, включая регулярные технические осмотры оборудования, тренинги по технике безопасности для работников и формирование культуры безопасности на рабочем месте.

#### Выводы по третьему разделу

Из изложенных данных следует, что предоставленный ассортимент личных и общих средств защиты считается адекватным и эффективным для производственного процесса в данной компании. В связи с этим, компании ООО «Специализированное тампонажное управление» предлагается обсудить вопрос обеспечения соблюдения правил использования средств индивидуальной защиты сотрудниками. Выбор остановлен на применении технического решения, согласно патенту №2724785, результатом которого является «повышение точности идентификации средств индивидуальной защиты на человеке за счет использования по меньшей мере одной искусственной нейронной сети» [12]. Специально разрабатываемое для этого программное обеспечение позволит обрабатывать видеопоток и осуществлять распознавание средств индивидуальной защиты (СИЗ) на людях. С помощью технологий компьютерного зрения и машинного обучения, данная система сможет выявлять и анализировать СИЗ, например, маски, защитные очки, перчатки, для их идентификации на видеозаписях.

## 4 Охрана труда

Рассмотрим трудовые рабочие места электрохимика, грузчика и кладовщика в ООО «Специализированное тампонажное управление». Реестр рисков представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Реестр рисков

№	Опасность	ID	Опасное событие
3	Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	3.2	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности
6	Обрушение наземных конструкций	6.1	Травма в результате заваливания или раздавливания
7	Транспортное средство, в том числе погрузчик	7.5	Опрокидывание транспортного средства при проведении работ
12	Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД)	12.1	Повреждение органов дыхания частицами пыли
22	Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	22.1	Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме
24	Монотонность труда при выполнении однообразных действий или непрерывной и устойчивой концентрации внимания в условиях дефицита сенсорных нагрузок	24.1	Психоэмоциональные перегрузки
27	Электрический ток	27.1	Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением
27	Электрический ток	27.3	Нарушение правил эксплуатации и ремонта электрооборудования, неприменение СИЗ
28	Насилие от враждебно-настроенных работников/третьих лиц	28.1	Психофизическая нагрузка

В таблице 5 проведена идентификация опасностей и проведена оценка риска. Только совместными усилиями работодателя и работников можно обеспечить безопасные условия труда и избежать возможных несчастных случаев.

Таблица 5 – Анкета

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Электрохимик	2	2.1	Маловероятно	2	Значительная	3	6	Низкий
	6	6.1	Вероятно	4	Значительная	3	12	Средний
	22	22.1	Вероятно	4	Значительная	3	12	Средний
Грузчик	2	2.1	Маловероятно	2	Значительная	3	6	Низкий
	6	6.1	Вероятно	4	Значительная	3	12	Средний
	23	23.1	Вероятно	4	Значительная	3	12	Средний
Кладовщик	6	6.1	Вероятно	4	Значительная	3	12	Средний
	24	24.1	Маловероятно	2	Незначительная	2	4	Низкий
	24	24.4	Маловероятно	2	Незначительная	2	4	Низкий

В таблице 6 представлена оценка вероятности.

Таблицы 6 – Оценка вероятности

Степень вероятности	Характеристика	Коэффициент, А
1 Весьма маловероятно	- практически исключено; - зависит от следования инструкции; - нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки.	1
2 Маловероятно	- «сложно представить, однако может произойти»; - зависит от следования инструкции; - нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки.	2
3 Возможно	- иногда может произойти; - зависит от обучения (квалификации); - одна ошибка может стать причиной.	3
4 Вероятно	- зависит от случая, высокая степень возможности реализации; - часто слышим о подобных фактах.	4

Продолжение таблицы 6

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
5	Весьма вероятно	- обязательно произойдет; - практически несомненно; - регулярно наблюдаемое событие.	5

В таблице 7 представлена оценка степени тяжести последствий.

Таблица 7 – 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; - пожар.	5
4	Крупная	- тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней); - профессиональное заболевание; - инцидент.	4
3	Значительная	- серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней; - инцидент.	3
2	Незначительная	- незначительная травма - микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь; - быстро потушенное загорание.	2
1	Приемлемая	- без травмы или заболевания; - незначительный, быстроустраняемый ущерб.	1

Снижение профессиональных рисков – это процесс, направленный на предотвращение возможных негативных последствий, связанных с выполнением рабочих обязанностей. Для этого необходимо принимать меры

по оценке и управлению рисками. Далее разработаем программу по снижению выявленных рисков. Кратко охарактеризуем ее на рисунке 2.

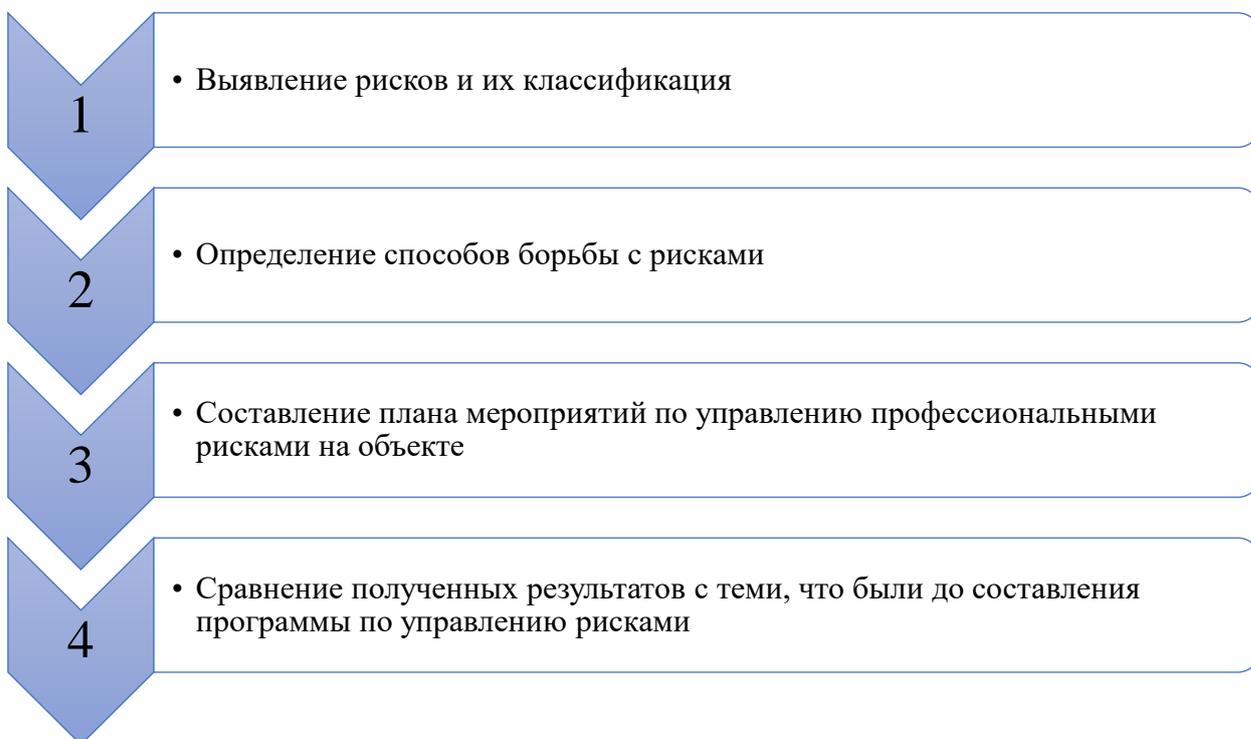


Рисунок 2 – Программа по снижению профессиональных рисков в ООО «Специализированное тампонажное управление»

Соблюдение этих шагов поможет снизить вероятность возникновения профессиональных рисков и повысить общую безопасность и профессиональное благополучие.

Выводы по четвертому разделу

В разделе четыре зафиксирован перечень потенциальных рисков для ООО «Специализированное тампонажное управление», касающийся позиций слесаря, грузчика и кладовщика. Эти рабочие места характеризуются угрозами как среднего, так и низкого уровня. На базе выявленных рисков и опасностей были разработаны стратегии для их снижения и контроля.

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Программа производственного контроля – это «обязательный документ, который должен быть разработан для любого предприятия, независимо от его масштабов и сферы деятельности. Программа представляет собой перечень и график регулярно проводимых мероприятий, которые проводятся на предприятии для защиты сотрудников и граждан от различных вредных факторов» [10].

Рисунок 3 показывает структуру компонентов, оказывающих вредное воздействие на окружающую среду.



Рисунок 3 – Структура вредного воздействия на окружающую среду в ООО «Специализированное тампонажное управление»

Выбросы в атмосферу, сбросы сточных вод и образование производственных отходов существенно влияют на состояние окружающей среды, поскольку они представляют серьезную угрозу для чистоты и стабильности экосистем. Атмосферные выбросы, содержащие опасные газы,

пары и микрочастицы, способствуют загрязнению воздуха и могут вызывать заболевания у людей и животных. Сточные воды, иначе называемые отходами систем водоснабжения и канализации, включают в себя множество загрязняющих веществ, в числе которых тяжелые металлы, пестициды и биологические примеси, что также негативно сказывается на окружающей среде.

Промышленные отходы могут оказывать деструктивное воздействие на природную среду, особенно на водные экосистемы, включая реки, озера и океаны. Это может привести к снижению качества воды и создать опасность для рыб и других обитателей водоемов. Производственные остатки, такие как отходы и неиспользованные материалы, могут наносить урон окружающей среде. Эти отходы часто содержат токсичные химикаты и опасные вещества, которые могут просачиваться в землю и водные пути, способствуя загрязнению и ухудшению состояния натуральных экосистем. Воздействие на окружающую среду со стороны ООО «Специализированное тампонажное управление» представлено в таблице 8.

Таблица 8 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты	Отходы
ООО «Специализированное тампонажное управление»	–	–	Стоки бытовые	ТКО, отходы бумажные, смет с территории малоопасный; лампы люминесцентные,
Количество в год		–	1000 м <sup>3</sup> /год	8 т

Экологические технологии на предприятии – это способы сокращения негативного воздействия производственной деятельности на окружающую среду. Такие технологии включают в себя использование возобновляемых

источников энергии, утилизацию отходов, внедрение методов водо- и энергосбережения, а также меры по снижению выбросов вредных веществ в атмосферу. Сведения о применяемых на объекте технологиях представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Сведения о применяемых на объекте технологиях

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
номер	наименование		
–	ООО «Специализирован ное тампонажное управление»	Водоснабжение	Соответствует
		Вентиляция	Соответствует

Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

Наименование загрязняющего вещества
Азота диоксид
Углерода окись (углерода оксид)

Результаты производственного контроля представлены в Приложении Б.

Исследование выявило ряд проблем и потенциальных рисков для окружающей среды. Анализируя данные, можно выделить ключевые сферы, где необходимы усовершенствования. К таким сферам относятся процедуры обращения с отходами, системы фильтрации выбросов в атмосферу, а также потребление энергии и воды. В дополнение, важно уделить внимание

отслеживанию выполнения экологических стандартов внутри компании.

Для повышения экологической безопасности ООО возможно предложить следующие меры:

- «внедрение более эффективных систем очистки выбросов и фильтрации воздуха;
- введение системы управления и контроля за использованием энергоресурсов и воды, с целью оптимизации их использования;
- улучшение системы утилизации отходов, включая сортировку и переработку, а также поиск возможностей для утилизации отходов внутри организации;
- проведение регулярных проверок и аудитов, чтобы обеспечить соблюдение экологических норм и стандартов;
- обучение и повышение осведомленности сотрудников о важности экологической ответственности и методах снижения негативного влияния на окружающую среду» [7].

Общий анализ экологического контроля в рамках деятельности ООО способствовал выявлению экологических недостатков и разработке стратегий их преодоления. Применение предложенных мер по оптимизации экологической ситуации предоставит возможность уменьшить вредное воздействие на природу и укрепить экологическую устойчивость предприятия на долгий срок.

Выводы по пятому разделу

Выполненная оценка влияния деятельности ООО «Специализированное тампонажное управление» на окружающую среду выявила, что главное антропогенное воздействие со стороны данной организации проявляется в форме влияния на систему водоснабжения. В ходе регулярного производственного мониторинга было выяснено, что влияние на водные ресурсы происходит за счет бытовых стоков, объемом 1000 м<sup>3</sup> ежегодно. Технологии, используемые на предприятии, соответствуют современным лучшим доступным методам.

## 6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

На рисунке 4 указаны причины, приводящие к аварийности, в компании ООО «Специализированное тампонажное управление».

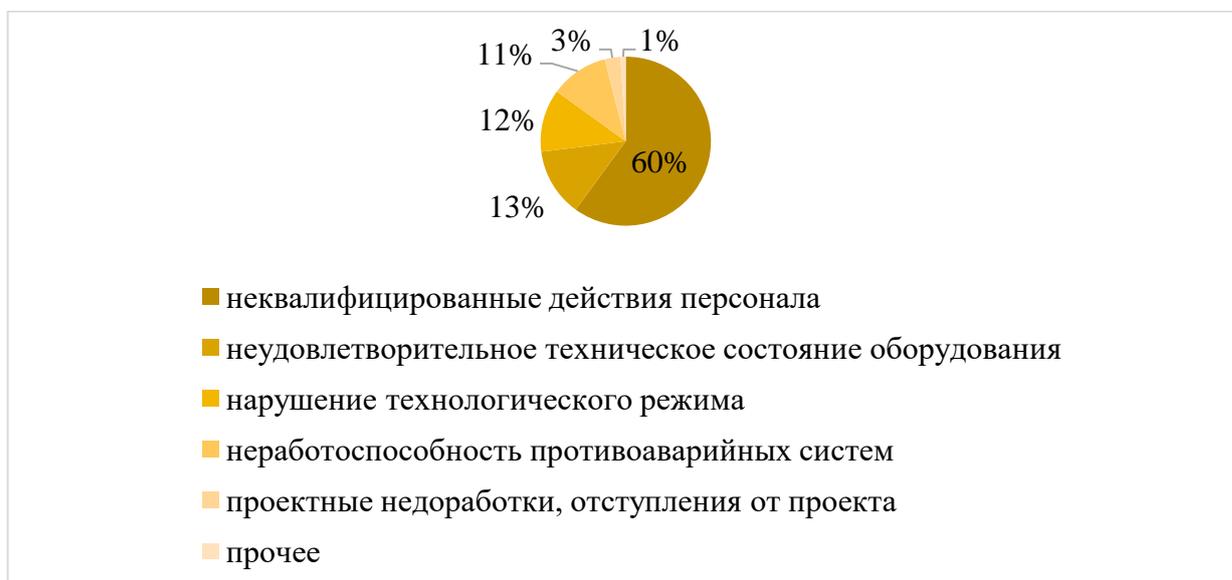


Рисунок 4 – Структура причин аварийности в ООО «Специализированное тампонажное управление»

План локализации и ликвидации последствий аварий для ООО «Специализированное тампонажное управление» представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Действия персонала объекта при ЧС

Наименование подразделения (службы) объекта	Должность исполнителя	Действия при ЧС
Сообщение о ЧС	Обнаруживший ЧС	Сообщение по телефону соответствующим службам, оповещение персонала
Эвакуация персонала	Ответственные за ЧС и пожарную безопасность	Эвакуация согласно планам
Пункты размещение эвакуированных	Ответственные за ЧС и пожарную безопасность	Размещение эвакуированных в заранее согласованных зданиях

Продолжение таблицы 11

Наименование подразделения (службы) объекта	Должность исполнителя	Действия при ЧС
Отключение электроэнергии	Электрик, ответственные за ЧС и пожарную безопасность	В случае тушения пожара водой и после эвакуации
Организация встречи спасательных подразделений	Ответственные за ЧС и пожарную безопасность	Информация спасательным подразделениям о ходе эвакуации

Важной частью ликвидации последствий аварий является быстрая и эффективная реакция специализированных служб – пожарных, медицинских и аварийно-спасательных, которые могут оперативно принимать меры по ликвидации последствий аварий и спасению пострадавших. В случае чрезвычайной ситуации (ЧС) персонал объекта должен немедленно принять определенные действия для обеспечения безопасности себя и окружающих.

Перечень пунктов временного размещения отражен в таблице 12.

Таблица 12 – Перечень пунктов временного размещения и расчет приема эвакуируемого населения из объекта

Номер ПВР	Наименование организаций, развертывающих пункты временного размещения	Адрес расположения, телефон	Количество предоставляемых мест	
			посадочных мест	койко-мест
1	ООО «Специализированное тампоначное управление»	Оренбургская обл., г. Бузулук, ул. Магистральная, д. 12.	150	145

Сотрудники компании «Специализированное тампоначное управление» оснащены необходимыми индивидуальными средствами защиты в соответствии с установленными стандартами для использования в ЧС. Это включает в себя защитные каски, очки, перчатки, защитную обувь и

другие средства, необходимые для обеспечения безопасности работников в случае чрезвычайной ситуации. Кроме того, работники должны быть обучены правилам и процедурам безопасности работы в ЧС и знать, как правильно использовать предоставленные средства защиты. Такие меры помогут уменьшить риск травм и повысить общую безопасность на рабочем месте.

Чтобы адекватно осуществлять действия по спасению и опознанию в чрезвычайных обстоятельствах, важно придерживаться конкретных методических указаний. Соблюдение этих методических указаний поможет вам эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях и обеспечить безопасность себе и окружающим. В выполнении таких задач ключевое значение имеет председатель КЧС на объекте. Ниже приводится базовое руководство, предназначенное для председателя КЧС ПБ:

- «председатель КЧС должен надлежащим образом оценить характер и масштаб чрезвычайной ситуации, а также определить потребность в проведении АСДНР;
- в случае необходимости председатель КЧС должен активировать систему АСДНР для предупреждения аварийно-спасательных служб;
- председатель КЧС должен установить связь с аварийно-спасательными службами через радиотелефонную сеть. Для этого необходимо использовать соответствующие радиостанции;
- председатель КЧС должен осуществлять обмен информацией с аварийно-спасательными службами, передавая им все актуальные данные о ситуации, такие как местоположение, характер происшествия, количество пострадавших;
- председатель КЧС должен координировать действия аварийно-спасательных служб и предоставлять им необходимую поддержку и ресурсы. Он также должен следить за развитием ситуации и принимать оперативные решения;

- председатель КЧС должен поддерживать связь с руководством объекта и информировать его о текущей ситуации, принятых мерах и требуемых ресурсах;
- председатель КЧС должен вести надлежащую документацию о проведенных АСДНР, включая отчеты, протоколы и записи переговоров;
- по завершении АСДНР председатель КЧС должен провести оценку результатов и выявить уроки, чтобы улучшить будущую работу по предотвращению и управлению чрезвычайными ситуациями» [11].

Это общее руководство должно быть адаптировано и дополнено, учитывая индивидуальные нужды и регламенты каждой локации и системы радиотелефонной связи.

Выводы по шестому разделу

В случае возможных ЧС в ООО «Специализированное тампонажное управление», место для временного укрытия оснащено 150 местами для сидения и 145 спальными местами. Предприятие разработало четкий план реагирования на аварии и располагает всеми требуемыми средствами индивидуальной защиты.

## 7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В данном исследовании предполагается реализовать проект по внедрению технологии видеоидентификации средств индивидуальной защиты (СИЗ) в компании ООО «Специализированное тампонажное управление». Для этой цели в помещениях компании будут установлены одна или несколько видеокамер, осуществляющих съемку с различных позиций и под углами, что позволит обеспечить максимальный охват. Используемая система будет осуществлять анализ кадров и идентифицировать отдельные элементы СИЗ на работниках, такие как маски, защитные очки или перчатки, для контроля за корректным использованием средств защиты и, как следствие, для минимизации риска несчастных случаев на производстве.

Составим план мероприятий в таблице 13.

Таблица 13 – План мероприятий в ООО «Специализированное тампонажное управление»

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения
ООО «Специализированное тампонажное управление»	Внедрение видеоидентификации СИЗ на человеке с помощью средств видеоналитики	По результатам анализа и распознавания, система сможет идентифицировать, какие именно СИЗ находятся на человеке	24.04.2024-12.03.2025	Отдел главного инженера

При планировании бюджета для финансирования мероприятий важно учесть все эти факторы и составить детальный план расходов. Также рекомендуется отслеживать и контролировать затраты во время проведения мероприятия, чтобы избежать неожиданных расходов и уложиться в бюджет.

Смета затрат на финансирование мероприятий представлена в таблице 14.

Таблица 14 – Смета затрат на финансирование мероприятий

Наименование статьи затрат	Единицы измерения	Количество	Цена за ед., руб.	Стоимость, руб.
Видеокамеры	шт.	5	10 000	50 000
Программное обеспечение видеофиксации	шт.	1	117 000	117 000
Компьютерная программа оценки профессиональных рисков	шт.	1	47 000	47 000

Общие расходы на реализацию системы видеоидентификации средств индивидуальной защиты с использованием видеоаналитических инструментов и программного обеспечения для оценки профессиональных рисков достигнут отметки в 214 тысяч рублей. Информация, необходимая для подсчета экономической выгоды от введения системы, указана в таблице 15. Предвидится уменьшение размера дополнительных выплат благодаря сокращению уровня несчастных случаев на производстве.

Таблица 15 – Исходные данные для расчета

Наименование показателя	Условные обозначения	Единица измерения	Данные	
			1 год	2 год
«Годовая среднесписочная численность работников» [21]	ССЧ	чел.	190	
«Число пострадавших от несчастных случаев на производстве» [21]	$Ч_{нс}$	чел.	1	0
«Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями» [21]	$Д_{нс}$	дн	14	0
«Плановый фонд рабочего времени в днях» [21]	$\Phi_{план}$	дн	247	247
«Ставка рабочего» [21]	$T_{чс}$	руб./ч	75	
«Коэффициент доплат» [21]	$k_{допл.}$	%	11	6
«Продолжительность рабочей смены» [21]	$T$	ч	8	

Продолжение таблицы 15

Наименование показателя	Условные обозначения	Единица измерения	Данные
«Количество рабочих смен» [21]	S	шт.	2
«Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем» [21]	$\mu$	-	2
Единовременные затраты	$Z_{ед}$	руб.	214000

«Коэффициент частоты травматизма» [21]:

$$K_{ч} = \frac{Ч_{нс} \cdot 1000}{ССЧ}, \quad (2)$$

где « $Ч_{нс}$  – число пострадавших от несчастных случаев на производстве до и после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности, чел.» [21];

«ССЧ – годовая среднесписочная численность работников до и после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности, чел.» [21].

$$K_{ч_1} = \frac{1 \cdot 1000}{190} = 5,3$$

$$K_{ч_2} = \frac{0 \cdot 1000}{190} = 0$$

«Коэффициент тяжести травматизма» [21]:

$$K_T = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}}, \quad (3)$$

«где  $Ч_{нс}$  – число пострадавших от несчастных случаев на производстве, чел.» [21].

$$K_{T_1} = \frac{14}{1} = 14$$

$$K_{T_2} = \frac{0}{0} = 0$$

«Изменение коэффициента частоты травматизма» [21] ( $\Delta K_q$ ):

$$\Delta K_q = 100 - \frac{K_{q_2}}{K_{q_1}}, \quad (4)$$

где « $K_{q_1}$ ,  $K_{q_2}$  – коэффициент частоты травматизма до и после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности» [21].

$$\Delta K_q = 100 - \frac{0}{5,3} = 100$$

«Изменение коэффициента тяжести травматизма» [21] ( $\Delta K_T$ ):

$$\Delta K_T = 100 - \frac{K_{T_2}}{K_{T_1}}, \quad (5)$$

«где  $K_{T_1}$ ,  $K_{T_2}$  – коэффициент тяжести травматизма до и после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности» [21].

$$\Delta K_T = 100 - \frac{0}{14} = 100$$

«Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год» [21]:

$$BUT = \frac{100 \cdot D_{НС}}{ССЧ}, \quad (6)$$

где « $D_{НС}$  – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве до и после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности, дн.» [21];

«ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих за год до и после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности, чел.» [21].

$$BUT_1 = \frac{100 \cdot 14}{190} = 7,4 \text{ ч}$$

$$BUT_2 = \frac{100 \cdot 0}{190} = 0 \text{ ч}$$

«Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего» [21]:

$$\Phi_{ФАКТ} = \Phi_{ПЛАН} - BUT, \quad (7)$$

где « $\Phi_{ПЛАН}$  – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности, дн.» [21].

$$\Phi_{ФАКТ_1} = 247 - 7,4 = 239,6 \text{ дн.}$$

$$\Phi_{ФАКТ_2} = 247 - 0 = 247 \text{ дн.}$$

«Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда» [21]:

$$\Delta\Phi_{\text{ФАКТ}} = \Phi_{\text{ФАКТ}_2} - \Phi_{\text{ФАКТ}_1} = 247 - 239,6 = 7,4 \quad (8)$$

где « $\Phi_{\text{ФАКТ}_1}$ ,  $\Phi_{\text{ФАКТ}_2}$  – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности, дн.» [21].

«Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу» [21]:

$$\mathcal{E}_q = \frac{BUT_1 - BUT_2}{\Phi_{\text{ФАКТ}_1}} \cdot \mathcal{C}_1, \quad (9)$$

«где  $\Phi_{\text{ФАКТ}_1}$  – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дн.» [21].

$$\mathcal{E}_q = \frac{7,4 - 0}{239,6} = 0,03$$

«Общий годовой экономический эффект ( $\mathcal{E}_r$ ) от мероприятий» [21]:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_{\text{МЗ}} + \mathcal{E}_{\text{УСЛ.ТР}} + \mathcal{E}_{\text{СТРАХ}}, \quad (10)$$

«Среднедневная заработная плата» [21]:

$$ЗПЛ_{\text{ДН}} = T_{\text{час}} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{\text{допл}}), \quad (11)$$

где « $ЗПЛ_{\text{ДН}}$  – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.» [21];

« $T_{\text{час}}$  – часовая тарифная ставка, руб/ч» [21];

« $k_{\text{допл}}$  – коэффициент доплат за условия труда, %» [21];

« $T$  – продолжительность рабочей смены, ч» [21];

« $S$  – количество рабочих смен в сутки [21].

$$ЗПЛ_{ДН} = 75 \cdot 8 \cdot 2 \cdot (100\% + 11\%) = 1332 \text{ руб.}$$

$$ЗПЛ_{ДН} = 75 \cdot 8 \cdot 2 \cdot (100\% + 6\%) = 1272 \text{ руб.}$$

«Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве» [21]:

$$P_{МЗ} = ВУТ \cdot ЗПЛ_{ДН} \cdot \mu, \quad (12)$$

где «ВУТ – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия» [21];

« $\mu$  – коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат по отношению к заработной плате» [21].

$$P_{МЗ_1} = 7,4 \cdot 1332 \cdot 2 = 19713,6 \text{ руб.}$$

$$P_{МЗ_2} = 0 \cdot 1272 \cdot 2 = 0 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия материальных затрат» [21]:

$$\mathcal{Э}_{МЗ} = P_{МЗ_1} - P_{МЗ_2}, \quad (13)$$

«где  $P_{МЗ_1}$ ,  $P_{МЗ_2}$  – материальные затраты в связи с несчастными случаями до и после проведения мероприятий, руб.» [21];

« $T_{чс.}$  – часовая тарифная ставка, руб./ч» [21].

$$\mathcal{Э}_{МЗ} = 19713,6 - 0 = 19713,6 \text{ руб.}$$

«Среднегодовая заработная плата» [21]:

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{дн} \cdot \Phi_{план}, \quad (14)$$

$$ЗПЛ_{год} = 1332 \cdot 247 = 329004 \text{ руб.}$$

$$ЗПЛ_{год} = 1272 \cdot 247 = 314184 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот» [21]:

$$\mathcal{Э}_{УСЛ.ПР} = (Ч_1 - Ч_2) \cdot (ЗПЛ_{год_1} - ЗПЛ_{год_2}), \quad (15)$$

«где  $ЗПЛ_{дн}$  – средневзвешенная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.» [21].

$$\mathcal{Э}_{УСЛ.ПР} = (1 - 0) \cdot (329004 - 314184) = 14820 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{Э}_Г = 19713,6 + 14820 = 167933,6 \text{ руб.}$$

«Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий» [21]:

$$T_{ед} = \frac{З_{ед}}{\mathcal{Э}_2}, \quad (16)$$

$$T_{ед} = \frac{214000}{167933,6} = 1,27 \text{ г.}$$

«Коэффициент экономической эффективности затрат» [21]:

$$E_{ед} = \frac{1}{T_{ед}},$$

« $T_{ед}$  – срок окупаемости единовременных затрат, г.» [21].

$$E_{ед} = \frac{1}{1,27} = 0,79$$

«Прирост производительности труда за счет экономии численности работников» [21]:

$$P_{\mathcal{E}_q} = \frac{\mathcal{E}_q \cdot 100\%}{ССЧ - \mathcal{E}_q} \quad (17)$$

$$P_{\mathcal{E}_q} = \frac{0,03 \cdot 100\%}{190 - 0,03} = 0,01$$

Выводы по шестому разделу

В шестом разделе был сделан вывод о том, что внедрение видеоидентификации СИЗ на человеке и компьютерной программы оценки профессиональных рисков является экономически выгодным мероприятием. Годовой экономический эффект составит 167933,6 руб.

## Заключение

В первом разделе говорится о том, что организация охраны труда в компании предполагает важный обмен информацией, взаимодействие организации с Российским Социальным фондом, государственными административными органами, а также с профсоюзами. Государственные стандарты были разработаны, чтобы способствовать формированию безопасных условий труда для персонала. Их применение помогает создать СУОТ, которая будет максимально соответствовать требованиям законодательства.

В разделе два было установлено, что в ООО «Специализированное тампонажное управление» широко применяется спецодежда как основное средство личной защиты из-за ее критической необходимости. Эта одежда обеспечивает надежную защиту от множества видов рабочих загрязнений, включая общепромышленные загрязнения, а также защищает от электростатических разрядов и экстремальных температурных условий. Дополнительно, работники компании используют защитные приспособления индивидуального назначения, выполненные из материалов, устойчивых к огню и обработанных средствами для предотвращения статического эффекта.

Эти материалы отталкивают загрязнители, в том числе нефтяные продукты, что дает возможность работникам проводить длительное время на открытом воздухе при низких температурах и других неблагоприятных погодных условиях. Рабочее место электрохимика классифицируется как имеющее 3.1 класс (подкласс) условий труда.

Из изложенных данных следует, что предоставленный ассортимент личных и общих средств защиты считается адекватным и эффективным для производственного процесса в данной компании. В связи с этим, компании ООО «Специализированное тампонажное управление» предлагается обсудить вопрос обеспечения соблюдения правил использования средств индивидуальной защиты сотрудниками. Выбор остановлен на применении

технического решения, согласно патенту №2724785, результатом которого является «повышение точности идентификации средств индивидуальной защиты на человеке за счет использования по меньшей мере одной искусственной нейронной сети» [12]. Специально разрабатываемое для этого программное обеспечение позволит обрабатывать видеопоток и осуществлять распознавание средств индивидуальной защиты (СИЗ) на людях. С помощью технологий компьютерного зрения и машинного обучения, данная система сможет выявлять и анализировать СИЗ, например, маски, защитные очки, перчатки, для их идентификации на видеозаписях.

В разделе четыре зафиксирован перечень потенциальных рисков для ООО «Специализированное тампонажное управление», касающийся позиций слесаря, грузчика и кладовщика. Эти рабочие места характеризуются угрозами как среднего, так и низкого уровня. На базе выявленных рисков и опасностей были разработаны стратегии для их снижения и контроля.

Выполненная оценка влияния деятельности ООО «Специализированное тампонажное управление» на окружающую среду выявила, что главное антропогенное воздействие со стороны данной организации проявляется в форме влияния на систему водоснабжения. В ходе регулярного производственного мониторинга было выяснено, что влияние на водные ресурсы происходит за счет бытовых стоков, объемом 1000 м<sup>3</sup> ежегодно. Технологии, используемые на предприятии, соответствуют современным лучшим доступным методам. В случае возможных ЧС в ООО «Специализированное тампонажное управление», место для временного укрытия оснащено 150 местами для сидения и 145 спальными местами. Предприятие разработало четкий план реагирования на аварии и располагает всеми требуемыми средствами индивидуальной защиты.

В шестом разделе был сделан вывод о том, что внедрение видеоидентификации СИЗ на человеке и компьютерной программы оценки профессиональных рисков является экономически выгодным мероприятием. Годовой экономический эффект составит 167933,6 руб.

## Список используемых источников

1. Байтасов С. С. Охрана труда. М. : Ridero, 2019/ 144 с.
2. Бандурин М. А. Совершенствование методов проведения эксплуатационного мониторинга // Гидротехника. 2019. №9. С. 21-26.
3. Детектирование средств индивидуальной защиты [Электронный ресурс] : Softlogic. URL: [https://softlogicrus.ru/solution/kontrol\\_siz](https://softlogicrus.ru/solution/kontrol_siz) (дата обращения: 12.04.2024).
4. Ефремов С. В., Писарев С. Н. Средства индивидуальной защиты. СПб. : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2021. 113 с.
5. Жидецкий В. С. Основы охраны труда. М. : Плакат, 2021. 351 с.
6. Карнаух Н. Н. Охрана труда. М. : Юрайт, 2023. 344 с.
7. Медведев В. Т. Охрана труда и промышленная экология. М. : Academia, 2017. 304 с.
8. О специальной оценке условий труда [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ (ред. от 24.07.2023). URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_156555/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156555/) (дата обращения: 19.04.2024).
9. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н. URL: <https://docs.cntd.ru/document/727092790> (дата обращения: 21.03.2024).
10. Об утверждении формы отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля [Электронный ресурс] : Приказ Минприроды России от 14.06.2018 № 261 (ред. от 23.06.2020). URL: <https://docs.cntd.ru/document/542627825> (дата обращения: 26.03.2024).

11. Овсянкин А. Д. Положение по разработке планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций и аварий. М. : ФГОУ ВПО ПИГМУ, 2017. 449 с.
12. Патент РФ №2724785. Система и способ идентификации средств индивидуальной защиты на человеке / Е. П. Сучков, В. Т. Маргарян, Е. Ю. Львов, Г. О. Алексеенко; заявл. 01.12.2019, опубл. 01.03.2020. Бюл. №2.
13. Румянцева Н. В., Ульянов А. И. Использование и применение средств индивидуальной защиты. СПб. : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2023. 154 с.
14. Румянцева Н. В., Ульянов А. И. Общие вопросы охраны труда и функционирования системы управления охраной труда. СПб. : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2023. 161 с.
15. Савенкова А. Е. Осуществление профилактической работы как основного элемента воздействия на состояние охраны труда // Вестник Санкт-Петербургского университета МЧС России. 2020. №2. С. 6-10.
16. Система контроля ношения СИЗ [Электронный ресурс] : ООО «Центр 2М». URL: <https://center2m.ru/energoholding> (дата обращения: 14.10.2023).
17. Система RFID. Учёт спецодежды и СИЗ [Электронный ресурс] : Go-RFID. URL: <https://go-rfid.ru/novosti-i-statii/novosti-tehnologiy/uchet-spetsodezhdy> (дата обращения: 10.10.2023).
18. Степанова К. А. Разработка регламентированной процедуры выдачи средств индивидуальной защиты // Точная наука. 2023. № 141. С. 4-8.
19. Трудовой Кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 06.04.2024). URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34683/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/) (дата обращения: 12.04.2024).
20. Уродовских В. Н. Управление рисками предприятия. М. : Вузовский учебник, 2023. 168 с.

21. Фрезе Т. Ю. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности [Электронный ресурс]: Методические указания. URL: <https://edu.rosdistant.ru/course/view.php?id=3014> (дата обращения: 05.04.2024).

Приложение А

**Оборотная сторона личной карточки работника ООО «Специализированное тампонажное управление»**

Таблица А.1 – Обратная сторона личной карточки работника ООО «Специализированное тампонажное управление»

Наименование СИЗ	№ сертификата или декларации соответствия	Выдано				Возвращено				
		дата	кол-во	% износа	подпись получившего СИЗ	дата	кол-во	% износа	подпись сдавшего СИЗ	дата
Костюм (куртка+полукомбинезон/или брюки) из хлопчатобумажной ткани с маслостойкой пропиткой	—	01.01.2021	1	60	Петров П.П.	—	—	—	—	—
Перчатки с полимерным покрытием	—	01.01.2021	12	100	Петров П.П.	—	—	—	—	—
Перчатки с точечным покрытием	—	01.01.2021	1	40	Петров П.П.	—	—	—	—	—
Щиток защитный лицевой	—	01.01.2021	1	30	Петров П.П.	—	—	—	—	—
Очки защитные	—	01.01.2021	1	35	Петров П.П.	—	—	—	—	—

## Приложение Б

### Результаты производственного контроля

Таблица Б.1 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный 2022 год

№	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				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Отходы коммунальные, твердые	7 33 210 01 72 4	IV	0	7,88	7,88	0	0	0

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн						
всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания	для хранения	для захоронения	
11	12	13	14	15	16	
0	0	0	0	0	7,88	
Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн					Наличие отходов на конец года, тонн	
всего	хранение на собственных объектах размещения отходов, далее – ОРО	захоронение на собственных ОРО	хранение на сторонних ОРО	захоронение на сторонних ОРО	хранение	накопление
17	18	19	20	21	22	23
0	0	0	0	0	0	7,88

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков

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 или микроорганизма	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 право пользования водным объектом	фактический			проектное	допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ и микроорганизмов в водные объекты	фактическое	проектная	фактическая
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	16
ЛОС механической очистки	2015	Механическая очистка, Поток ПНУ-БМ (2)-180	0,35; 85	0,2; 60	0,07; 25	Нефть и нефтепродукты	19.09.2022	0,05	0,05	0,045	98,7	98,7

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

№	Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, мг/м <sup>3</sup>	Фактический выброс, мг/м <sup>3</sup>	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
	номер	наименование	номер	наименование							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	ООО «Специализированное таможенное управление»	1	Рабочие установки ООО «Специализированное таможенное управление»	Азота диоксид	0,4	0,09	0,225	01.08.23	0	–
					Углерода окись (углерода оксид)	5	2,3	0,46	01.08.23	0	–
Итого	–	–	–	–	–	5,4	2,39	–	–	0	–