

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)

20.04.01 Техносферная безопасность
(код и наименование направления подготовки)

Системы управления производственной, промышленной и экологической безопасностью
(направленность (профиль))

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)

на тему Исследование и создание механизма планового реагирования на аварийные ситуации, включая оказание первой помощи в организации для обеспечения охраны здоровья и безопасности труда

Обучающийся

К.В. Дьячкова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Научный
руководитель

к.т.н., доцент А.Н. Москалюк

(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)

Содержание

Введение.....	4
Термины и определения.....	10
Перечень сокращений и обозначений.....	13
1 Нормативные и правовые документы по предупреждению чрезвычайных и аварийных ситуаций в организации.....	14
1.1 Исследование и анализ аварий на объектах в организации, включая оказание первой помощи в организации для обеспечения охраны здоровья и безопасности труда.....	14
1.2 Анализ программ обучения работников по оказанию доврачебной помощи при аварийных ситуациях.....	32
2 Исследование и создание механизма планового реагирования на аварийные ситуации, включая оказание первой помощи в организации для обеспечения охраны здоровья и безопасности труда.....	41
2.1 Разработка Плана реагирования на аварийные ситуации. Ответственные.....	41
2.2 Регламентированная процедура планового реагирования на аварийные ситуации, включая оказание первой помощи в организации для обеспечения охраны здоровья и безопасности труда.....	66
3 Опытнo-экспериментальная апробация регламентированной процедуры планового реагирования на аварийные ситуации, включая оказание первой помощи в организации для обеспечения охраны здоровья и безопасности труда.....	77
3.1 Основные и дополнительные процессы.....	77
3.2 Результаты внедрения методов и средств планового реагирования на аварийные ситуации, включая оказание первой помощи в организации для обеспечения охраны здоровья и безопасности труда.....	91
3.3 Анализ и оценка эффективности реализации Плана мероприятий по предупреждению аварийных ситуаций.....	99

Заключение.....	118
Список используемых источников.....	123
Приложения А Пример кода программы	128
Приложения Б Протокол о принятии к рассмотрению.....	132

Введение

В современном мире безопасность и здоровье работников являются приоритетными задачами для всех организаций. Однако, несмотря на меры предосторожности, аварийные ситуации могут возникать в любой организации. Плановое реагирование на такие ситуации и оказание первой помощи являются ключевыми аспектами в обеспечении безопасности труда и сохранения жизни и здоровья работников.

В настоящий момент в России функционирует более 174 000 опасных производственных объектов разного класса опасности, 50% всех российских промышленных объектов относятся к высшему классу опасности (1-й и 2-й класс). Каждый год в мире в связи с деятельностью на опасных производственных объектах погибает более одного миллиона человек.

Организации, являющиеся опасными производственными объектами, наиболее подвержены риску возникновения аварийных ситуаций, а также сложившееся сегодня положение дел, терроризм, военные конфликты и просто социальные волнения являются источником экологических и производственных чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС). В данной диссертации будет рассмотрено исследование и создание механизма планового реагирования на аварийные ситуации, включая оказание первой помощи в организации ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель» для обеспечения охраны здоровья и безопасности труда.

Актуальность настоящего исследования заключается в поиске современных способов предупреждения об аварийных и чрезвычайных ситуациях, произошедших на предприятиях, а также оперативное оповещение и инструктирование дальнейших действий сотрудников с целью снижения рисков негативных последствий и сохранения жизни и здоровья работников, участвующих в производственной деятельности организации.

Научная значимость исследования заключается в том, что разработанное приложение на телефоны может быть использовано как

средство управления аварийными ситуациями, что может способствовать увеличению эффективности действий экстренных служб и спасательных организаций.

Объект исследования: является своевременное предупреждение об угрозе возникновения или возникновении аварийных ситуации и применение мобильных приложений для управления АС и ЧС.

Предметом исследования является интеграция мобильного приложения «Safety First» (с англ. – «Безопасность превыше всего») для своевременного предупреждения об аварийных и чрезвычайных ситуациях работников Компании, участвующих в производственной деятельности ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель».

Целью исследования является анализ существующих мировых методов оперативного оповещения об аварийных ситуациях, а также организация оповещения и внедрение технологии, позволяющей предотвратить негативные последствия в разнообразных экстренных ситуациях. Достигается путем разработки и установки на мобильные телефоны специализированной программы «Safety First».

Гипотеза исследования состоит в том, что применение предлагаемой модели интеграции, а именно внедрение специализированной программы, обеспечит сотрудникам опасных производственных объектов, быстро сориентироваться и оперативно найти информацию о действиях в случае ЧС, найти пути эвакуации, оказать первую медицинскую и психологическую помощь, также позволит оперативно оповестить работников о возникновении экстренной ситуации, что в свою очередь позволит своевременно покинуть зону поражения, тем самым, возможно, спасет чью-то жизнь.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- произвести сравнительный анализ существующих систем оповещения о ЧС на предприятиях;

- определить наиболее вероятные аварийные ситуации и их последствия в организации;
- определить действия для каждой аварийной ситуации, включая оказание первой помощи;
- определить необходимые ресурсы для реагирования на аварийные ситуации, включая медицинские инструменты и препараты для оказания первой помощи;
- установить порядок оповещения и мобилизацию персонала и специальных служб в случае аварийной ситуации;
- обосновать необходимость внедрения мобильного приложения и использовать его как дополнение к существующим мероприятиям в оповещении об аварийных ситуациях.

Теоретическую основу исследования составили:

- основанные на данных нормативной документации производства, а также характеристик опасного производственного объекта Кислородной станции Надеждинского металлургического завода Заполярного филиала ПАО «Норильский никель».

Методы исследования:

- анализ существующих мировых методов оперативного оповещения об аварийных ситуациях;
- анализ существующих приложений, разработку базы данных и системы уведомлений, разработку пользовательского интерфейса, тестирование приложения и оценка его эффективности.

Опытно-экспериментальная база исследования состоит в проведении учебной тренировки на объекте Кислородной станции Надеждинского металлургического завода Заполярного филиала ПАО «Норильский никель» с применением мобильного приложения для сравнительного анализа аварийной ситуации до и после внедрения приложения, с целью выявления недостатков во время эвакуации сотрудников с опасного производственного

объекта при пожаре, и внесении предложений по улучшению эффективности существующих методов эвакуации.

Научная новизна исследования заключается:

- разработанное приложение на телефоны является новым и удобным инструментом для управления аварийными ситуациями;
- в разработке мероприятий для возможности внедрения специализированной программы по обеспечению своевременного предупреждения сотрудников о возникновении аварийной ситуации на производстве;
- в анализе основных способов эвакуации на Кислородной станции Надеждинского металлургического завода Заполярного филиала ПАО «Норильский никель»;
- в выявлении рисков и опасностей при возникновении аварийных ситуаций на производстве;
- в разработке программы исследования.

Теоретическая значимость исследования заключается:

- в внесении новых теоретических знаний и концепций в области управления аварийными ситуациями и использовании информационных технологий;
- в расширении теоретического понимания взаимодействия между существующим планом реагирования и мобильным приложением, их взаимодополняемость и эффективность.

Научная значимость исследования заключается:

- в проведении систематического анализа и исследовании существующих научных работ и практического опыта в данной области;
- в представлении новых научных результатов, полученных в ходе исследования, таких как разработка новых методик и алгоритмов интеграции, апробация их эффективности;

- результаты исследования могут дать основу для разработки новых методик эвакуаций при возникновении аварийных ситуаций на опасном производстве;
- данные методы можно применить в других предприятиях и отраслях промышленности.

Практическая значимость исследования заключается:

- создании практического руководства для организаций и предприятий по интеграции мобильного приложения в существующий план реагирования на АС.
- в повышении эффективности реагирования на аварийные ситуации и минимизация потенциальных угроз для жизни и здоровья сотрудников и общественной безопасности.
- в предоставлении практических рекомендаций и решений для использования мобильного приложения в других отраслях и предприятиях, что способствует повышению общего уровня безопасности.

Достоверность и обоснованность результатов исследования обеспечивались:

- проведением на практике эффективности существующих методов эвакуации;
- использованием комплекса современных теоретических методов;
- всесторонним анализом литературных источников по теме исследования.

Личное участие автора в проведении исследования состоит:

- в изучении и применении литературы и нормативной документации;
- в подборе и изучении необходимых методов исследования;
- в подготовке и проведении учебной тренировки для выявления недостатков применения соответствующих методов;
- в определении видов возможных аварийных ситуаций и определение уровня их опасности;

- в определении порядка действий при возникновении аварийной ситуации;
- в определении компетенций и обязанностей сотрудников в рамках плана реагирования;
- в анализе результатов исследования;
- в разработке мероприятий по повышению безопасности при возникновении аварийных ситуаций на опасном производстве.

Апробация и внедрение результатов работы велись в течение всего исследования. Результаты исследования докладывались на рабочей группе по промышленной безопасности и охраны труда Компании. Опубликована Научная статья в журнале «Молодой ученый» К.В. Дьячкова «Мобильное приложение, как механизм реагирования на аварийные ситуации в Компании». Принято участие в дискуссии с разработчиками программного обеспечения на совещании посвящённой новым разработкам для практического использования в Компании.

На защиту выносятся:

- выводы по анализу существующих методов обеспечения своевременного предупреждения о возникновении аварийных и чрезвычайных ситуации;
- результаты исследования опасностей и рисков, возникающих при аварийных и чрезвычайных ситуациях на опасном производственном объекте;
- рекомендации по внедрению специализированной программы как дополнительного механизма реагирования на аварийные ситуации в Компании к существующим методам, сделанных на основе проведенных исследований.

Структура магистерской диссертации. Работа состоит из введения, 3 разделов, заключения, содержит 4 таблицы, список используемых источников (36 источников), 2-х приложений. Основной текст работы изложен на 132 страницах.

Термины и определения

Авария – случай нарушения функционирования объекта вследствие разрушения объекта в целом, его частей, устройств, систем вследствие поломки, взрыва, пожара и других чрезвычайных ситуаций;

Анализ – мероприятия, проводимые с целью установления пригодности, адекватности, эффективности рассматриваемого объекта для достижения установленных целей;

Государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ГСЧС) – это система, объединяющая орган государственного управления, осуществляющий руководство в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, пожарной, промышленной и радиационной безопасности, гражданской обороны, другие органы государственного управления, иные государственные организации, подчиненные Правительству Российской Федерации, местные исполнительные и распорядительные органы, организации, обеспечивающие планирование, организацию, выполнение мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и подготовка к мероприятиям ГО;

Инструкция по охране труда – локальный нормативный правовой акт, содержащий требования по охране труда для профессий и отдельных видов работ (услуг);

Комиссия по чрезвычайным ситуациям организации – координирующий орган государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны на уровне объекта, охватывающий территорию конкретной организации;

Корректирующее действие – действие, предпринятое для устранения причин существующего несоответствия или другой нежелательной ситуации с целью предотвращения их повторения;

Ликвидация чрезвычайных ситуаций – аварийно-спасательные работы и реагирование на чрезвычайные ситуации, проводимые в чрезвычайных ситуациях и направленные на спасение жизней и сохранение здоровья людей, снижение ущерба окружающей среде и материальных потерь, а также локализацию зон чрезвычайных ситуаций;

Мониторинг – комплексная система наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием антропогенных факторов;

Опасный производственный объект – цех, мастерская, участок, стройплощадка, а также другое производственное помещение с признаками опасности;

Охрана труда – система обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе их трудовой деятельности, включающая правовые и социально-экономические, организационные, технические, психофизиологические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и другие меры и средства;

ЗФ ПАО «ГМК «НН» – Публичное акционерное общество Горно-металлургическая компания Норильский никель Заполярный филиал;

Пожар – неконтролируемое горение вне специального очага, приводящее к повреждению;

Система управления охраной труда – часть системы менеджмента организации, которая используется для разработки и внедрения политики в области охраны труда, а также для управления рисками;

Средства индивидуальной и коллективной защиты – технические средства, предназначенные для предотвращения или уменьшения воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов на работников, а также для защиты от загрязнения окружающей среды и при работе в неблагоприятных условиях;

Техника безопасности – система организационных мер, технических средств и методов, предотвращающих воздействие опасных производственных факторов на работников;

Типовая инструкция по охране труда – нормативный правовой акт, определяющий требования по охране труда к профессиям и отдельным видам работ (услуг), на основе которого работодатели разрабатывают с учетом местных условий и специфики своей деятельности инструкции по охране труда;

Чрезвычайная ситуация – ситуация, сложившаяся в результате стихийного бедствия, природной или иной катастрофы, которая привела или может привести к человеческим жертвам, причинению вреда здоровью людей или окружающей среде, значительным материальным потерям и нарушению условий жизни людей.

Перечень сокращений и обозначений

АС – аварийная ситуация;

АС и ДНР – аварийно-спасательные и другие неотложные работы;

ГО – гражданская оборона;

ГСЧС и ГО – государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны;

ЗФ ПАО «ГМК «НН» – Публичное акционерное общество Горно-металлургическая компания Норильский никель Заполярный филиал (Компания, Норникель);

КЧС – комиссия по чрезвычайным ситуациям;

МПГ – металлы платиновой группы;

МЧС – Министерство по чрезвычайным ситуациям;

ОМТС – отдел материально-технического снабжения;

ООТ – отдел охраны труда;

ОТ – охрана труда;

ПЛЧС – предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций;

ППЗ – противопожарная защита;

РФ – Российская Федерация;

Сектор ПЛЧС – сектор предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;

СИЗ – средства индивидуальной защиты;

СП – структурные подразделения;

СТП – стандарт предприятия;

СУОТ – система управления охраной труда;

ТК РФ – Трудовой Кодекс Российской Федерации;

ТСППЗ – технические средства противопожарной защиты;

ТСУ – тактико-специальные учения;

ЧС – чрезвычайная ситуация.

1 Нормативные и правовые документы по предупреждению чрезвычайных и аварийных ситуаций в организации

1.1 Исследование и анализ аварий на объектах в организации, включая оказание первой помощи в организации для обеспечения охраны здоровья и безопасности труда

В современном мире вопросы безопасности труда и охраны здоровья на рабочих местах имеют особое значение. Организации обязаны выполнять правовые требования, которые регулируют процессы охраны труда и предупреждения аварийных ситуаций на рабочих местах.

«Норильский никель» – это крупнейшее многопрофильное металлургическое предприятие России, компания соблюдает множество нормативных и правовых документов, касающихся предупреждения чрезвычайных и аварийных ситуаций в организации в первую очередь для обеспечения безопасности своих сотрудников и посетителей, а также для сохранения имущества и продукции. В своей работе «Норильский никель» руководствуется нормативными и правовыми документами такими как:

- федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [25]. Этот закон устанавливает требования к организации и проведению мер по обеспечению промышленной безопасности на опасных производственных объектах, включая производственные предприятия с опасными производственными факторами. Закон определяет порядок регистрации и лицензирования опасных производственных объектов, а также устанавливает требования к организации производственного процесса, эксплуатации технических устройств, контролю за опасными веществами и материалами, а также требования к планированию и проведению мер по локализации и ликвидации аварийных ситуаций;

- правила безопасности на опасных производственных объектах (ПБОП) – утверждены Постановлением Правительства РФ от 30.06.2021 № 1082. Данные правила устанавливают общие требования к обеспечению безопасности на опасных производственных объектах, включая предупреждение аварий и чрезвычайных ситуаций [8];
- приказ Минтруда России от 15.12.2020 N 903н (ред. от 29.04.2022) "Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок" (Зарегистрировано в Минюсте России 30.12.2020 N 61957) – устанавливает требования к безопасной эксплуатации электроустановок, а также правила предотвращения аварийных ситуаций [11];
- ГОСТ 12.0.004-2015 «Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения» – определяет основные понятия и термины, используемые в области охраны труда [3];
- ГОСТ 12.4.026-2015 «Система стандартов безопасности труда. Промышленная безопасность. Общие требования» – устанавливает общие требования к обеспечению промышленной безопасности на производстве [4];
- постановление Правительства РФ от 04.05 2009 № 384 «О мерах по обеспечению пожарной безопасности». Данное постановление устанавливает порядок осуществления мер по обеспечению пожарной безопасности, включая производственные предприятия. Оно содержит требования к установке средств пожаротушения, организации пожарной охраны, проведения обучения и тренировок по эвакуации и тушению пожаров, а также к проведению пожарной экспертизы и контроля соответствия объектов пожарной безопасности. Постановление также устанавливает требования к проектированию и строительству объектов с учетом их пожарной

- безопасности, а также к эксплуатации и техническому обслуживанию пожарного оборудования [9];
- приказ МЧС РФ от 18.11.2021 № 806 «Об определении Порядка, видов, сроков обучения лиц, осуществляющих трудовую или служебную деятельность в организациях, по программам противопожарного инструктажа, требований к содержанию указанных программ и категорий лиц, проходящих обучение по дополнительным проф. программам в области пожарной безопасности». Данный приказ устанавливает правила проведения пожарно-технического минимума на производственных объектах с целью обеспечения пожарной безопасности. [7];
 - постановление Правительства РФ от 04.05.2011 № 352 (ред. от 14.07.2022) «Об утверждении Правил проведения работ по ликвидации последствий аварий, стихийных бедствий и иных чрезвычайных ситуаций, вызванных природными явлениями или техногенными катастрофами» определяет порядок проведения работ по ликвидации последствий аварий и чрезвычайных ситуаций на производстве. Этот документ устанавливает требования к организации работ по ликвидации аварий и чрезвычайных ситуаций, а также к квалификации и обучению специалистов, занимающихся ликвидацией последствий аварий и чрезвычайных ситуаций [10];
 - приказ Минздравсоцразвития России от 04.05.2012 № 447н «Об утверждении Перечня состояний, при которых оказывается первая помощь, и перечня мероприятий по оказанию первой помощи» [12];
 - другой важный документ, регулирующий деятельность при ликвидации последствий пожаров, – это Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» (ред. От 29.12.2022) [24]. Закон устанавливает правила поведения в случае пожара, организацию работ по пожарной безопасности, требования к устройству зданий и сооружений с точки зрения пожарной

безопасности, а также наказания за нарушение правил пожарной безопасности.

В целях профилактики пожаров и обеспечения пожарной безопасности на предприятии, работодатель обязан соблюдать следующие нормативные документы:

- СП 56.13330.2021. Свод правил. Производственные здания. СНиП 31-03-2001 [19];
- ПУЭ. Правила устройства электроустановок [16];
- приказ МЧС РФ от 18.06.2003 N 314 «Об утверждении норм пожарной безопасности Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» [13];
- СП 112.13330.2011. «Пожарная безопасность зданий и сооружений» [17];
- СП 60.13330.2020. «СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» [20];
- СНиП II-35-76* (ред. от 15.12.2021). Проектирование и эксплуатация внутренних систем водоснабжения и канализации [18];
- приказ Ростехнадзора от 07.12.2020 №500 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности, правила безопасности химически опасных производственных объектов» [14];
- приказ Ростехнадзора от 09.12.2020 №512 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности, правила безопасности процессов получения или применения металлов» [15].

Одним из ключевых элементов обеспечения пожарной безопасности на предприятии является наличие действующей системы противопожарной защиты. Данная система разработана с учетом особенностей предприятия и включает в себя комплекс мер, направленных на предотвращение

возникновения пожаров и обеспечение безопасности людей на территории предприятия.

Ключевые меры, направленные на обеспечение пожарной безопасности на предприятии, включают:

- разработка и регулярное обновление плана мероприятий по предотвращению и тушению пожаров. Данный план содержит подробное описание мероприятий, предпринимаемых в случае возникновения пожара, а также ответственных лиц и контактную информацию;
- проведение регулярных пожарных тренировок и учений среди работников предприятия. Это позволяет не только подготовить сотрудников к действиям в случае пожара, но и выявить возможные проблемы в работе системы противопожарной защиты;
- обязательная установка средств пожарной сигнализации и пожаротушения на территории предприятия. Кроме того, необходимо регулярно проверять исправность этих средств и проводить их обслуживание;
- обучение работников предприятия основам пожарной безопасности. Важно, чтобы каждый сотрудник понимал, какие действия нужно предпринимать в случае возникновения пожара, а также знал основные принципы обращения с огнетушителями и другими средствами пожаротушения;
- осуществление контроля над соблюдением правил пожарной безопасности на предприятии. Для этого назначаются ответственные лица, которые следят за состоянием системы противопожарной защиты, проводят инспекции и проверяют исправность пожарной техники и оборудования.

Согласно ст. 213 Трудового кодекса Российской Федерации (далее – ТК РФ) [22], работодатель обязан создать безопасные условия труда, а также обеспечить работников средствами индивидуальной и коллективной защиты

от вредных и опасных производственных факторов. При этом работодатель должен предупреждать аварийные ситуации, связанные с деятельностью организации, и обеспечить всем необходимым для оказания первой помощи пострадавшим.

Основным документом, регулирующим вопросы охраны труда и предупреждения аварийных ситуаций на рабочих местах, является Федеральный закон от 28 декабря 2013 г. № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» [26]. Согласно статье 10 этого закона, работодатель обязан проводить специальную оценку условий труда с целью выявления и оценки вредных и опасных производственных факторов, а также разрабатывать и реализовывать меры по устранению этих факторов.

Кроме того, работодатель должен разрабатывать и внедрять планы по предупреждению аварийных ситуаций на рабочих местах. Эти планы должны содержать информацию о мерах по предотвращению аварийных ситуаций, о порядке действий работников при возникновении аварийной ситуации, а также о мерах по оказанию первой помощи пострадавшим.

Соблюдение этих документов позволяет предотвратить возможные производственные аварии и чрезвычайные ситуации, связанные с пожарами, взрывами, авариями на оборудовании и т.д. Такие ситуации могут привести к серьезным последствиям, таким как травмы, гибель людей, ущерб для имущества и окружающей среды, а также снижение репутации компании и потере доверия со стороны клиентов и партнеров.

Соблюдение нормативных и правовых документов по предупреждению чрезвычайных и аварийных ситуаций является требованием закона и государственных органов. Нарушение этих требований может привести к штрафам, судебным и административным процессам, а также отзыву лицензий и сертификатов на производство и реализацию продукции.

И наконец, соблюдение нормативных и правовых документов по предупреждению чрезвычайных и аварийных ситуаций является одним из ключевых элементов системы управления безопасностью предприятия и

повышения его эффективности. Это помогает компании оценить риски и управлять ими, улучшить производственные процессы, увеличить производительность труда и обеспечить более высокое качество продукции.

Таким образом, соблюдение нормативных и правовых документов по предупреждению чрезвычайных и аварийных ситуаций является важным условием успешной деятельности компании, обеспечивающим безопасность ее сотрудников, сохранение имущества и продукции, соблюдение законодательства и повышение эффективности бизнеса.

Краткая характеристика предприятия ПАО «ГМК «Норильский никель».

Сегодня среди крупнейших компаний России ПАО «ГМК «Норильский никель» является бесспорным лидером. ПАО «ГМК «Норильский Никель» – уникальный промышленный комплекс. Основным направлением его деятельности является производство никеля и металлов платиновой группы (МПГ). Компания вносит существенный вклад в экономику страны.

«Норильский никель» — лидер мирового рынка палладия и высокосортного никеля и один из крупнейших производителей платины, кобальта и меди. Выпускает также родий, серебро, золото, иридий, рутений, селен, теллур и серу.

Производственные подразделения Группы Компании расположены на трех континентах в пяти странах мира: России, Австралии, Ботсване, Финляндии и ЮАР. Ключевые производственные подразделения Группы находятся в России и являются вертикально интегрированными. Две основные производственные площадки в Российской Федерации включают в себя: Заполярный филиал ПАО ГМК «Норильский никель»; ПАО «Кольская горно-металлургическая компания». Заполярный филиал Компании находится на Таймырском полуострове, являющемся частью Красноярского края, за Полярным кругом. Транспортное сообщение филиала с другими регионами страны осуществляется по реке Енисей и Северному морскому пути, а также посредством воздушного транспорта.

Группа компаний «Норильский никель» имеет в своем составе предприятия с различными направлениями деятельности: горные, обогатительные и металлургические производства, предприятия энергетики, железнодорожный и автомобильный транспорт, а также ряд других вспомогательных подразделений. На предприятиях ПАО «ГМК «Норильский никель» эксплуатируется большое количество опасных производственных объектов, в технологических процессах которых применяют различные опасные вещества (токсичные, взрывчатые, окисляющие и другие). Компания несет ответственность за сохранение жизни и здоровья участников своей производственной деятельности.

ПАО «ГМК «Норильский никель», являясь мировым лидером по производству никеля и палладия, стремится к лидерству в области охраны труда и промышленной безопасности. Компания осознает свою ответственность за сохранение жизни и здоровья сотрудников.

Цели Компании:

- формирование у работников устойчивого мотивационного механизма безопасного поведения на производстве, развитие навыков людей предвидеть и предупреждать возникновение инцидентов на производстве;
- создание здоровых и безопасных условий труда за счет достижения уровня производственных процессов, соответствующего современному состоянию техники и достижениям науки, в т.ч. при обязательности проведения внутренней экспертизы на соответствие требованиям безопасности предпроектных и проектных решений, а также руководствуясь принципом приоритетности жизни и здоровья работников по отношению к результатам производственной деятельности.

Основываясь на этом принципе, в 2008 году ПАО «ГМК «Норильский никель» приняла Политику в области промышленной безопасности и охраны труда. Политика Норильского никеля направлена на обеспечение

устойчивого развития компании с учетом международных стандартов экологической ответственности, социальной защиты трудовых коллективов и общества в целом, а также на повышение эффективности бизнес-процессов.

Одним из основных приоритетов политики Норникеля является улучшение экологической ситуации в регионах, где компания осуществляет свою деятельность. Компания стремится снизить воздействие своей деятельности на окружающую среду, внедряя новейшие технологии и механизмы управления производством.

В рамках своей политики Норникель также активно развивает социальную ответственность, уделяя особое внимание условиям работы и жизни своих сотрудников, а также поддержке социальных программ в регионах присутствия компании.

Норникель также выдвигает цели по повышению эффективности своих бизнес-процессов, внедрению новых технологий и инноваций, а также укреплению своих финансовых позиций.

Общаясь с обществом и своими заинтересованными сторонами, Норникель стремится добиться прозрачности и открытости своей деятельности, что способствует повышению доверия со стороны своих клиентов, инвесторов и партнеров.

Механизмы защиты работников ЗФ ПАО «ГМК «НН».

Для достижения целей Компания решает следующие задачи:

- повышает уровень промышленной безопасности производственных объектов Компании за счет обеспечения надежности, безопасной и безаварийной работы технологического оборудования;
- обеспечивает снижение рисков, в том числе опасных и вредных производственных факторов, связанных с возможностью нанесения ущерба жизни и здоровью работников, в практической деятельности переходит от практики «расследования несчастных случаев» к «анализу инцидентов, управлению рисками в действиях персонала,

условиях труда, состоянии технологического оборудования и оснастки»;

- совершенствует систему управления охраной труда и промышленной безопасностью на основе лучших мировых стандартов с учетом мирового опыта, адаптированного к специфике и производственным условиям Компании;
- повышает эффективность производственного контроля соблюдения требований охраны труда и промышленной безопасности;
- развивает и стимулирует персональную и коллективную ответственность работников за соблюдение требований охраны труда и промышленной безопасности;
- пропагандирует и проводит максимально широкое внедрение передового опыта, российского и зарубежного, по вопросу формирования у работников устойчивого мотивационного механизма безопасного поведения на производстве, ответственности как за свою жизнь и здоровье, так и за жизнь и здоровье работающего рядом с ним.

Компания ПАО «ГМК «НН» обязуется в области охраны труда и промышленной безопасности:

- обеспечивать соблюдение требований Федерального, регионального законодательства, международных соглашений, требований отраслевых стандартов и норм, регламентирующих деятельность Компании в области охраны труда и промышленной безопасности, а также других требований, которые Компания согласилась выполнять;
- осуществлять управление рисками в области промышленной безопасности и охраны труда, специальную оценку условий труда на рабочих местах и по ее результатам разрабатывать и реализовывать программы, направленные на предупреждение несчастных случаев и

- профессиональных заболеваний, а также обеспечивать информирование работников об условиях труда на рабочих местах;
- принимать меры по снижению риска аварийных ситуаций, уменьшению масштабов аварий, предотвращению их распространения за территорию производственных объектов Компании;
 - проводить консультации с работниками опасных производственных объектов Компании и их представителями по вопросам обеспечения промышленной безопасности;
 - осуществлять последовательное привлечение всего персонала Компании к активному участию в деятельности по промышленной безопасности, охране труда и здоровья, совершенствованию мер стимулирования этого участия;
 - внедрять непрерывные системы обучения работников безопасным приемам труда, формировать стойкие поведенческие установки на соблюдение требований безопасности труда;
 - обеспечивать непрерывное совершенствование функционирования системы управления охраной труда и промышленной безопасностью, рассматривая ее как одну из составляющих устойчивого конкурентного преимущества;
 - обеспечивать защиту работников от влияния негативных факторов производства, внедрять эффективные режимы труда и отдыха, улучшать социально-бытовые условия на производстве, внедрять эффективные средства коллективной и индивидуальной защиты;
 - реализовывать компенсационные меры, направленные на возмещение работникам ущерба, нанесенного воздействием неблагоприятных условий труда, осуществлять реабилитацию работников при несчастных случаях на производстве и в случае профессиональных заболеваний, реализовать для работников

специальные программы оздоровления и санаторно-курортного лечения;

- пересматривать, корректировать и совершенствовать, по мере необходимости, Политику в области охраны труда и промышленной безопасности ПАО «ГМК «Норильский никель»;
- публично отчитываться о своей деятельности в области охраны здоровья и безопасности труда, реализовать настоящую Политику в области охраны труда и промышленной безопасности ПАО «ГМК «Норильский никель» на принципах социального партнерства в рамках прямого диалога между работодателем и работником.

Правовые аспекты регулирования защиты работников Норникеля.

В соответствии с Федеральным законом «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (№ 68-ФЗ от 21 декабря 1994 г. [23]) все предприятия, учреждения и организации (далее – объекты), независимо от их организационно-правовой формы, должны планировать и осуществлять мероприятия по защите рабочих и служащих от чрезвычайных ситуаций, а это означает что, в каждой организации должен быть план действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций объекта – это документ, который определяет объем, организацию, порядок, способы и сроки осуществления мероприятий по защите рабочих и служащих, персонала от поражающих факторов стихийных бедствий, аварий и катастроф, которые могут возникнуть как на самом объекте, так и на соседних с ним объектах, а также прилегающей территории.

«Норникель» разработал детальный план мероприятий, нацеленных на повышение уровня промышленной безопасности на объектах компании. Документ был представлен руководству Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору.

Детальный план было решено разработать, чтобы зафиксировать намерение Компании более тесно работать с надзорными органами.

Мероприятия, предусмотренные планом, направлены на обеспечение безопасности производства, защиты жизни и здоровья людей, снижения аварийности и травматизма. План был представлен на рабочем совещании в Ростехнадзоре. В частности, план предполагает проведение анализа состояния промышленной безопасности на производственных объектах «Норникеля», а также создание и внедрение системы дистанционного контроля и мониторинга на предприятиях компании. По итогу была создана специальная рабочая группа, которая занимается разработкой технического задания и контролирует пилотное подразделение по внедрению системы.

Также для защиты прав работников Компании дополнительно был разработан «Коллективный договор» (далее – Договор), в нем описаны социально-трудовые отношения регулирующийся законами, иными нормативными актами Российской Федерации и субъектов Российской Федерации. Договор разработан в соответствии с требованиями ТК РФ и иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы трудового права. Целью Коллективного договора является установление дополнительных по сравнению с нормативными правовыми актами Российской Федерации и субъектов Российской Федерации льгот и преимуществ для работников и членов их семей. Коллективный договор создан для решения всех возникающих разногласий посредством переговоров и в строгом соответствии с нормативными правовыми актами Российской Федерации и субъектов Российской Федерации, во избежание конфронтации при решении социально-трудовых проблем.

Но несмотря на все приложенные усилия с каждым днем все больше возрастает необходимость обеспечения безопасности жизни людей. В современном мире, характеризующемся высокой динамикой изменений, сложными социальными, политическими и экономическими отношениями, нестабильность и неопределенность увеличивают круг рисков и масштабы угроз. Среди них особенно важны социальные и профессиональные риски, связанные с безопасностью и гигиеной труда, возможностью нежелательных

событий и неблагоприятных условий труда на рабочих местах производственных работников.

В сфере безопасности выделяются основные факторы риска и проблемы, такие как: недостаточно высокий уровень технологической и производственной дисциплины; нехватка квалифицированных кадров и недостаточная подготовка персонала; низкий уровень знаний требований безопасности; высокая степень износа оборудования и основных производственных ресурсов.

Травматизм и профессиональные заболевания в данной области имеют множество причин, таких как организационные (невыполнение требований безопасности, неправильное обучение и контроль за соблюдением правил), технические (неисправность и повреждение оборудования, недостатки в технологических процессах), санитарно-гигиенические (неблагоприятные условия труда, повышенное содержание вредных веществ в воздухе, шум и вибрация) и психофизиологические (усталость, монотонность труда, болезненное состояние, неудовлетворенность работой и неблагоприятная обстановка в коллективе).

Все случаи аварийных ситуаций, несчастных случаев, происшедших в рабочее время, включая сверхурочное, и приведших к травмам и заболеваниям, должны быть проанализированы, расследованы и учтены. На основе этого анализа разрабатываются мероприятия, которые направлены на улучшение условий труда, на уменьшение причин, которые могут привести к травмам, а также на разработку способов их устранения. Анализ травматизма и профессиональных заболеваний на производстве помогает определить причины и выявить закономерности их возникновения.

Если в результате проведенного расследования было установлено, что несчастный случай произошел из-за самовольного использования предприятием механизмов, транспортных средств, инструментов, оборудования, или же при изготовлении предметов для личного пользования, хищении материальных ценностей, а также в результате употребления

алкоголя, наркотических или иных веществ на производстве, то данный случай может быть признан как не связанный с производством. Все несчастные случаи должны быть оформлены актом в соответствии с установленной формой.

С целью предотвращения аварийности специалисты Ростехнадзора готовят информационные и инструктивные письма, содержащие рекомендации по устранению недостатков в организации технологического процесса, техники безопасности, охраны труда и указанием сроков их выполнения. Также проводятся семинары, на которых обсуждаются вопросы недопущения случаев аварийности и травматизма.

Несмотря на строгое соблюдение Норильским никелем всех нормативных и правовых документов по предупреждению чрезвычайных и аварийных ситуаций, иногда случаются неожиданные события. Необходимо отметить, что компания всегда относится к таким происшествиям с максимальной серьезностью и неустанно работает над их предотвращением в будущем.

Основными причинами возникновения аварийных ситуаций в Норильском никеле являются технические неисправности оборудования, ошибки персонала, а также внешние факторы, такие как погодные условия и природные катаклизмы. Тем не менее, компания принимает все необходимые меры для обеспечения безопасности на производстве и регулярно проводит техническое обслуживание и модернизацию оборудования, обучение персонала и совершенствование производственных процессов.

В случае возникновения аварийной ситуации на предприятии, компания сразу же активизирует свой план по предупреждению и ликвидации ЧС. Для этого в компании созданы специальные команды экстренного реагирования, обученные процедурам и методам ликвидации аварий и ЧС. Помимо этого, компания также обеспечивает постоянную подготовку и обучение своих сотрудников, чтобы они могли быстро и эффективно реагировать на любые аварийные ситуации. Для этого проводятся

регулярные тренировки, а также участие в совместных учениях с правоохранительными и спасательными органами.

Компания также стремится минимизировать риски возникновения аварийных ситуаций на производстве путем постоянного совершенствования технологий и процессов производства, использования самых современных методов контроля и мониторинга, а также участия в международных программах по улучшению безопасности производства. Но, несмотря на все меры предосторожности, иногда аварии все же случаются. В таких случаях Норильский никель не только предпринимает все необходимые меры по ликвидации аварии и предотвращению ее последствий, но и открыто и прозрачно информирует общественность о происшествии и о своих действиях по его устранению.

Проведя анализ с доступных информационных ресурсов, можно сделать заключение, что в компании Норильский никель произошло несколько серьезных аварийных ситуаций, которые привели к экологическим последствиям, ущербу окружающей среды и гибели сотрудников [28].

20 февраля 2021 года в дробильном цеху на Норильской обогатительной фабрике (дочернее предприятие Норникеля) произошло обрушение галереи дробильного цеха, что привело к частичному обрушению зданий и пострадавшим рабочим, для поиска пострадавших и разбора конструкций организована спасательная бригада и 13 единиц техники. Компания проводила работы по ликвидации последствий и обеспечению безопасности. Компания Норильский никель провела ряд мероприятий по повышению уровня безопасности труда для своих сотрудников.

Прорыв трубопровода на Норильской ТЭЦ-3 (29 мая 2020 года). В результате прорыва трубопровода на Норильской ТЭЦ-3 произошла утечка топлива (дизельного топлива) в реку «Амбарка». Было выброшено около 21 тысячи тонн топлива, что привело к крупнейшей экологической катастрофе в истории Арктики. На устранение последствий аварии была направлена крупнейшая экологическая операция в истории России. Работы проводились

в сложных климатических условиях – сильный мороз и отсутствие доступных дорог создавали значительные препятствия.

Для ликвидации последствий аварии были приняты следующие меры:

- введен режим ЧС в Норильске и близлежащих населенных пунктах;
- создан штаб по ликвидации последствий аварии;
- была построена плотина на реке «Амбарка», чтобы предотвратить распространение загрязнения;
- была организована работа по сбору и утилизации загрязненного топлива;
- были проведены работы по очистке реки «Амбарка».

Основные мероприятия, принятые для ликвидации последствий аварии:

- организация рабочих групп по уборке загрязненной местности и водных объектов;
- создание на месте аварии базы для временного хранения загрязненных грунтов;
- привлечение специальной техники для сбора нефтепродуктов с поверхности воды;
- проведение работ по созданию барьеров для задержания нефтепродуктов в реке «Дудинка»;
- использование инновационных технологий для удаления загрязнений.

После аварии компания начала проводить работы по очистке территории и устранению последствий загрязнения. Были установлены плотины и насосы для перекачки загрязненной воды на специально оборудованные полигоны для ее переработки. Также были развернуты масштабные работы по очистке береговой зоны и реки. На место аварии были направлены эксперты из разных организаций, а также представители правительства. В конечном итоге удалось остановить утечку топлива и начать процесс очистки загрязненной территории.

22 октября 2019 в результате ЧП на руднике «Таймырский» принадлежащем «Норникелю» погибли три человека на горизонте минус 1345 метров, причиной гибели стал недостаток кислорода в выработке. Обрушения породы не было. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору в ходе расследования установила, что причиной несчастного случая на руднике стала неудовлетворительная организация производства работ, выразившаяся в совокупности организационно-технических причин: нахождение работников в недействующей непроветриваемой тупиковой горной выработке при отсутствии задания на ее посещение; ограждение непроветриваемой, тупиковой горной выработки не обеспечивало исключение прохода людей.

В случае любой аварии возникшей на объекте Норильского никеля, компания незамедлительно переходит в режим чрезвычайной ситуации и начинает реализацию мер, направленных на ликвидацию последствий происшествия. Компания, принимает меры по ликвидации утечки опасных веществ и газов, прекращает работу оборудования и ограничивает доступ на территорию объекта. В то же время, Норильский никель активно взаимодействует с властями и государственными органами, предоставляя всю необходимую информацию и содействие в расследовании происшествия. Компания предоставляет необходимую помощь пострадавшим и их семьям, оказывает материальную поддержку, предоставляет медицинскую помощь и психологическую поддержку. Норильский никель принимает все необходимые меры и прилагает максимум усилий для того, чтобы обеспечить безопасность сотрудников, предотвратить повторение подобных происшествий в будущем и минимизировать их последствия.

Анализ аварий на объектах в организации «Норильский Никель» показывает, что происходят они по разным причинам – от несоблюдения правил безопасности до технических сбоев. Почти все аварии, к сожалению, сопровождаются пострадавшими. После каждой аварии, важно проводить анализ произошедшего инцидента и выявлять причины его возникновения.

Организация «Норильский Никель» проводит расследование каждой аварии, а также принимает меры для устранения возможных причин и предотвращения подобных инцидентов в будущем.

Норильский никель понимает свою ответственность перед сотрудниками, сообществом и окружающей средой, и продолжает работать над улучшением системы предотвращения аварий и чрезвычайных ситуаций на своих предприятиях. Компания придерживается высоких стандартов в области безопасности и стремится к тому, чтобы каждый работник и гость чувствовал себя в безопасности на территории предприятия.

1.2 Анализ программ обучения работников по оказанию доврачебной помощи при аварийных ситуациях

Программы обучения работников по оказанию доврачебной помощи при аварийных ситуациях очень важны для обеспечения безопасности и сохранения жизни людей на производстве.

В случае аварии каждая секунда может иметь решающее значение для спасения жизней пострадавших. Обученный работник может быстро и правильно оценить ситуацию, оказать первую помощь и подготовить пострадавшего к транспортировке в медицинское учреждение. Кроме того, такие обучающие программы могут снизить риски в случае чрезвычайной ситуации, обученные сотрудники быстрее и эффективнее реагируют на происходящее.

Также следует отметить, что организация программ и обучений по оказанию доврачебной помощи является одним из требований законодательства в области охраны труда. Таким образом, компания, заботящаяся о безопасности своих работников, должна проводить подобные мероприятия с целью обучения основам оказания первой помощи.

Норильский никель в своем опыте активно применяет автоматизированные системы мониторинга и контроля за

производственными процессами, что позволяет своевременно выявлять и предотвращать возможные аварийные ситуации. Кроме того, компания имеет систему управления здоровьем и безопасностью труда, которая включает в себя не только обучение работников по оказанию первой помощи, но и обучение по другим аспектам охраны труда. Норильский никель также имеет собственный центр подготовки спасателей и осуществляет регулярную апробацию своих планов реагирования на аварийные ситуации.

Обучение по оказанию доврачебной помощи при аварийных ситуациях является важным элементом обеспечения безопасности на опасных производствах. Многие компании, включая Норильский никель, имеют специальные программы обучения и тренинги для своих работников.

Компания применяет комбинированный подход в обучении сотрудников, это обучение в режиме онлайн, включая видеоуроки, тестирование и тренинги, и обучение, проводимое в реальном времени, с помощью тренеров и инструкторов, которые обучают работников на месте работы. Обучение и тренинги по оказанию доврачебной помощи являются важными элементами обеспечения безопасности на опасных производствах. Они позволяют работникам быть готовыми к любым неожиданным ситуациям и быстро и правильно реагировать на них.

Компания Норильский никель, разрабатывает свои собственные программы обучения по оказанию доврачебной помощи, которые наиболее соответствуют особенностям работы и медицинским проблемам, которые могут возникнуть на опасных производствах, учитывая специфику и опасности своего производства. Программы включают обучение по использованию специального оборудования, такого как аппараты искусственной вентиляции легких, тренировки-симуляции несчастных случаев. В Компании проводятся тренинги и тренировки, позволяющие работникам на практике применять свои знания и навыки по оказанию первой помощи.

Общая тенденция в мировом опыте программ обучения работников по оказанию доврачебной помощи при аварийных ситуациях заключается в развитии систематического и постоянного подхода к этой проблеме, который позволяет работникам быть готовыми к любым аварийным и критическим ситуациям и способным эффективно применять знания в случае возникновения опасной ситуации.

В мире существует множество программ и обучений по оказанию доврачебной помощи. Некоторые из них включают следующее:

- Красный Крест (Red Cross) – международная организация, которая оказывает помощь людям в экстренных ситуациях, включая аварии на опасных производствах. Она предлагает программы обучения, такие как «Основы первой помощи», «Управление катастрофами» и «Обучение инструкторов первой помощи» [5];
- Американский Красный Крест (American Red Cross) – это американская организация, которая также предлагает программы обучения по оказанию первой помощи в случае катастроф и аварий на производстве. Курсы включают «Основы первой помощи и сердечно-легочной реанимации (далее – СЛР)», «Управление катастрофами» и «Обучение инструкторов первой помощи» [1];
- Фонд обучения «Сердце в руках» (Heart in Hands) – это международная организация, которая занимается обучением работников в области оказания первой помощи. Предлагают курсы по основам первой помощи, СЛР и курсы по спасательным операциям [27];
- в США такие программы осуществляются организацией «Управление охраной труда» («Occupational Safety and Health Administration») (OSHA) [35], которая обучает работников в области первой помощи и спасательных работ. Также существуют специализированные организации, такие как «Американская кардиологическая ассоциация» и «Американский Красный Крест»

- («American Heart Association» и «American Red Cross»), которые проводят курсы по оказанию первой помощи и сертифицируют обученных людей [31];
- в Европе, в частности в Великобритании, существует программа «Первая помощь на работе» («First Aid at Work»), которая предназначена для обучения работников разных профессий оказанию первой помощи [33]. Эта программа включает в себя курсы для обучения работников по оказанию первой помощи при серьезных травмах, ушибах, отравлениях и других аварийных ситуациях;
 - в Японии также существует развитая система обучения по оказанию первой помощи. Она осуществляется через общественные организации, такие как «Японский Красный Крест» («Japanese Red Cross»), и компании, которые имеют высокий уровень опыта и знаний в области оказания доврачебной помощи;
 - одним из наиболее популярных мировых стандартов обучения по оказанию доврачебной помощи являются программы, разработанные Американским Красным Крестом и Американской Ассоциацией сердечно-сосудистых заболеваний. Эти программы обучения являются наиболее широко используемыми в США и по всему миру. Обучение включает в себя теоретическую часть и практические навыки, включая управление кровотечениями, оказание первой помощи при остановке сердца, а также другие жизненно важные навыки;
 - в Европе одним из самых распространенных программ обучения по оказанию доврачебной помощи является «Базовое жизнеобеспечение» («Basic Life Support (BLS)») и «Европейский совет по реанимации» («European Resuscitation Council (ERC)» [6]. Эти программы включают в себя теоретическую и практическую части, которые обучают работников, как оказывать первую помощь в случае серьезных медицинских проблем, таких как инфаркт и

инсульт. Американское Общество Сердца, Красный Крест Канады, предлагают широкий спектр курсов и тренингов по оказанию первой помощи, включая курсы по кардиопульмональной реанимации (КПР), остановке кровотечения, инсульте, травмах и т.д;

- Организация по экономическому сотрудничеству и развитию (ОЭСР) разработала руководство по обучению по оказанию первой помощи на химически опасных объектах [6]. Оно включает обучение по распознаванию, оценке рисков и оказанию первой помощи при контакте с опасными веществами.

Исходя из проведенного анализа по программам можно сделать вывод что сфера обучения по доврачебной помощи развита и продолжает совершенствование мероприятий в этой области. Компания Норильский никель, так же усовершенствует свою систему программ обучения по оказанию доврачебной помощи. На предприятиях «Норникеля» создана корпоративная медицинская система, основанная на лучших российских и мировых практиках. В 2019 году внедрена электронная система медицинского осмотра. Созданы медицинские центры на 50 тысяч человек, модернизированы и дооснащены здравпункты на предприятиях для диспансерного наблюдения, профилактики и лечения профзаболеваний, привлечен в регион медицинский персонал высокой квалификации, приобретено современное медицинское оборудование, усовершенствованы системы аналитики о состоянии здоровья сотрудников. На каждом предприятии Компании есть медицинский кабинет с современным оборудованием, в котором есть все необходимое для оказания первой помощи пострадавшим. Инвестиции, вложенные в корпоративную медицинскую систему, составляют более 2-х млрд. рублей. С 1 мая 2019 года все сотрудники предприятий «Норникеля», находящихся в Норильском промрайоне, получили полисы ДМС (РЕСО) за счет работодателя. Компания использует телемедицинские технологии и интеллектуальный потенциал лучших краевых и федеральных врачей [2].

Компания Норильский никель включает в себя опыт работы в сложных климатических условиях и специфических технологических процессах. Но несмотря на все сложности географического расположения и экстремальных климатических условий повышающих риск возникновения аварийных ситуаций, что в свою очередь увеличивает вероятность несчастного случая на производстве, Компания имеет сильную систему управления здоровьем и безопасностью труда, которая охватывает не только обучение по оказанию первой помощи, но и другие аспекты охраны труда.

Выводы по разделу:

В первом разделе настоящей диссертации проанализированы законодательная и нормативная базы. Соблюдение нормативной и законодательной базы является обязательным условием для получения лицензий на осуществление деятельности. Нарушение правил и требований, установленных нормативно-законодательной базы, может привести к штрафам, судебным разбирательствам, а в случае тяжелых последствий – к уголовной ответственности руководителей и закрытию предприятия.

Сделаны выводы о том, что Компания неукоснительно соблюдает все правила и нормы, установленные законодательством, такие как:

- проведение мероприятий по профилактике аварийных ситуаций и обеспечению безопасности на производстве;
- подготовку планов мероприятий по ликвидации аварийных ситуаций;
- обеспечение наличия необходимых ресурсов для проведения мероприятий по ликвидации аварийных ситуаций;
- соблюдение требований к организации эвакуации персонала в случае возникновения аварийных ситуаций;
- проведение обучения персонала, включая обучение мерам безопасности и действиям в случае возникновения аварийных ситуаций.

Целью нормативной и законодательной базы в области аварийных мероприятий является обеспечение безопасности сотрудников организаций, занятых на производствах, населения и защиты окружающей среды от вредных воздействий. Компания несет ответственность за возможные последствия связанной с аварийными ситуациями и обязаны соблюдать правила и нормы, установленные законодательством, с целью предотвращения возможных аварий.

Следует отметить, что законодательная и нормативная базы постоянно совершенствуются и обновляются в соответствии с изменениями технологий, условий работы и научных открытий. Поэтому Компания, должна следить за всеми изменениями в этой области и внедрять новые требования в свою деятельность, с целью обеспечить максимальный уровень безопасности.

Анализ аварий на объектах предприятия является неотъемлемой частью обеспечения охраны здоровья и безопасности труда. Данное мероприятие помогает выявлять угрозы возникновения АС на ранних стадиях, а также позволяет избежать повторения подобных инцидентов в будущем, улучшить процессы и снизить риски для сотрудников и окружающей среды.

В результате анализа программ обучения работников по оказанию первой помощи при аварийных ситуациях и расследования аварий на объектах организации можно сделать следующие выводы:

- организации должны быть готовы к возможным аварийным ситуациям на своих объектах и иметь разработанный план реагирования;
- для защиты здоровья и безопасности работников необходимо проводить регулярное обучение и тренировки по оказанию первой помощи при аварийных ситуациях;
- нормативная и законодательная база в области аварийных мероприятий на опасных производствах направлена на обеспечение

безопасности и здоровья работников, а также на предотвращение возможных аварийных ситуаций.

Проанализировав программы обучения работников по оказанию доврачебной помощи при аварийных ситуациях, можно сделать следующее заключение о том, что Компания Норильский Никель имеет развитую систему обучения своих сотрудников по оказанию первой помощи, для развития и контроля компетентности работников. Компания внедряет специальные программные экзаменаторы (комплексный и предметный), в рамках этой системы проводятся регулярные тренинги и учения, которые активно стимулируют самоподготовку работников по вопросам безопасности труда, непрерывно и массово побуждая работников к безопасному выполнению работ.

В компании имеются специально обученные бригады, которые быстро реагируют на аварийные ситуации и оказывают первую медицинскую помощь пострадавшим.

Также компания внедряет новые технологии и методы, направленные на улучшение безопасности труда и сокращение рисков возникновения аварийных ситуаций на производстве.

Анализ программ обучения работников по оказанию доврачебной помощи при аварийных ситуациях позволяет определить эффективность методов и выявить возможные недостатки в программе, что позволяет улучшить качество обучения и повысить уровень подготовки работников.

Важно отметить, что обучение по оказанию первой помощи должно проводиться регулярно, так как это позволяет закреплять знания и навыки работников. Также необходимо учитывать специфику производственной деятельности организации и возможные опасности, чтобы обучение было максимально эффективным и соответствовало реальным ситуациям, которые могут возникнуть на производстве.

Все сотрудники, занятые на опасных производствах «Норильского Никеля» проходят соответствующую подготовку и проверку знаний при АС

и ЧС и могут оказать первую помощь пострадавшим на производстве до прибытия скорой помощи.

Проведен анализ Политики Компании, которая провозглашает принцип приоритетности жизни и здоровья работников по отношению к результатам производственной деятельности и декларирует заинтересованность Компании в создании здоровых и безопасных условий труда для всех работников компаний «Норильский никель» за счет приведения технического уровня производственных объектов и процессов к уровню, соответствующему современному состоянию техники и технологий, а также формирования у работников устойчивого мотивационного механизма безопасного поведения на производстве. Проанализированы общие принципы охраны труда и промышленной безопасности Компании. Процесс идентификации опасностей, оценка рисков и управления рисками являются основой всей системы безопасности и охраны труда в организации.

В связи с вышеизложенным можно сделать вывод, что компания «Норильский никель» уверенно и поэтапно осуществляет Политику в области промышленной безопасности и охраны труда. Одной из приоритетных миссий Компании является создание здоровых и безопасных условий труда для всех работников Норильского никеля.

2 Исследование и создание механизма планового реагирования на аварийные ситуации, включая оказание первой помощи в организации для обеспечения охраны здоровья и безопасности труда

2.1 Разработка Плана реагирования на аварийные ситуации. Ответственные

На опасных производствах, таких как Норильский никель, риски возникновения аварийных ситуаций всегда присутствуют. Независимо от того, насколько хорошо организована безопасность на производстве, всегда есть вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций, которые могут привести к человеческим жертвам, материальным потерям и ущербу репутации компании.

План реагирования на аварийные ситуации является необходимым инструментом для организации процесса действий в случае возникновения ЧС. План позволяет оценить потенциальные риски, разработать меры по их минимизации, определить ответственных за действия в ЧС и разработать последовательность операций для быстрого и эффективного управления. Наличие такого плана повышает уровень безопасности на производстве и позволяет максимально быстро и эффективно реагировать на ЧС, что способствует минимизации потенциального ущерба для компании.

План реагирования на аварийные ситуации разрабатывается для каждого предприятия индивидуально в зависимости от субъективных условий географического расположения и производимой продукции [36]. Обычно такие планы содержат информацию о том, какие действия необходимо предпринимать в случае аварийных ситуаций, кто будет ответственным за координацию действий, какие ресурсы и оборудование необходимы, для предотвращения аварии, защиты персонала и окружающей

среды. Так как План реагирования является конфиденциальной информацией организации и имеет гриф «для служебного пользования» (соответственно – раскрытию не подлежит), описать подробный план Компании не представляется возможным, но проанализировав доступные планы нескольких предприятий, можно сделать свод основных правил разработки плана реагирования на аварийные ситуации. При составлении Плана реагирования необходимо разделить всю процедуру на несколько этапов.

Шаг 1: Предварительная подготовка.

1.1 Определение угроз и рисков, связанных с опасным производством.

Первый шаг в разработке плана реагирования на аварийные ситуации на опасном производстве – это определение угроз и рисков, связанных с данным видом производства. Для этого необходимо провести анализ всех возможных аварий и катастроф, которые могут произойти на производстве. Необходимо выявить потенциальные источники опасности, например, утечку газов, пожары, взрывы, падение тяжелых предметов, аварии транспорта и т.д. В результате анализа определяются все возможные угрозы и риски, а также их вероятность и возможные последствия;

1.2 Разработка инструкций и процедур по предотвращению аварийных ситуаций и обеспечению безопасности персонала.

На основе выявленных угроз и рисков разрабатываются инструкции и процедуры по предотвращению аварийных ситуаций и обеспечению безопасности персонала. Инструкции и процедуры должны описывать шаги, которые необходимо предпринять для предотвращения аварии, а также действия, которые необходимо выполнить в случае ее возникновения. Включают также в себя проверку и обслуживание оборудования, контроль за процессами производства, наличие необходимого оборудования для тушения пожаров, эвакуация персонала в случае опасности и т.д.;

1.3 Проведение обучения сотрудников правилам безопасности и действиям в аварийных ситуациях. Следующим шагом является обучение сотрудников правилам безопасности и действиям в аварийных ситуациях. Необходимо проводить регулярные тренировки и учения, чтобы персонал знал, как действовать в случае аварии. Также необходимо обеспечить доступность информации о правилах безопасности и инструкциях по действиям в аварийных ситуациях для всех сотрудников. Обучение должно проводиться как для новых сотрудников, так и для уже работающих, чтобы поддерживать их знания на актуальном уровне.

Шаг 2: Действия при возникновении аварийной ситуации.

2.1 Первичная оценка ситуации и ее характеристики. При возникновении аварийной ситуации необходимо первоначально оценить характер и масштаб происшествия, а также определить степень угрозы для персонала, окружающей среды и имущества. Оценка должна быть проведена незамедлительно и основана на общих знаниях и опыте, а также на данных, полученных от автоматических систем мониторинга;

2.2 Активация сигнала тревоги. При возникновении аварийной ситуации необходимо незамедлительно активировать сигнал тревоги. Сигнал тревоги должен быть ясно и четко слышен всему персоналу и посетителям. Это может быть звуковой сигнал, световой сигнал или другой сигнал, заранее определенный в плане реагирования на аварийные ситуации;

2.3 Эвакуация персонала и посетителей с территории производства. В случае аварийной ситуации на опасном производстве, безопасность персонала и посетителей является приоритетной задачей. После активации сигнала тревоги необходимо провести незамедлительную эвакуацию всех находящихся людей на территории производства.

Эвакуация должна проводиться по заранее определенному плану и наиболее безопасным путем;

- 2.4 Предотвращение распространения аварии на соседние объекты и территории. При возникновении аварийной ситуации необходимо принять меры для предотвращения распространения аварии на соседние объекты и территории. Это достигается путем изоляции и ликвидации источника опасности, применения средств пожаротушения и других технических средств;
- 2.5 Оказание первой помощи пострадавшим. При возникновении аварийной ситуации, всегда существует вероятность получения травм и ранений работниками и посетителями. Необходимо провести незамедлительное оказание первой помощи пострадавшим. Работникам необходимо иметь доступ к необходимому медицинскому оборудованию и аптечкам первой помощи, а также знать, как использовать их в соответствии с требованиями безопасности. В первую очередь необходимо оценить состояние пострадавшего и определить, нуждается ли он в медицинской помощи. В случае серьезных травм и потери крови необходимо провести меры по остановке кровотечения и перевести пострадавшего в горизонтальное положение с поднятыми ногами;
- 2.6 Информирование служб экстренной помощи и спасателей. В случае возникновения аварийной ситуации необходимо немедленно проинформировать службы экстренной помощи и спасателей. Для этого предусмотрен механизм оперативного вызова экстренных служб. При этом необходимо предоставить точную информацию о местонахождении аварии, ее характеристиках, количестве пострадавших и степени травм. Сотрудники, ответственные за вызов экстренных служб, должны иметь доступ к необходимым контактам и протоколам, чтобы обеспечить незамедлительное реагирование на аварийную ситуацию. Кроме того, необходимо

иметь систему уведомления руководства и других заинтересованных сторон об аварии, с целью обеспечить координацию действий и максимально быстрое восстановление работы производства после аварии.

Шаг 3: Последующие действия

После того, как авария была устранена и пострадавшие получили необходимую помощь, необходимо перейти к последующим действиям, которые включают в себя:

- 3.1 Организация работы по устранению последствий аварии. На этом этапе необходимо провести оценку ущерба, определить необходимые меры для устранения последствий аварии и организовать работу по их реализации. В зависимости от характера аварии, мероприятия включают в себя ремонт и замену оборудования, зачистку территории от опасных веществ, демонтаж разрушенных конструкций и т.д.;
- 3.2 Оценка ущерба и проведение мероприятий по возмещению убытков. На этом этапе проводится оценка ущерба, который был нанесен аварией, и разработка мероприятий по возмещению убытков;
- 3.3 Анализ причин и обстоятельств аварии. На этом этапе проводится анализ причин и обстоятельств аварии с целью выработки мер по предотвращению повторения аварии. В результате анализа вносят изменения в инструкции если это необходимо;
- 3.4 Проведение дополнительного обучения сотрудников и проверка знаний по охране труда. На этом этапе проводится дополнительное обучение сотрудников по вопросам безопасности на производстве, также проводится проверка работы аварийных систем и оборудования и техническое состояние;

Ответственные:

- руководитель предприятия несет полную ответственность за выполнение плана реагирования на аварийные ситуации на опасном производстве;
- руководитель службы безопасности и охраны труда несет ответственность за разработку инструкций по предотвращению аварийных ситуаций и обеспечению безопасности персонала;
- руководитель службы технического обслуживания и ремонта отвечает за обеспечение исправности оборудования и систем безопасности;
- руководитель службы охраны здоровья отвечает за оказание первой помощи пострадавшим;
- руководитель службы пожарной безопасности ответственен за пожарную безопасность в организации;
- руководитель службы спасательных работ отвечает за эвакуацию персонала и посетителей с территории производства;
- руководитель Штаба ГОиЧС отвечает за своевременное информирование служб экстренной помощи и спасателей;
- руководитель отдела экологической безопасности отвечает за минимизацию негативного воздействия аварии на окружающую среду и проведение мероприятий по ликвидации последствий;
- руководитель по социальным вопросам отвечает за материальное оказание помощи пострадавшим и родственникам, а также за проведение мероприятий по восстановлению нормального функционирования предприятия после аварии;
- руководитель по урегулированию правовых вопросов отвечает за проведение юридической экспертизы аварии;

Стоит отметить что все сотрудники Норильского никеля несут ответственность за соблюдение правил и инструкций по безопасности, а также за своевременное информирование руководства о возможных угрозах и рисках.

Планирование и готовность к аварийным ситуациям являются одними из наиболее важных задач для любой организации. Быстрое и эффективное реагирование на чрезвычайные ситуации может спасти жизни сотрудников и уменьшить ущерб для имущества компании. Одним из ключевых элементов плана реагирования является своевременное оповещение работников об аварийной ситуации и предоставлении инструкций по действиям в случае возникновения таких событий.

Своевременное предупреждение об аварийных и чрезвычайных ситуациях, произошедших на любых предприятиях, а также оперативное оповещение и инструктирование о дальнейших действиях сотрудников всегда являлась и является актуальной темой.

Конечно, опыт работы Компании убедительно свидетельствует о том, что уже немало сделано в вопросах организации мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Штабы по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям получили прочные навыки в организации аварийно-спасательных работ, сосредоточении сил и средств на наиболее угрожаемых направлениях. Штабы используют все имеющиеся ресурсы для обеспечения безопасности сотрудников при возникновении ЧС и АС на производстве.

Одним из вариантов информирования персонала о действиях в чрезвычайных ситуациях является проведение тренировок. В ходе таких тренировок особое внимание уделяется поведению сотрудников в подобных ситуациях. Целью тренировок является развитие у сотрудников рационального, адаптивного поведения, полного контроля над эмоциями и психическим состоянием. Это в свою очередь позволяет быстро адаптироваться к сложной обстановке и при этом сохранять спокойствие.

Рациональное поведение основано на точном выполнении инструкций и распоряжений.

Во время тренировки все происходящее выглядит очевидным, однако статистика показывает, что при реальной угрозе многие действия персонала необоснованны, что может привести к несчастному случаю даже со смертельным исходом.

Любая угроза безопасности личности неминуемо создает эмоционально-психологический очаг напряженности, в связи с этим необходимо создать такие условия, которые бы минимизировали ощущение потери безопасности у сотрудников при возникновении аварийной ситуации.

Как отмечают специалисты по чрезвычайным ситуациям, наиболее частыми, значительными, динамичными, являются необдуманные, бессознательные действия человека, как результат его реакции на опасность. По мнению известного психофизиолога П.В. Симонова: «Страх является наиболее сильным эмоциональным проявлением психики человека, развивающимся при недостатке сведений, необходимых для защиты, особенно когда находишься один на один с угрозой для своей жизни и безопасности».

С целью избежать негативных последствий в экстренных ситуациях, необходимо организовать быстрое оповещение и найти эффективное решение сложившейся опасной ситуации. Для этого можно использовать современные средства коммуникации, такие как мобильные телефоны и смартфоны, которые уже широко используются в разных сферах нашей жизни. Использование современных технологий для возможности оповещения об угрозе является разумным предложением. Рекомендуется разработать и внедрить специальную программу в смартфоны сотрудников, которая позволит быстро довести информацию о возникшей экстренной ситуации и скоординирует по дальнейшим действиям сотрудников предприятия. Это значительно улучшит систему предупреждения и оказания первой помощи на производстве, позволяя быстро получать информацию о

возможных угрозах и принимать меры для их предотвращения, а также оказывать помощь пострадавшим, повышая эффективность и оперативность реагирования на возможные угрозы.

Существует множество мировых компаний, которые используют мобильные приложения для оповещения об аварийных ситуациях на производстве [36]. Вот несколько примеров:

- Honeywell's Total Connect Comfort - Honeywell – это мировой лидер в области технологий автоматизации и контроля, их приложение Total Connect Comfort позволяет пользователям контролировать и управлять системами различного рода, включая системы обогрева, вентиляции и кондиционирования воздуха, прямо с мобильного устройства. Приложение также предупреждает пользователей о любых аварийных ситуациях, таких как перегрузки электрической сети, утечки газа и т.д.;
- PlantSafe - Siemens – приложение PlantSafe от Siemens разработано для уведомления пользователей о любых аварийных ситуациях на промышленных объектах, таких как нефтеперерабатывающие заводы, химические предприятия и т.д. Приложение позволяет оперативно получать информацию о неисправностях в оборудовании и вести мониторинг параметров среды, таких как температура, давление и т.д.;
- ABB Ability™ Smart Sensor - ABB – Приложение ABB Ability™ Smart Sensor предназначено для мониторинга состояния оборудования, такого как насосы, моторы, вентиляторы. Приложение собирает данные о работе оборудования и анализирует их для выявления возможных неисправностей;
- Honeywell's Mobility Edge - Honeywell - Mobility Edge – это платформа для разработки и управления мобильными приложениями, которая включает в себя инструменты для мониторинга состояния оборудования, и оповещает о возникновении аварийной ситуации. Платформа была разработана специально для использования в

промышленной среде и позволяет создавать приложения в соответствии с требованиями конкретного предприятия;

- WorkSafe Analytics - Honeywell - WorkSafe Analytics – это мобильное приложение, разработанное специально для управления безопасностью на строительных площадках. Приложение позволяет оперативно получать информацию о произошедшей аварийной ситуации, а также дает возможность отправлять сообщения в аварийные службы и получать инструкции по действиям в случае необходимости;
- еще одним примером компании, использующая мобильное приложение для оповещения об АС, является ExxonMobil – один из крупнейших производителей нефти и газа в мире. Приложение называется «Emergency Response Guide» и содержит информацию о мероприятиях по предотвращению аварий и ликвидации их последствий. Пользователи могут получать оперативные уведомления о происходящих на производстве событиях, а также получать инструкции по действиям в экстренных ситуациях. Приложение также содержит карты, планы эвакуации и другую полезную информацию;
- также стоит упомянуть приложение «Plantweb Optics» от компании Emerson, которое используется для мониторинга и оповещения об аварийных ситуациях в режиме реального времени. Приложение позволяет получать информацию о состоянии оборудования, анализировать данные и принимать оперативные меры по предотвращению аварийных ситуаций.

Учитывая мировой опыт использования мобильных приложений говорит о том, что внедрение такой технологии может значительно улучшить эффективность и оперативность оповещения сотрудников, обеспечит необходимыми инструкциями по действиям в случае АС и ЧС и предоставит информацию по оказанию первой помощи пострадавшим.

Специализированная программа включала бы в себя предупреждения о пожарах посредством SMS-сообщений, например, как используемая в

Австралии «Firewatch» (Лесные пожары) [34], информация о возгорании поступала бы от датчиков (возможно более эффективно размещать совместно камеры видеонаблюдения) устанавливаемых на самых высоких точках предприятий. Если датчик обнаруживает возгорание, он передает информацию об этом в Штаб ГО и ЧС посредством беспроводной связи. В Штабе находится персонал, который принимает и обрабатывает полученное сообщение. Персонал принимает решение о передаче информации на руководящее рабочее место. Руководитель Штаба ГО и ЧС принимает решение об информировании пожарных команд и сотрудников. В случае возникновения необходимости отправки сообщения в конкретную географическую область руководитель Штаба ГО и ЧС сверяется с имеющейся у него информацией и рассылает сообщение только к выбранным объектам где произошло ЧС. Важным фактором в данной ситуации является то, что система сможет функционировать даже в случае перегруженности сотовых сетей связи.

Как дополнение к основной функции, приложение может включать в себя:

- памятку первой медицинской помощи пострадавшему, с простейшей (понятной) инструкцией по проведению необходимых мероприятий ликвидации угрозы для жизни, предупреждения возможных осложнений и обеспечения максимально благоприятных условий для транспортировки пострадавшего;
- базу больниц и пожарных частей, с указанием телефонов и адресов;
- пути эвакуации, точки сбора при эвакуации;
- координаты своего местонахождения, для отправки информации службам по ЧС (определение местоположения по сигналам спутниковой GPS-системы);
- методические рекомендации – перечень информации для сохранения способности разумных действий и защиты своей жизни, а именно, как не допустить или остановить панику, поскольку люди, охваченные

паникой, полностью теряют индивидуальные особенности, становятся неспособными контролировать свои действия. Толпа, действующая вслепую, повышает риск возникновения угрозы для жизни.

Для расширения функционала приложения можно включить дополнительный элемент «Если видишь что-то, сообщи об этом» по примеру мобильного приложения США «See Something, Send Something» [30]. Функция позволяла бы пользователям сообщать о подозрительных предметах или личностях, находящихся на объектах предприятия.

Возможно приложение оповещало бы о неблагоприятных и опасных природных явлениях, давало возможность видеть рекомендации спасателей о действиях при таких обстоятельствах.

Можно предоставить возможность проверять собственные знания с помощью встроенных тестов, а также самостоятельно изучать материалы по действиям в чрезвычайных ситуациях.

Первоначально целевой аудиторией приложения были бы работники Компании, в будущем можно расширить программу не только на сотрудников, но и всех проживающих на территории города Норильска, это являлось бы частью системного подхода к развитию культуры общественной бдительности в отношении существующих угроз.

Данная интеграция позволит создать единую систему реагирования на ЧС в компании Норильский никель, объединив в себе организационные и технические решения, мобильное приложение может помочь сотрудникам быстро и точно получать информацию о происходящем, например, о зонах опасности и рекомендациях по действиям, что повысит эффективность и скорость реагирования на аварийные ситуации. В результате, компания сможет обеспечить безопасность своих сотрудников, снизить риски возникновения аварийных ситуаций и повысить эффективность управления рисками в целом.

Мобильные приложения для оповещения о чрезвычайных ситуациях, как уже было рассмотрено, широко используются во многих странах мира

для предупреждения о наводнениях, лесных пожарах, землетрясениях и других природных катастрофах.

Исследования, проводимые в области применения мобильных приложений для предупреждения аварийных ситуаций, например, как исследование в 2019 году «Мобильные приложения и их эффективность в управлении чрезвычайными ситуациями» («Mobile applications and their effectiveness in emergency management»), охватывало анализ мобильных приложений, используемых в управлении аварийными ситуациями [29]. В результате исследования было выявлено, что мобильные приложения могут значительно повысить эффективность реагирования на аварийные ситуации, ускорить связь между участниками процесса, сократить время реакции и увеличить точность и доступность информации.

Испытания мобильных приложений для предупреждения аварийных ситуаций проводятся организациями в зависимости от целей исследования. Например, исследования проводят компании-разработчики приложений, университеты и научные институты, производственные организации и т.д.

В ходе испытаний обычно используются методы такие как, анкетирование пользователей, наблюдение за работой приложения в реальных условиях, сравнение результатов с исходными данными. Результаты исследований публикуются в научных журналах, конференциях, отчетах.

Кроме того, существуют организации, которые занимаются проведением сертификации технических средств, в том числе и мобильных приложений, с целью определения их соответствия требованиям безопасности и качества. Например, в США такой организацией является «Национальный институт стандартов и технологий» (National Institute of Standards and Technology (NIST) [32], которое разработало стандарты для оценки безопасности мобильных приложений.

Стоит отметить, что существует множество случаев, когда мобильное приложение для оповещения о чрезвычайных ситуациях спасало жизни людей.

Например, в 2018 году в США мобильное приложение «Точка пульса» («PulsePoint») способствовало спасению жизни жителя города Менло-Парк (Menlo Park), штат Калифорния. Приложение оперативно оповестило волонтера, находившихся рядом, о необходимости оказания первой помощи, волонтер смог быстро прибыть на место происшествия с дефибриллятором и оказать помощь пострадавшему до прибытия медицинской бригады. Благодаря быстрой реакции, жизнь пострадавшего была спасена.

Также в 2018 году в Америке, школьники из штата Флорида создали мобильное приложение для оповещения о возникновении стрельбы на территории школы. Это приложение сработало в реальной ситуации, и люди получили оперативное уведомление о происходящем, что помогло избежать жертв.

В 2018 году в Швеции был случай, когда мобильное приложение оповестило жителей города Гетеборг о возгорании в близлежащей автомастерской. Благодаря оперативного оповещения, люди смогли быстро эвакуироваться из зданий и избежать опасности.

В 2020 году в Индии был случай, когда мобильное приложение оповестило жителей города Мумбаи (хинди मुंबई, англ. Mumbai) о сильном циклоне, который приближался к городу. Благодаря оперативному оповещению, люди смогли подготовиться к надвигающейся стихии и избежать возможных последствий.

В контексте Норильского никеля, мобильное приложение для оповещения о чрезвычайных ситуациях также проявит себя как полезный инструмент для обеспечения безопасности сотрудников, а в дальнейшем, возможно, и жителей города Норильска. С помощью приложения можно быстро и эффективно оповещать сотрудников о возникновении аварийных

ситуаций на производстве, предоставлять им необходимую информацию и инструкции, и получать от них обратную связь.

Как уже было ранее рассмотрено, многие организации имеют свои собственные Планы реагирования на аварийные ситуации, и компания Норильский никель не является исключением, планы разрабатываются с учетом конкретных условий и рисков, характерных для данной отрасли или производства. Поэтому прежде чем внедрять мобильное приложение для оповещения об аварийных ситуациях необходимо убедиться в том, что мобильное приложение и другие системы Плана реагирования совместимы друг с другом и могут обмениваться необходимой информацией. Кроме того, необходимо провести тестирование интеграции и убедиться в ее эффективности перед внедрением. Данная интеграция позволит создать единую систему реагирования на ЧС, объединив в себе организационные и технические решения.

Первым и наиболее важным преимуществом интеграции является быстрый доступ к плану реагирования на аварийные ситуации через мобильное приложение. Это позволит сотрудникам быстро получать доступ к необходимой информации для быстрого и эффективного реагирования на аварийную ситуацию.

Кроме того, интеграция поможет улучшить координацию и коммуникацию между сотрудниками, ответственными за реагирование на аварию. С помощью мобильного приложения есть возможность быстро и легко обмениваться информацией о ситуации, принимаемых мерах и потребностях. Интеграция повысит эффективность, точность мониторинга, и управление аварийной ситуацией в целом. Мобильное приложение будет настроено для автоматического сбора и передачи данных с места происшествия, таких как фотографии, видео и звуковые записи, которые будут использованы для более точного анализа ситуации и принятия решений. Наконец, интеграция улучшит процессы обучения и подготовки персонала. Мобильное приложение возьмет на себя функцию обучать

сотрудников правильному реагированию на аварии, в следствии чего это повысит их готовность реагирования при реальной угрозе. Ответственность за интеграцию плана следует распределить между руководителем IT-отдела, ответственного за информационные технологии, который будет нести ответственность за техническую реализацию интеграции, руководителем охраны труда, руководителем Штаба ГОиЧС, а также руководителем службы безопасности в организации.

План интеграции выглядит следующим образом:

Оценка потребности и ожидания пользователей.

Необходимо выяснить, какие функции должно иметь приложение, какую информацию оно должно предоставлять, каким должен быть его интерфейс.

Создание команды разработчиков, которые смогут реализовать требования, выявленные на предыдущем этапе. Разработка должна включить в себя создание дизайна, программирование, тестирование и внедрение приложения на мобильные устройства.

Обеспечение безопасности и конфиденциальность данных.

Приложение необходимо обязательно защитить от несанкционированного доступа, а данные пользователей должны храниться на безопасных ресурсах. Разработать и реализовать меры по защите данных, такие как шифрование, аутентификация и авторизация.

Мероприятия по обучению пользователей.

Провести обучение пользователей работе с приложением. Обучение обязательное условие для всех сотрудников, которые могут столкнуться с чрезвычайными ситуациями на рабочих местах.

Тестирование и анализ результатов.

После разработки и реализации приложения, провести тестирование на разных устройствах и с разными операционными системами, а также оценить эффективность приложения в целом. По результатам тестирования сделать выводы и провести необходимые корректировки.

Обеспечение постоянного обновления и поддержки приложения.

Приложение нужно постоянно обновлять и развивать, учитывая новые потребности пользователей и изменения в нормативных документах. Также необходима постоянная техническая поддержка для решения возможных проблем и вопросов пользователей.

Для интеграции плана реагирования на аварийные ситуации возможно использование технических решений, такие как:

- использование API (Application Programming Interface) для связи мобильного приложения с базой данных плана реагирования. Таким образом, информация будет передаваться в реальном времени между приложением и базой данных;
- разработка мобильного приложения, которое будет работать автономно и иметь встроенную базу данных плана реагирования. В этом случае, приложение будет использовано в режиме офлайн;
- использование GPS (Global Positioning System) для определения местоположения сотрудников в случае аварийной ситуации. Мобильное приложение будет использовать эту информацию для оповещения служб экстренной помощи о точном местонахождении пострадавших;
- интеграция системы видеонаблюдения на опасном производстве с мобильным приложением. Таким образом, приложение может получать видеопотоки в режиме реального времени и предоставлять информацию о происходящем на месте аварии;
- использование мессенджеров для оперативного обмена информацией между сотрудниками и службами экстренной помощи. Например, мобильное приложение будет использовать Telegram или WhatsApp для связи между сотрудниками координируя действия при аварийной ситуации.

Однако, также важно, чтобы каждый сотрудник и служба, имеющие отношение к плану реагирования на аварийные ситуации, были включены в

процесс интеграции и понимали свои роли и ответственность в этом процессе. В конечном итоге, успех интеграции будет зависеть от совместных усилий всех заинтересованных сторон в организации.

В случае сбоя мобильного приложения, ответственность понесет разработчик приложения, только в случае, если сбой вызван проблемами в коде приложения. Однако, если сбой был вызван другими факторами, такими как сбой серверов, сбой связи или нарушение безопасности, то ответственность будет распределена между несколькими сторонами, в зависимости от причин сбоя. В любом случае, для предотвращения таких сбоев и обеспечения надежной работы мобильного приложения важно обеспечить регулярное обновление и тестирование приложения, а также использование современных технологий защиты информации и безопасности.

Если мобильное приложение взломают, могут возникнуть серьезные последствия для организации, так как злоумышленники получают доступ к конфиденциальной информации и используют ее для своих целей. Кроме того, они могут нарушить работу систем безопасности и создать аварийные ситуации на производстве.

В этом случае ответственность распределится между, разработчиком приложения, оператора серверов, иных сотрудников организации, которые используют приложение, и т.д. Разработчики приложения должны обеспечить максимальную защиту от взлома. Организация должна также обеспечить максимальную безопасность своих систем и данных, чтобы минимизировать риски взлома и несанкционированного доступа.

Существует несколько проверенных методов, которые помогают уменьшить риски взлома мобильного приложения [21]:

- разработка безопасного кода: необходимо использовать проверенные методы разработки, чтобы уменьшить уязвимости в коде. Использование статического и динамического анализа кода,

тестирование на уязвимости и использование фреймворков и библиотек безопасности;

- шифрование данных: необходимо зашифровать все данные, которые передаются между приложением и сервером, а также хранятся на устройстве пользователя. Шифрование защитит данные от несанкционированного доступа;
- аутентификация и авторизация: необходимо внедрить механизмы аутентификации и авторизации, чтобы убедиться, что только авторизованные пользователи имеют доступ к приложению и к его функциональности. Использование паролей, двухфакторной аутентификации или биометрических данных;
- обновление и патчи: необходимо постоянно обновлять и исправлять ошибки в приложении, чтобы уменьшить риски взлома. Кроме того, следует использовать только те библиотеки и фреймворки, которые регулярно обновляются и имеют активное сообщество поддержки;
- защита от DDOS-атак: необходимо использовать механизмы защиты от DDOS-атак, которые могут привести к сбоям в работе приложения;
- мониторинг и анализ безопасности: необходимо постоянно мониторить и анализировать безопасность приложения, с целью быстро выявить и устранить уязвимости и риски;
- обучение пользователей: необходимо проводить обучение пользователей о безопасном использовании приложения, например, о том, как создавать сложные пароли и не раскрывать их третьим лицам.

Все эти меры помогут уменьшить вероятность взлома мобильного приложения и защитить его от кибератак.

Для внедрения мобильного приложения можно использовать следующее техническое решение:

- выбрать подходящую платформу для разработки приложения. Например, использовать современные кроссплатформенные

Фреймворки для разработки приложений, такие как React Native или Flutter;

- разработать серверную часть для обработки и отправки уведомлений на мобильные устройства сотрудников;
- разработать мобильное приложение для сотрудников, которое будет оповещать о чрезвычайных ситуациях на производстве;
- интегрировать приложение с системами безопасности и мониторинга на производстве. Например, интегрировать приложение с системами пожарной сигнализации на объекте, чтобы сотрудники могли получить оперативную информацию о происходящем на производстве;
- обучить сотрудников работе с приложением и провести тестирование перед его внедрением на практике.
- для внедрения предлагаемого, можно использовать следующие способы:
- разработка и внедрение собственного приложения для компании Норильский никель. Это является приоритетным вариантом, в этом случае приложение будет настроено и адаптировано под конкретные нужды компании и ее сотрудников;
- использование приложения из числа уже существующих, таких как системы оповещения граждан о ЧС, которое будет адаптировано для использования внутри компании;
- сотрудничество со специализированными компаниями, которые могут разработать и предоставить готовое решение для оповещения сотрудников организации о возникновении аварийных ситуаций.

Однако, следует учитывать риски, связанные с разработкой и эксплуатацией мобильных приложений, такие как утечки конфиденциальной информации, нарушения защиты данных, поэтому считаю, что разработка собственного приложения будет менее уязвима к раскрытию информации.

Для уменьшения рисков необходимо тщательно продумать процессы разработки и эксплуатацию приложения, а также проводить регулярные проверки и обновления для устранения возможных уязвимостей.

Для эвакуации с опасного производственного объекта при пожаре, необходимо разработать план реагирования на АС с использованием действующего Плана реагирования на аварийные ситуации в Компании и демоверсии мобильного приложения.

Первым шагом реагирования на аварийную ситуацию является ее обнаружение. Обнаружение осуществляется с помощью специальных средств, таких как датчики, автоматические системы контроля, индикаторы, сигнальные лампы и т.д.

После обнаружения аварийной ситуации необходимо произвести оценку ее характеристик, таких как место и время возникновения, масштаб, уровень опасности, наличие пострадавших и т.д. Оценка аварийной ситуации позволяет определить необходимые меры по ее ликвидации и оказанию помощи пострадавшим.

Активация системы оповещения и вызов экстренных служб.

После обнаружения и оценки аварийной ситуации необходимо незамедлительно активировать систему оповещения и вызвать экстренные службы. Вызов экстренных служб должен быть произведен максимально быстро, так как каждая минута задержки может привести к серьезным последствиям.

Эвакуация людей.

При аварийных ситуациях, которые представляют угрозу для жизни и здоровья людей, необходимо произвести их эвакуацию. Эвакуация организовывается с помощью заранее определенных технических решений, таких как эвакуационные лестницы, спасательные тросы, пожарные автомобили и т.д. Важно организовать эвакуацию максимально быстро и безопасно, чтобы избежать паники и убедиться, что все люди находятся в безопасности.

Ликвидация аварийной ситуации.

Ликвидация аварийной ситуации включает в себя мероприятия, соответствующие обстановке и выполняется при строгом соблюдении

требований промышленной безопасности по готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварии на опасном производственном объекте, проводятся мероприятия, тушение пожара, остановка опасного производственного процесса, устранение утечки опасных веществ и т.д.

Для того чтобы уменьшить риск возникновения неблагоприятных событий, таких как травмы, потеря самоконтроля и т.д. при АС, попробуем внедрить специализированную программу, как дополнительный механизм реагирования на аварийные ситуации в Компании к существующим методам. План мероприятий для внедрения мобильного приложения включает в себя:

- а) определение функциональности приложения:
 - 1) система предупреждения и оповещения о чрезвычайных ситуациях,
 - 2) карта опасных зон и маршруты эвакуации,
 - 3) инструкции по действиям в случае чрезвычайных ситуаций,
 - 4) система быстрой связи с экстренными службами,
 - 5) система контроля за состоянием работников и возможность медицинского сопровождения,
 - б) автоматический сбор и передача информации о ЧС в центр управления;
- б) разработка приложения:
 - 1) найм команды разработчиков,
 - 2) определение требований к дизайну и функциональности приложения,
 - 3) создание тестовой версии приложения и проведение тестирования,
 - 4) внесение необходимых изменений и создание окончательной версии приложения;
- в) внедрение приложения на производство:
 - 1) организация обучения сотрудников использованию приложения,

- 2) установка мобильного приложения на телефоны сотрудников;
 - 3) проведение тренировочных учений по действиям в случае ЧС с использованием приложения;
- г) мониторинг и поддержка:
- 1) регулярное обновление и сопровождение приложения;
 - 2) оценка эффективности приложения и анализ обратной связи от сотрудников,
 - 3) внесение необходимых изменений в приложение на основе обратной связи;
- д) оценка результатов:
- 1) сбор и анализ данных об использовании приложения;
 - 2) оценка эффективности приложения в решении задач по предотвращению и реагированию на чрезвычайные ситуации,
 - 3) оценка экономической эффективности проекта;
- е) анализ и улучшение:
- 1) анализ результатов и выявление проблемных моментов,
 - 2) разработка мер по улучшению работы приложения,
 - 3) внесение необходимых изменений и повторный запуск приложения;
- ж) распространение опыта:
- 1) деловые встречи и конференции для представления проекта и обмена опытом,
 - 2) распространение опыта внедрения приложения на других производственных объектах Группы Компании.

План реагирования на аварийную ситуацию опасного производственного объекта при пожаре с использованием мобильного приложения «Safety First» выглядит следующим образом:

- а) предварительная подготовка:
- 1) сотрудники обучены пользоваться мобильным приложением, и знают свой маршрут при эвакуации,

2) в приложении созданы планы эвакуации, содержащие схемы выходов и маршруты эвакуации, а также инструкции по действиям в случае пожара;

б) учебная эвакуация:

- 1) внезапно включается сигнализация пожарной тревоги,
- 2) сотрудники получают уведомление о пожаре через мобильное приложение и начинают эвакуацию, следуя своим индивидуальным маршрутам,
- 3) в приложении отображается план эвакуации, указывающий на ближайшие выходы и маршруты эвакуации, а также инструкции по действиям в случае пожара,
- 4) приложение оповещает сотрудников об изменениях в ситуации, например, если один из выходов заблокирован,
- 5) при выходе на улицу, сотрудники подтверждают свое местоположение через мобильное приложение, чтобы оперативный персонал мог убедиться в их безопасности;

в) анализ результатов:

- 1) по окончании тренировки проводится анализ результатов, в том числе, сколько времени потребовалось сотрудникам на эвакуацию и какие возникли трудности,
- 2) результаты анализа используются для улучшения планов эвакуации и инструкций по безопасности в мобильном приложении.

Вот только, разработка полноценного мобильного приложения «Safety First» – процесс, который требует много времени и затрат. В общей сложности на создание мобильного приложения уходит не менее 7 месяцев. Срок работы может быть продлен в зависимости от объема работ. Точно оценить сроки выполнения работ можно на этапе оценки и планирования, а предварительные результаты будут известны только на этапе анализа продукта. На стоимость разработки влияет несколько факторов, включая

сложность приложения, размер команды и количество платформ для запуска приложения.

Простое приложение ограничено базовыми функциями и шаблонным пользовательским интерфейсом. Примеры простых приложений – брошюры, карты, GPS-трекеры.

Приложения средней сложности более продвинуты как по функциональности, так и по дизайну. Большинство приложений в App Store или Google Play относятся к этой категории. Приложения средней сложности постоянно выходят на рынок.

Наконец, когда мы говорим о сложном приложении, мы имеем в виду уникальное, полностью настроенное приложение с современными функциями и подробным пользовательским интерфейсом. В сложных приложениях часто используются новые технологии, которые разрабатываются с нуля. Затраты на проект в этом случае стремятся к бесконечности. Предлагаемое к разработке приложение «Safety First» относится именно к этой категории, поэтому до того, как разработать полную версию приложения, было решено использовать пробную демоверсию разработанную на базе многоплатформенного объектно-ориентированного языка программирования Java и программы, набора инструментов, необходимых для написания и тестирования программного обеспечения – IDE, пример кода указан в приложении А. Демоверсия включает в себя две функции: сигнал тревоги с помощью отправки push-уведомлений и определение местоположения пользователя с помощью GPS.

Но, даже на разработку демоверсии придется потратить не мало времени и финансов, чтобы избежать затрат и убедиться в эффективности приложения было принято решение провести промежуточное тестирование – компьютерное моделирование, как симуляцию по внедрению мобильного приложения для предупреждения аварийных ситуаций. Для этого создана модель производственного объекта и смоделирована аварийная ситуация, которая может произойти на объекте, в данном случае это пожар. Затем

необходимо определить, как мобильное приложение может помочь в реагировании на эту аварийную ситуацию и провести сравнительный анализ ситуации до и после внедрения приложения. В итоге, моделирование эксперимента позволит оценить эффективность и потенциальные риски внедрения подобного рода приложения.

По завершению симуляции, эксперимент показал об уменьшении времени реагирования на аварию и оперативную эвакуацию с места возгорания.

Интеграция мобильного приложения с планом реагирования позволит сократить время реакции при реальной аварийной ситуации и, как следствие, снизит риски для жизни и здоровья сотрудников. Также приложение оптимизирует процессы управления аварийной ситуацией и обеспечит своевременную координацию действий ответственных за реагирование на аварию.

2.2 Регламентированная процедура планового реагирования на аварийные ситуации, включая оказание первой помощи в организации для обеспечения охраны здоровья и безопасности труда

Мобильное приложение – это мощный инструмент, который позволит сотрудникам компании значительно повысить эффективность своих действий. Благодаря этому приложению, каждый сотрудник сможет легко и быстро получить доступ ко всей необходимой информации, будь то инструкции по безопасности, процедуры действий в случае аварии, контакты экстренных служб и многое другое. Это в свою очередь позволит эффективно реагировать на любые изменения в рабочем процессе и принимать правильные решения при необходимости. Таким образом, мобильное приложение «Safety First» станет незаменимым помощником для каждого сотрудника компании.

Чувство безопасности и защищенности имеет огромное значение для человека во время чрезвычайных ситуаций. В таких ситуациях, когда человек оказывается в опасности, его эмоциональное состояние может быстро измениться, вызвав страх, тревогу, беспокойство и панику. Эти эмоции приводят к нарушению принятия решений, плохой координации движений и неправильному поведению, что ухудшает сложившуюся ситуацию.

Чувство безопасности и защищенности оказывает положительное влияние на человека при ЧС. Когда сотрудник знает, что у него есть план действий и средства, необходимые для защиты себя и других, это повышает уверенность в своих действиях и позволяет ему сохранять хладнокровие, принимать правильные решения и действовать в соответствии с Планом.

Таким образом, мобильное приложение, которое четко определяет порядок действия персонала, может значительно улучшить чувство безопасности и защищенности сотрудников.

Регламентированная процедура планового реагирования на аварийные ситуации интегрированная с мобильным приложением, включает в себя:

Шаг 1: Определение угроз и рисков.

Руководитель службы безопасности и охраны труда разрабатывает инструкции и процедуры с учетом угроз и рисков на опасном производстве. Данные должны быть включены в мобильное приложение и регулярно обновляться в соответствии с изменениями на производстве.

Шаг 2: Действия при возникновении аварийной ситуации.

При возникновении аварийной ситуации на опасном производстве, руководитель Штаба ГО и ЧС должен незамедлительно активировать план реагирования на аварийную ситуацию. Данные действия синхронизированы с мобильным приложением, которое автоматически отправляет уведомления всем работникам о произошедшей аварии, а также сообщает, какие действия необходимо выполнить каждому работнику в зависимости от его должности и местонахождения на производстве.

Шаг 3: Первая помощь.

Руководитель Штаба ГО и ЧС разрабатывает инструкции и процедуры по оказанию первой помощи пострадавшим. Данная информация будет включена в мобильное приложение и доступна всем работникам при необходимости их использования при оказании первой помощи пострадавшим.

Шаг 4: Общие действия.

Руководитель предприятия организывает работу по устранению последствий аварии, оценивает ущерб и проводит мероприятия по возмещению убытков, а также проводит анализ причин и обстоятельств аварии с целью предотвращения ее повторения. Все эти действия совмещены с мобильным приложением, которое гарантирует работникам доступ к необходимой информации, инструкциям и процедурам, а также автоматически генерирует отчеты о проделанной работе.

Интеграция плана реагирования на аварийные ситуации с мобильным приложением «Safety First» будут являться дополнением друг друга, позволяя быстро реагировать на происшествия и предотвращать негативные последствия. Как только возникнет аварийная ситуация, сотрудники смогут активировать мобильное приложение и получить доступ к регламентированной процедуре.

В приложении будут предоставлены инструкции по каждому шагу плана реагирования на аварийные ситуации, включая первичную оценку ситуации и ее характеристики, активацию сигнала тревоги, эвакуацию персонала и посетителей с территории производства, предотвращение распространения аварии на соседние объекты и территории, оказание первой помощи пострадавшим, информирование служб экстренной помощи и спасателей, организацию работы по устранению последствий аварии, оценку ущерба и проведение мероприятий по возмещению убытков, а также анализ причин и обстоятельств аварии с целью предотвращения ее повторения и проведение дополнительного обучения сотрудников.

Важным этапом является определение критериев эффективности внедрения мобильного приложения. Например, сокращение времени реагирования на аварию, уменьшение количества пострадавших, повышение скорости и точности передачи информации между сотрудниками и т.д. Также важно учитывать возможные негативные последствия внедрения мобильного приложения, такие как технические сбои, нарушение конфиденциальности данных. Поэтому необходимо провести анализ рисков и разработать меры по их минимизации.

Решено доказать на практике именно эффективность мобильного приложения по сокращению времени при эвакуации с опасного производственного объекта на Кислородной станции ЗФ. Такая учебная эвакуация будет являться не только очередной тренировкой и проверкой знаний сотрудников на предмет осведомлённости действий при пожаре, но и позволит на практике предоставить возможность сотрудникам оценить предлагаемый проект к внедрению, как в следствии, можно будет получить обратную связь, для её дальнейшего использования.

Время, необходимое для эвакуации при пожаре, зависит от многих факторов, включая размер помещения, наличие дверей и окон, наличие дыма и огня, а также физическую подготовку людей к эвакуации.

Существует несколько способов сокращения времени эвакуации:

- обучение персонала: регулярные тренировки и обучение сотрудников, как действовать в чрезвычайных ситуациях;
- хорошо продуманная система оповещения: быстрое и эффективное оповещение о пожаре может сократить время, потраченное на эвакуацию. Например, использование громкоговорителей, световых сигналов, автоматического оповещения или мобильного приложения;
- наличие определенных путей эвакуации: хорошо отмеченные и понятные пути эвакуации, а также наглядные инструкции по использованию этих путей;

- организация эвакуации по зонам: в зависимости от размера здания или объекта, всё здание необходимо разделить на зоны и организовать эвакуацию каждой зоны отдельно;
- использование специальных устройств и систем: современные системы управления эвакуацией, которые включают автоматические двери, лестничные площадки и т.д.

Чтобы гарантировать безопасность и уменьшить время реакции сотрудников при эвакуации, необходимо заранее продумать план эвакуации, включая наличие основных и запасных выходов, а также провести тренировки для персонала и посетителей на случай пожара.

Для достоверности результатов эксперимента было проведено компьютерное моделирование для определения эффективности приложения, ниже представлены некоторые из них.

Ситуация 1:

На производственном объекте Норильского никеля произошла авария, в результате которой один из работников получил серьезную травму.

Окружающие коллеги немедленно вызывают скорую помощь, а также запустили мобильное приложение для получения информации о действиях по оказанию первой помощи.

Приложение «Safety First» предлагает несколько опций, включая рекомендации по оказанию первой помощи и контакты экстренных служб, таких как скорая помощь и пожарная команда. Работники на месте события выбирают соответствующую опцию, которая предоставляет подробную информацию о том, как оказать первую помощь пострадавшему, пока не прибудет скорая помощь.

У пострадавшего работника имеется кровотечение, приложение предложило сначала остановить кровотечение, применив к месту раны жгут или повязку, а затем поддерживать пострадавшего до прибытия медицинской бригады. Приложение также может предоставить дополнительные

инструкции и видеоматериалы по оказанию первой помощи, что повышает шансы на успешное спасение пострадавшего.

Ситуация 2

На производственной площадке Норильского никеля произошла авария, в результате которой сотрудники оказались заблокированными в помещении или шахте. В такой ситуации может возникнуть паника среди работников, что может привести к более серьезным последствиям.

Мобильное приложение «Safety First» с инструкциями по действиям в чрезвычайной ситуации, содержит рекомендации о том, как сохранять спокойствие, а также как скоординировать свои действия с другими работниками, чтобы остаться в безопасности и дождаться помощи.

Приложение также содержит карту площадки, чтобы работники могли определить свое местоположение и местоположение других сотрудников в случае, если они нуждаются в помощи. Кроме того, приложение может содержать инструкции по использованию доступных ресурсов, таких как питьевая вода и продовольствие, а также инструкции по созданию временного укрытия, если это необходимо.

Для апробации был выбран способ проведения учебной тренировки на объекте Кислородной станции Надеждинского металлургического завода ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель», на котором при работе используется оборудование по производству кислорода, работающее под давлением, для возможности убедиться на практике в эффективности интеграции плана реагирования на аварийную ситуацию сначала без применения демоверсии мобильного приложения «Safety First», после с применением. Проанализировать разницу и определить, насколько в действительности мобильное приложение эффективно. Цель эксперимента: определить на практике на сколько сократится время эвакуации с применением мобильного приложения.

До проведения учебной тренировки были выполнены следующие мероприятия:

- оценка структурных элементов объекта – проводилась на территории предприятия. Была проверена достоверность информации, указанной в документации объекта, а именно, производственная деятельность объекта, объем выпускаемой продукции (перечень предоставляемых услуг), информация о размерах и границах территории, площади, плотности застройки, составе структурных подразделений, количестве рабочих и служащих, график работы, наличие транспортных средств, а также перечень и основные характеристики всех зданий, сооружений и инженерно-энергетических сетей, расположенных на территории объекта;
- оценка возможной обстановки на объекте при возникновении ЧС. Произведен осмотр опасного производственного объекта, в открытых пространствах и в производственных помещениях, определены параметры возможного взрыва, то есть давление во фронте воздушной ударной волны и степень ее воздействия на здания, сооружения и людей, находящихся открыто на местности. На основе полученных данных оценена инженерная, медицинская и пожарная обстановка, которая может сложиться при возникновении ЧС на объекте;
- оценка обстановки на объекте при возникновении ЧС. На основании полученных данных, была проведена оценка инженерной, медицинской и пожарной обстановки. Сделан вывод о том, что взрывы газозвушных смесей, образующихся при разрушении резервуаров со сжатыми и сжиженными газами под давлением или охлаждении (в изотермических резервуарах), а также при аварийном разливе легковоспламеняющихся жидкостей, возможны. В производственных помещениях наряду со взрывом газозвушных смесей возможны также взрывы пылевоздушных смесей, образующихся при эксплуатации технологических установок.

Первоначально была проведена учебная тренировка по эвакуации людей при угрозе возникновения пожара на территории опасного объекта без применения мобильного приложения.

Придерживались следующего плана:

- включение системы пожаротушения;
- экстренная эвакуация персонала компании из опасных зон, предоставление СИЗ (у каждого сотрудника есть личный самоспасатель);
- оповещение руководящего состава объекта, сотрудников через дежурного диспетчера по доступным средствам связи;
- оповещение руководителей структурных подразделений (цехов, отделов);
- оповещение руководства объекта, сотрудников аварийно-спасательной службы, рабочих и служащих о возникновении чрезвычайной ситуации;
- сбор руководящего состава объекта, выявление причин ухудшения ситуации.

По завершению эвакуации был составлен акт с оценкой готовности персонала при угрозе возникновения крупной производственной аварий, были выявлены незначительные замечания, выданы рекомендации по устранению замечаний. В целом объект соответствует всем нормам и правилам при ЧС. Сотрудники предприятия осведомлены о действиях при возникновении ЧС. Общее время эвакуации составило 10 минут.

Следом была проведена учебная тренировка с применением демоверсии мобильного приложения «Safety First».

План эвакуации выглядел следующим образом:

- включение противопожарной системы, параллельно этому у каждого работника сработало мобильное оповещение;

- мобильное приложение запущено автоматически, приложением были предложены инструкции по эвакуации и вызова экстренных служб;
- работники последовали инструкциям, полученным в мобильном приложении. Программа включила в себя перечень действий, которые нужно выполнить до начала эвакуации, проверку дверей и окон на предмет плотности закрытия;
- приложение предложило следовать маршруту эвакуации, указанному на карте, заранее сгенерированному с учетом местонахождения сотрудников. Карта содержала информацию о местоположении выходов и путей эвакуации;
- работники прибыли на заранее назначенное место встречи с другими работниками и сотрудниками службы безопасности (место встречи определило приложение с учетом безопасности от очага выгорания);
- после того как все сотрудники были собраны на месте встречи, дана команда подтвердить, что все сотрудники находятся в безопасности, с помощью мобильного приложения.

По завершению эвакуации был составлен отчет с оценкой готовности приложения и его эффективности при угрозе возникновения производственной аварий. По итогу время эвакуации сократилось на 30 % и составило 7 минуты. В заключении хотелось бы отметить, что такой план эвакуации с использованием Плана реагирования на аварийные ситуации и мобильного приложения позволил быстро и безопасно эвакуировать всех работников с опасного производственного объекта в случае пожара. Он также позволил провести мониторинг безопасности всех сотрудников и обеспечил бы своевременный вызов экстренных служб в случае необходимости.

Одним из методов, который может быть применен для снижения количества несчастных случаев на производстве, является разработка и внедрение программы безопасности труда. Эта программа может включать в

себя обучение персонала правилам безопасности, анализ рисков и опасностей на рабочем месте, а также оценку и управление рисками.

Кроме того, важно проводить регулярные проверки и аудиты на предмет соответствия рабочих мест стандартам безопасности и здоровья. Это может включать в себя проверку наличия необходимого оборудования и его правильной установки, проверку наличия и доступности средств индивидуальной защиты, а также проверку качества вентиляции и освещения.

Еще одним важным методом снижения числа несчастных случаев на производстве является регулярное обновление и модернизация оборудования, а также замена устаревшего оборудования. Это может помочь устранить причины возможных аварий и повысить уровень безопасности на рабочих местах. Наконец, следует проводить регулярные обучающие программы для персонала по первой медицинской помощи и действиям в случае аварийных ситуаций. Правильные действия в критических ситуациях могут спасти жизни работников и снизить риски возникновения травм и заболеваний на производстве.

Уникальная в своем роде интеграция реагирования на АС с мобильным приложением оперативно проинформирует руководство о возникшей аварийной ситуации, обеспечит быструю связь с экстренными службами и спасателями, а также позволит сотрудникам быстро получить доступ к регламентированной процедуре, что в совокупности ускорит реагирование на аварийную ситуацию и поможет избежать нежелательных последствий аварии.

Выводы:

Во втором разделе настоящей диссертации был разработан План реагирования на аварийные ситуации. При разработке Плана реагирования на АС определены сценарии аварийной ситуации предусмотрены шаги, которые необходимо предпринять в каждом из них. Также определены ответственных за каждый этап Плана и варианты обучения всех работников организации

правильному поведению в аварийных ситуациях и оказанию первой помощи. В ходе написания второго раздела была проведена учебная тренировка по плану реагирования, действующего в Компании на объекте Кислородной станции (тренировка подстраивалась под план осеннего периода). Проведён анализ тренировки, зафиксировано время эвакуации. Проведена учебная тренировка с применением демоверсии приложения (зафиксировано время эвакуации, произведен сбор информации от сотрудников по поводу предлагаемого внедрения). Проведен анализ эффективности предлагаемых мероприятий, путем сравнения двух проведенных тренировок. Определен предмет расчета экономической и социальной эффективности.

В процессе регламентации планового реагирования на аварийные ситуации организация решает множество вопросов, например, какие действия должны быть предприняты при возникновении аварийной ситуации, какие ресурсы будут задействованы, как обеспечить своевременное оповещение работников, кто будет координировать работу персонала, какие документы необходимо заполнить, как осуществлять эвакуацию и оказание первой помощи пострадавшим.

Важно понимать, что аварии на производстве могут произойти в любой момент, и в таких ситуациях необходимо иметь готовый план действий, чтобы минимизировать ущерб и обеспечить безопасность. Интеграция плана реагирования на аварийные ситуации и предлагаемого мобильного приложения «Safety First», является крайне важным аспектом для обеспечения безопасности труда и здоровья сотрудников в организации. Приложение облегчит доступ к плану реагирования на аварийные ситуации, значительно улучшит чувство безопасности и защищенности сотрудников. Этот механизм интеграции позволит заранее подготовиться к возможным аварийным ситуациям и предотвратить или минимизировать их последствия.

3 Опытнo-экспериментальная апробация регламентированной процедуры планового реагирования на аварийные ситуации, включая оказание первой помощи в организации для обеспечения охраны здоровья и безопасности труда

3.1 Основные и дополнительные процессы

Риск аварийной ситуации на производстве – является наиболее вероятным проявлением риска. Он вызван как природными, так и техногенными факторами (износ оборудования, ошибки персонала, злоумышленные действия, ошибки при проектировании или монтаже). Эти события могут привести к негативным последствиям, таким как пожар, взрыв, экологический ущерб, нанесение вреда персоналу и третьим лицам, поломка оборудования, снижение производства продукции и остановка производства. Для оценки риска необходимо уделить особое внимание вероятным причинам возникновения аварийной ситуации на предприятии. При получении результатов оценки риска можно принять решение о том, насколько приемлем этот риск. Но в любом случае, должны быть проведены организационно-технические мероприятия для снижения уровня риска и минимизации размеров ущерба, полученного в результате аварийной ситуации на производстве.

Подготовленность к реагированию на возможные инциденты и аварийные ситуации, к локализации аварийных ситуаций и ликвидации последствий аварий является одним из видов деятельности по обеспечению охраны здоровья и безопасности труда.

Для обеспечения готовности к действиям по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций Компания должна определить все возможные аварийные ситуации.

Аварии на производстве по происхождению могут быть внешними и внутренними.

К внешним аварийным ситуациям относятся:

- возникшие в результате деятельности сторонних организаций (радиационные аварии; аварии в системах инженерного обеспечения; аварии на предприятиях, использующих в своей деятельности сильнодействующие химические вещества; взрывы и пожары, возникающие в результате деятельности предприятий);
- созданные опасными природными явлениями (ураганные ветры, землетрясения, наводнения, сильные морозы, снежные заносы и др.).

Основными внутренними аварийными ситуациями являются:

- пожар;
- обрушение зданий, сооружений;
- взрыв кислородных или газовых баллонов;
- ситуации, связанные с эксплуатацией оборудования;
- другие возможные аварийные ситуации.

Внутренние аварийные ситуации в зависимости от уровня развития, могут повлечь за собой ЧС (возникающие в результате деятельности организации).

В современных условиях, важно обеспечивать безопасность на производстве и минимизировать риски возникновения аварийных ситуаций. Для этого многие компании используют мобильные приложения, которые помогают оперативно реагировать на возникновение опасных ситуаций и обеспечивают своевременное предупреждение о них.

Снижение числа несчастных случаев и заболеваний на производстве является задачей, которую можно решить путем комплексного подхода, включающего в себя разработку и внедрение программы безопасности труда, интеграцию мобильного приложения к существующим системам безопасности, регулярные проверки и аудиты, обновление и модернизация оборудования и обучение персонала действиям в случае аварийных ситуаций.

Внедрение мобильного приложения «Safety First» для обеспечения безопасности на опасном производственном объекте требует проведения ряда основных и дополнительных процессов. Необходимо определить цели и задачи, разработать техническое задание, разработать и протестировать приложение, обучить персонал его использованию и внедрить приложение. Дополнительные процессы включают анализ рисков, интеграцию с другими системами безопасности, поддержку и обновление приложения, обратную связь и анализ результатов, а также планирование действий в случае аварийных ситуаций.

Программа мобильного приложения должна предоставлять пользователям необходимую информацию и инструкции для эффективного действия в экстренных ситуациях.

Основные функции, которые должны быть включены в приложение:

- памятка первой медицинской помощи: содержание памятки должно включать в себя инструкции по оказанию первой медицинской помощи пострадавшему, а также самостоятельной помощи, если необходимо оказать помощь себе. Эта часть приложения должна содержать простые и понятные инструкции по проведению необходимых мероприятий, ликвидации угрозы для жизни, предупреждения возможных осложнений и обеспечения максимально благоприятных условий для транспортировки пострадавшего;
- база больниц и пожарных частей: в приложении должна быть предусмотрена база данных больниц и пожарных частей, с указанием телефонов и адресов. Это позволит пользователям быстро найти нужный адрес или телефон при необходимости;
- пути эвакуации: в приложении должны быть представлены пути эвакуации, точки сбора при эвакуации и места, которые следует избегать при пожаре или других аварийных ситуациях;

- координаты местонахождения: приложение должно иметь возможность определения местонахождения пользователя по сигналам GPS-системы. Это позволит пользователям быстро сообщить о своем местонахождении в случае необходимости и получить помощь;
- методические рекомендации: в приложении должен быть перечень информации для сохранения способности разумных действий и защиты своей жизни. Толпа, действующая вслепую, повышает риск возникновения угрозы для жизни. В приложении должны быть рекомендации по уменьшению рисков и сохранению спокойствия в экстренных ситуациях;
- оповещение о неблагоприятных и опасных природных явлениях: пользователь должен иметь возможность получать уведомления о неблагоприятных природных явлениях, таких как штормы, наводнения и т.д.

Итак, следующим шагом после разработки программы мобильного «Safety First» приложения будет его тестирование. Необходимо провести полный цикл тестирования для обеспечения стабильной и надежной работы приложения. Тестирование должно включать:

- функциональное тестирование: проверка всех функций приложения, включая памятку первой медицинской помощи, базу больниц и пожарных частей, пути эвакуации, координаты местонахождения и методические рекомендации. Проверка должна включать как планируемые, так и экстренные сценарии;
- тестирование безопасности: проверка защищенности приложения от хакерских атак, взломов и других угроз безопасности;
- тестирование совместимости: проверка совместимости приложения с различными операционными системами и версиями мобильных устройств;

- тестирование производительности: проверка быстродействия приложения при одновременной работе с несколькими пользователями;
- тестирование пользовательского интерфейса: проверка удобства использования и понятности пользовательского интерфейса приложения;
- тестирование нагрузки: проверка стабильности работы приложения при большом количестве пользователей;
- тестирование отказоустойчивости: проверка способности приложения работать при сбоях в работе серверов, сетей и других системных ошибок.

После успешного завершения тестирования становится возможным запуск приложения для широкой аудитории пользователей.

Для внедрения мобильного приложения «Safety First» на опасном производственном объекте необходимо рассмотреть основные и дополнительные процессы.

Основные процессы внедрения мобильного приложения.

Определение целей и задач.

Перед началом разработки мобильного приложения необходимо определить цели и задачи, которые оно должно решать. В данном случае, основной целью является обеспечение своевременного оповещения об аварийной ситуации и безопасной эвакуации с опасного производственного объекта.

Разработка технического задания.

После определения целей и задач, необходимо разработать техническое задание на разработку мобильного приложения. В техническом задании должны быть определены все требования к функциональности приложения, а также его интерфейсу и дизайну.

Разработка и тестирование приложения.

На этапе разработки и тестирования приложения необходимо уделить особое внимание его функциональности и безопасности. Приложение должно быть тщательно протестировано на всевозможных устройствах, чтобы гарантировать его стабильную работу.

Обучение персонала.

После того, как приложение разработано и протестировано, необходимо обучить персонал его использованию. Это поможет убедиться, что все сотрудники понимают, как пользоваться приложением, и что они готовы использовать его в случае возникновения аварийных ситуаций.

Внедрение приложения.

После обучения персонала и завершения тестирования, приложение готово к внедрению. Внедрение может проходить постепенно или одновременно для всего персонала.

Дополнительные процессы внедрения мобильного приложения:

Анализ рисков.

Перед началом разработки мобильного приложения необходимо провести анализ рисков и определить, какие угрозы могут возникнуть на опасном производственном объекте. Это поможет уточнить функциональные требования к приложению и убедиться в его эффективности в конкретных условиях.

Интеграция с другими системами безопасности.

Важно убедиться в том, что мобильное приложение может эффективно интегрироваться с другими системами безопасности, которые уже используются на объекте. Это позволит обеспечить более полный контроль над безопасностью.

Поддержка и обновление приложения.

Важно обеспечить постоянную поддержку и обновление приложения, чтобы гарантировать его работоспособность и эффективность. Необходимо проводить регулярные технические обновления и устранение ошибок.

Обратная связь и анализ результатов.

Важно получать обратную связь от пользователей приложения и проводить анализ его эффективности. Это поможет уточнить функциональные требования к приложению и определить, насколько успешно оно решает задачи по обеспечению безопасности.

Планирование действий в случае аварийных ситуаций.

Мобильное приложение будет являться эффективным инструментом для планирования действий в случае возникновения аварийной ситуации.

Однако для того, чтобы мобильное приложение действительно работало эффективно, необходимо провести тщательную подготовку и обучение сотрудников. Руководство компании должно убедиться в том, что все сотрудники знают, как пользоваться приложением и что делать в случае аварийной ситуации.

Важным элементом внедрения мобильного приложения является также его техническая поддержка и обновление. Необходимо регулярно обновлять приложение и устранять ошибки, чтобы гарантировать его работоспособность и эффективность. Кроме того, необходимо вести постоянный мониторинг работы приложения и получать обратную связь от пользователей, чтобы уточнять функциональные требования к приложению и определять, насколько успешно оно решает поставленные задачи.

Правильно разработанное приложение, которое эффективно интегрируется с другими системами безопасности и поддерживается в актуальном состоянии, может значительно сократить риски возникновения аварийных ситуаций предотвратить или минимизировать возможные негативные последствия чрезвычайных ситуаций на производстве, такие как травмы, заболевания и даже смерти работников.

Результаты внедрения, несомненно, будут положительными, ниже представлены некоторые из возможных результатов интеграции.

Снижение числа несчастных случаев и заболеваний на производстве.

Правильное внедрение и применение методов и средств планового реагирования на аварийные ситуации может значительно снизить количество

травм, заболеваний и других негативных последствий для здоровья работников.

Увеличение эффективности реагирования на чрезвычайные ситуации.

Правильное обучение сотрудников методам реагирования на чрезвычайные ситуации и оказания первой помощи поможет увеличить эффективность реагирования на эти ситуации и минимизировать их негативные последствия. Мобильное приложение для реагирования на чрезвычайные ситуации станет эффективным инструментом для повышения готовности сотрудников к быстрому и правильному реагированию в критических ситуациях.

Приложение можно использовать в качестве дополнительного средства обучения и поддержки, например, для проверки знаний и навыков по оказанию первой помощи.

Кроме того, приложение будет содержать информацию о всех типах чрезвычайных ситуаций, инструкции по действиям в каждом случае, контакты экстренных служб и другую полезную информацию. Также возможна интеграция с другими системами безопасности на производстве для обеспечения максимальной эффективности. Использование мобильного приложения в качестве средства обучения и поддержки увеличит эффективность реагирования на чрезвычайные ситуации

Улучшение общей культуры безопасности на производстве.

Внедрение методов и средств планового реагирования на аварийные ситуации и оказания первой помощи повысит общую культуру безопасности на производстве и улучшит понимание работников о важности соблюдения правил и процедур безопасности. В приложении можно предусмотреть различные функции, которые повысят осведомленность и понимание работниками важности соблюдения правил и процедур безопасности. Например, включить блок с видеоуроками по безопасности на рабочем месте, как правильно использовать различное оборудование и инструменты, как избежать травм и несчастных случаев на производстве, а также обучение

методам оказания первой помощи и предоставить доступ к базе знаний, где сотрудники смогут найти ответы на свои вопросы по безопасности и получить рекомендации от экспертов в этой области.

Другой возможной функцией приложения будет система отчетности, которая позволит работникам сообщать о потенциальных опасностях на производстве или о травмах и несчастных случаях, которые они видели или испытали. Это позволит быстро обнаружить и устранить проблемы на производстве и улучшить мониторинг соблюдения правил и процедур безопасности.

Также, предусмотреть регулярную публикацию новостей и статей по безопасности на производстве, и рассылку уведомлений о проведении тренингов, курсов и других мероприятий по повышению культуры безопасности.

Снижение потерь производительности и повышение эффективности работы предприятия.

В результате снижения числа несчастных случаев и заболеваний на производстве произойдет снижение потерь производительности и увеличение эффективности работы предприятия. Мобильное приложение, направленное на обеспечение безопасности на производстве, снизит число несчастных случаев и заболеваний среди работников. Это, в свою очередь, повлияет на снижение потерь производительности и повышение эффективности работы компании.

Несчастные случаи и заболевания на производстве приводят к простоям на производственных линиях, временной утрате рабочей силы, дополнительным расходам на медицинское обслуживание и т.д. В результате, производительность работы предприятия снижается, что может негативно сказаться на его результативности.

Внедрение мобильного приложения по предупреждению о ЧС сможет на ранней стадии выявить потенциальные угрозы и предупредить о них, что в

свою очередь предотвратит возникновение АС и уменьшит количество травм и заболеваний на производстве.

Повышение уровня доверия и лояльности среди сотрудников.

Правильное внедрение методов и средств планового реагирования на аварийные ситуации и оказания первой помощи повысит уровень доверия среди сотрудников, так как это демонстрирует заботу руководства о их здоровье и безопасности. Действительно, снижение рисков возникновения аварийных ситуаций на производстве и повышение уровня безопасности сотрудников способствует укреплению доверия и лояльности среди персонала. Когда сотрудники чувствуют, что руководство заботится о их безопасности и здоровье, они обычно становятся более мотивированными и преданными своей работе. Это может привести к повышению производительности и улучшению качества работы, что в конечном итоге может иметь положительный эффект на успех компании.

Увеличение репутации компании среди заинтересованных сторон.

Эффективные методы реагирования на чрезвычайные ситуации и оказания первой помощи улучшат репутацию компании среди заинтересованных сторон, таких как партнеры, клиенты, инвесторы и общественность. Компании всегда было важно поддерживать свою репутацию, так как она влияет на мнение общественности, партнеров, клиентов и инвесторов о ней. Это может иметь серьезные последствия для бизнеса, например, снижение продаж, потерю партнеров, ухудшение отношений с государственными органами и другими заинтересованными сторонами.

Однако, следует отметить, что для достижения этих результатов необходимо провести достаточно глубокий анализ ситуации и установить индивидуальный подход к внедрению приложения к плану реагирования на аварийные ситуации. Кроме того, необходимо обеспечить необходимое финансирование и ресурсы для реализации плана и сопровождения

реализации внедрения, а также обеспечить необходимое обучение сотрудников.

Рассмотрим более подробно комплекс мероприятий для достижения желаемых результатов.

Анализ рисков и угроз.

Оценка рисков и угроз включает в себя выявление возможных опасностей на производстве и определение потенциальных последствий возможных аварийных ситуаций. Такой анализ поможет определить приоритеты в планировании и внедрении методов и средств планового реагирования на аварийные ситуации.

Разработка плана мероприятий.

На основе анализа рисков и угроз необходимо разработать план мероприятий по внедрению методов и средств планового реагирования на аварийные ситуации и оказания первой помощи. В плане должны быть определены цели, задачи, сроки, ответственные лица и бюджет.

План мероприятий для внедрения мобильного приложения для реагирования на чрезвычайные ситуации на опасных производственных объектах может включать следующие шаги:

- определение целей и задач. Целью будет повышение безопасности на производстве и уменьшение риска возникновения чрезвычайных ситуаций. Задачи включают разработку приложения, обучение сотрудников его использованию и проведение практических учений;
- оценка рисков и угроз. Необходимо проанализировать потенциальные риски и угрозы на производстве, которые могут возникнуть, и определить, какие ситуации могут быть устранены или уменьшены с помощью мобильного приложения;
- разработка приложения. Необходимо найти компетентных разработчиков, которые создадут мобильное приложение, удовлетворяющее потребностям компании и ее сотрудников;

- обучение сотрудников. Сотрудники должны быть обучены действиям в случае аварийных ситуаций, а также по использованию мобильного приложения и других методов, и средств, которые будут использоваться при АС и ЧС.

Обучение сотрудников является неотъемлемой частью успешной реализации плана по внедрению мобильного приложения. В процессе обучения сотрудники должны получить необходимые знания и навыки, чтобы эффективно действовать в случае аварийных ситуаций и использовать доступные методы и средства, такие как мобильное приложение.

Обучение сотрудников проводится в форме семинаров, тренингов, вебинаров, а также путем создания обучающих видеороликов или информационных буклетов. Важно убедиться, что обучение понятно и доступно для всех сотрудников, включая новых сотрудников, которые могут присоединиться к компании после внедрения мобильного приложения.

Обучение должно включать следующие аспекты:

- инструктирование по действиям в случае аварийных ситуаций: сотрудники должны знать, какие действия необходимо выполнить в случае возникновения чрезвычайной ситуации, как обеспечить свою безопасность и безопасность окружающих;
- инструктирование по использованию мобильного приложения: сотрудники должны понимать, как использовать мобильное приложение для получения информации о возможных угрозах, инструкций по эвакуации и контактных данных для связи с пожарной службой и скорой помощью;
- обучение работе с другими методами и средствами: кроме мобильного приложения, сотрудники должны быть обучены работе с другими методами и средствами, такими как системы оповещения, системы пожарной сигнализации, средства индивидуальной защиты и т.д.;

- проведение учебных тренировок: сотрудники должны иметь возможность практиковаться в действиях в случае аварийных ситуаций и использовании мобильного приложения на специальных тренировочных мероприятиях.

Обучение сотрудников необходимо проводить регулярно, чтобы сохранить их знания и навыки на актуальном уровне и обеспечить готовность к действию в случае чрезвычайных ситуаций.

Проведение практических учений.

Необходимо провести практические учения, чтобы проверить эффективность приложения и готовность сотрудников к действиям в случае чрезвычайной ситуации:

- определение ответственных лиц. Необходимо определить, кто будет отвечать за внедрение приложения, обучение сотрудников, проведение учений и контроль за использованием приложения;
- определение бюджета. Необходимо определить бюджет на внедрение мобильного приложения и проведение мероприятий, связанных с его использованием. Бюджет может включать расходы на разработку приложения, обучение сотрудников и проведение учений.

Внедрение приложения и контроль над его использованием.

После того, как приложение разработано и сотрудники обучены его использованию, необходимо внедрить приложение и контролировать его использование, чтобы убедиться, что оно действительно помогает. Необходимо провести работы по внедрению мобильного приложения, которое будет использоваться для предупреждения о возможных аварийных ситуациях, инструктирования сотрудников по действиям в случае аварийных ситуаций, а также для предоставления информации о путях эвакуации и базе больниц и пожарных частей.

Оценка эффективности.

После внедрения методов и средств планового реагирования на аварийные ситуации и оказания первой помощи необходимо провести оценку

их эффективности. Это поможет выявить сильные и слабые стороны системы, а также определить возможные пути ее улучшения.

Для оценки эффективности мобильного приложения для реагирования на чрезвычайные ситуации можно использовать следующие методы:

- анализ статистики использования приложения. Необходимо проанализировать количество загрузок приложения, частоту его использования, число обращений за помощью и эффективность оказания первой помощи;
- опрос сотрудников. Нужно провести опрос сотрудников компании, чтобы выяснить их мнение об эффективности приложения и методов, и средств реагирования на чрезвычайные ситуации;
- оценка внешнего мнения. Можно провести опрос клиентов, партнеров и общественности, чтобы узнать, как они оценивают уровень безопасности компании и ее способность реагировать на чрезвычайные ситуации;
- тестирование приложения. Необходимо провести тестирование мобильного приложения, чтобы убедиться в его работоспособности и эффективности;
- сравнение результатов до и после внедрения методов и средств планового реагирования на аварийные ситуации и оказания первой помощи. Сравнение позволит оценить изменение уровня безопасности и эффективности реагирования на чрезвычайные ситуации до и после внедрения новых методов и средств.

После проведения оценки эффективности мобильного приложения, необходимо проанализировать полученные результаты и внести необходимые корректировки в систему, чтобы улучшить ее эффективность и повысить уровень безопасности на производстве.

Внедрение и использование мобильного приложения, как дополнение, к существующему плану при аварийных ситуациях в силах существенно повысить уровень безопасности на производстве, что является основной

задачей каждой организации. При этом важно постоянно улучшать процессы и проводить анализ и оценку эффективности мероприятий для более точного их планирования, и реализации.

В дополнение можно отметить, такое приложение применимо не только на производственных объектах, но и в обычной повседневной жизни, например, при путешествиях или в экстремальных условиях.

3.2 Результаты внедрения методов и средств планового реагирования на аварийные ситуации, включая оказание первой помощи в организации для обеспечения охраны здоровья и безопасности труда

Результатом внедрения методов и средств планового реагирования на аварийные ситуации является сокращение времени реагирования на аварийные ситуации на производственном объекте Кислородной станции ЗФ. Если раньше на реагирование уходило 10 минут с учетом сбора информации о покидании зоны риска всех сотрудников, то после внедрения мобильного приложения было сокращено до 7 минут. Так как, тренировка была экспериментальная, организация не понесла никаких убытков, но, если такая ситуация возникнет, мобильное приложение «Safety First» позволит снизить риски для сотрудников и имущества компании. В начале эксперимента был проведен опрос сотрудников о желании установки мобильного приложения в их телефоны, был использован следующий подход:

- организована встреча с сотрудниками, участвующими в экспериментальной тренировке, чтобы рассказать им о приложении и попросить высказать свое мнение;
- проведен опрос в устной форме, в котором заданы вопросы о желании установки мобильного приложения «Safety First», причинах, по которым сотрудники могут его использовать, а также о возможных опасностях, которые могут возникнуть при его использовании;

- аргументированы преимущества использования мобильного приложения, такие как удобство и быстрота получения информации, увеличение эффективности эвакуации в случае возникновения аварийной ситуации, а также возможности оперативной связи с руководством при возникновении нештатной ситуации;
- проведена разъяснительная беседа, о том, что установка мобильного приложения является важным шагом для обеспечения безопасности всех сотрудников, и что оно необходимо для быстрого и эффективного реагирования на возможные аварийные ситуации;
- после проведения опроса, проанализированы результаты. Двадцать пять сотрудников согласились участвовать в эксперименте и установить демоверсию мобильного приложения «Safety First» с целью оценить его эффективность.

Прежде чем приступить к эксперименту, была выполнена ознакомительная экскурсия по объекту Кислородной станции, сделан анализ возможных аварийных ситуаций на объекте. Составлен список всех возможных аварийных ситуаций, которые могут произойти на производственном объекте и действия в случае их возникновения.

Некоторые из возможных аварий включали в себя:

- взрыв: при производстве кислорода используются высокие температуры и давления, что может привести к взрыву, если не соблюдаются соответствующие меры безопасности;
- пожар: Кислород – это окислитель, который может способствовать возгоранию других веществ. Поэтому на кислородных станциях существует высокий риск возникновения пожаров;
- утечки газа: при производстве кислорода возможны утечки газа, которые могут представлять угрозу для здоровья сотрудников и окружающей среды;
- отравление газом: если происходит утечка кислорода, это может привести к отравлению сотрудников;

- несчастные случаи при обслуживании оборудования: в ходе обслуживания оборудования на кислородных станциях возможны несчастные случаи, например, связанные с ударом током или порезами.

При возникновении аварии на кислородной станции может возникнуть угроза для здоровья и жизни сотрудников. В зависимости от характера аварии и ее последствий, может потребоваться медицинская помощь, включая оказание первой помощи, эвакуация пострадавших и госпитализация в случае необходимости. Предпринимаются также меры по остановке аварийной ситуации и обеспечению безопасности сотрудников и окружающей среды, например, путем эвакуации персонала и использования соответствующего специального оборудования для ликвидации аварийных ситуаций. На кислородной станции проверено наличие медицинских препаратов и средств для оказания первой медицинской помощи в случае аварийной ситуации. В наличии имеются:

- средства индивидуальной защиты: маски, респираторы, специальная одежда и обувь, чтобы предотвратить отравление газом или вдыхание токсичных паров;
- кислородные баллоны: для подачи кислорода пострадавшим при отравлении газом или утечке кислорода;
- медицинский аппарат для анализа состояния крови (оксиметр): для оценки уровня кислорода в крови пострадавшего;
- препараты для оказания первой медицинской помощи: адреналин, глюкагон, димедрол, преднизолон, антибиотики и другие препараты, которые могут понадобиться в случае отравления газом или другой аварийной ситуации;
- инструменты для оказания первой медицинской помощи: бинты, пластыри, шприцы, иглы и другие инструменты, которые могут понадобиться для остановки кровотечения, введения медикаментов и медицинских манипуляций.

На объекте установлены информационные стенды.

В случае аварийных ситуаций на кислородной станции, следует немедленно вызвать скорую помощь и произвести эвакуацию сотрудников и других людей с территории опасного производства. В зависимости от типа аварии, действия при оказании медицинской помощи будут соответствовать сложившейся ситуации.

Например, при взрыве или пожаре, следует произвести мероприятия по оказанию первой медицинской помощи пострадавшим, остановить кровотечение, накрыть пострадавших одеялами для тушения огня, подать кислород, если они не могут дышать. В случае отравления газом, следует перевезти пострадавших на свежий воздух и оказать первую медицинскую помощь, включая подачу кислорода, и вызвать скорую помощь.

Проведя анализ на Кислородной станции, в список попали ситуации с наибольшей вероятностью возникновения, такие как:

- аварии с оборудованием;
- пожары;
- утечки опасных веществ;
- нарушение электроснабжения.

Выбрана наиболее вероятная аварийная ситуация – пожар, вероятность возникновения пожара на объекте Кислородной станции определена основываясь на статистике предыдущих аварий, данных производственной безопасности и других источниках. Проведен анализ всех факторов, которые могут способствовать возникновению пожара, таких как некачественное оборудование, несоблюдение правил безопасности, неправильная эксплуатация и другие.

Следующим шагом было определение последствий пожара, приблизительно оценен ущерб, а также какие риски возникают для жизни и здоровья сотрудников, окружающей среды, имущества и репутации компании. Разработан план испытаний мобильного приложения «Safety First» на эффективность при пожаре на Кислородной станции.

Подготовка тестовой среды: создание контролируемой обстановки, которая будет имитировать пожарную ситуацию. Для проведения испытаний мобильного приложения необходимо создать контролируемую обстановку, которая будет имитировать пожарную ситуацию. Важно, чтобы среда была безопасной для испытуемых и не причинила реального вреда;

Установка мобильного приложения на мобильные устройства испытуемых. Перед началом тестирования мобильное приложение должно быть установлено на мобильные устройства испытуемых и проведена проверка, на предмет работоспособности, корректности, функциональности приложения для использования.

Проведение обучения: обучение испытуемых использованию мобильного приложения, его функциям и возможностям. Перед тестированием необходимо провести обучение испытуемых использованию мобильного приложения. Обучение должно включать описание функций приложения, его возможностей и способов вызова экстренных служб. Испытуемые, также должны быть проинформированы о безопасности и необходимости следовать инструкциям.

Имитация пожарной ситуации: запуск имитационного моделирования пожара и создание опасной ситуации. Важно проверить, как быстро и эффективно испытуемые могут использовать приложение для вызова экстренных служб и получения информации о местоположении и путях эвакуации.

Проверка функциональности приложения: проверка работоспособности функций приложения, таких как вызов экстренных служб, обнаружение опасной зоны, предоставление информации о местоположении и о возможных путях эвакуации. Во время тестирования необходимо проверить работоспособность всех функций приложения, включая возможность вызова экстренных служб, обнаружение опасных зон, предоставление информации о местоположении и путях эвакуации. Важно также проверить скорость и надежность работы приложения.

Оценка эффективности: оценка работы мобильного приложения в условиях имитации пожара, сбор отзывов испытуемых об использовании приложения и оценка результатов. Для оценки эффективности мобильного приложения в условиях имитации пожара необходимо провести следующие действия:

- оценить время реакции на аварийную ситуацию с помощью мобильного приложения. Испытуемым предоставляется задача вызвать экстренные службы через приложение и отметить время, затраченное на это действие;
- оценить работоспособность функции обнаружения опасной зоны. Испытуемым предоставляется задача обнаружить опасную зону на карте с помощью мобильного приложения;
- оценить работоспособность функции предоставления информации о местоположении и о возможных путях эвакуации. Испытуемым предоставляется задача найти оптимальный путь эвакуации на карте с помощью мобильного приложения;
- собрать отзывы испытуемых об использовании мобильного приложения в условиях имитации пожара. Оценить удобство использования приложения и его интерфейс.

Анализ результатов и выводы: сбор и анализ данных, сравнение результатов с ожиданиями, а также выводы об эффективности и работоспособности мобильного приложения. Для анализа результатов проведенных испытаний, необходимо собрать и проанализировать данные, полученные в ходе оценки эффективности мобильного приложения. Далее необходимо провести доработку приложения на основе результатов испытаний и отзывов испытуемых, внесение необходимых изменений и доработок в приложение для повышения его эффективности и работоспособности. Доработки могут касаться как технических аспектов приложения, так и его интерфейса, и удобства использования. На основе собранных данных делаются выводы об эффективности и работоспособности

мобильного приложения, оцениваются его преимущества и недостатки оформляется отчет или протокол испытаний.

Оформление отчета: оформление детального отчета об испытаниях, их результатах, выводах и рекомендациях для дальнейшего использования мобильного приложения в условиях пожарной безопасности.

После проведения экспериментальной тренировки был составлен детальный отчет, содержащий информацию о ходе испытаний, проводимых по эвакуации двадцати пяти человек с Кислородной станции. Отчет содержит информацию о ходе испытаний, их результатах, выводах и рекомендациях для дальнейшего использования мобильного приложения.

Ход испытаний: Испытания мобильного приложения проводились в цеху Кислородной станции.

Пожар был имитирован с помощью специального оборудования:

- огнетушитель-имитатор – это устройство, которое производит видимый и звуковой эффекты огня, включая пламя, дым, тепло и звук горения. Оно служит для обучения людей правильно пользоваться огнетушителями и другими противопожарными средствами;
- генератор дыма – это устройство, которое производит густой дым, похожий на тот, что возникает в случае пожара. Оно используется для обучения людей эвакуации из зданий в условиях плохой видимости.

Все двадцать пять работников, находившиеся в цеху в момент пожара, были уведомлены о необходимости эвакуации с помощью мобильного приложения. Эвакуация была проведена в течение семи минут.

Испытания показали, что мобильное приложение выполнило все необходимые функции, такие как уведомление о пожаре, предоставление маршрута эвакуации и инструкций по действиям при пожаре. Все участники испытаний были успешно эвакуированы в безопасное место и при необходимости получили медицинскую помощь. Однако, были выявлены

некоторые недостатки и проблемы в работе приложения, такие как недостаточно яркий и заметный дизайн, что могло затруднять восприятие информации в условиях пожара. Также было отмечено «зависание» функции автоматического расчета наиболее короткого пути эвакуации в зависимости от местоположения пользователя. На основе полученных результатов и отзывов испытуемых предложено внести соответствующие изменения и доработки в приложение для повышения его эффективности и работоспособности.

Анализ результатов показал, что приложение «Safety First» эффективно работает в условиях пожара, предоставляя необходимую информацию об эвакуации и ориентируя пользователей на местности. Большинство испытуемых отметили удобство использования приложения и высокую скорость реакции на изменяющуюся обстановку. Использование мобильного приложения позволяет ускорить процесс эвакуации, что может спасти жизни людей в экстренной ситуации.

Рекомендации: на основании результатов испытаний, рекомендуется доработать мобильное приложение следующим образом:

- добавить возможность уведомления о пожаре не только через мобильное приложение, но и через SMS-сообщение или звонок на телефон;
- добавить функцию контроля над наличием необходимого количества и месторасположения огнетушителей в здании.

В итоге, рекомендуется использовать доработанную версию мобильного приложения «Safety First» в качестве дополнительного инструмента для эвакуации людей в условиях пожара на Кислородной станции. Однако, учитывая, что на эксперименте использовалась демоверсия приложения, необходимо доработать приложение и продолжать работу над дальнейшим усовершенствованием и развитием для обеспечения максимальной безопасности людей в случае пожара и внедрение его как

дополнительного механизма к существующим мерам оповещения об аварийных ситуациях.

3.3 Анализ и оценка эффективности реализации Плана мероприятий по предупреждению аварийных ситуаций

После проведения опытно-экспериментальной апробации Плана реагирования на аварийные ситуации, необходимо провести анализ и оценку эффективности реализации мероприятий, предусмотренных Планом.

Для оценки эффективности мероприятий, предлагаемой к реализации внедрения мобильного приложения «Safety First» необходимо определить ключевые показатели эффективности и провести оценку по следующим направлениям: социальной и экономической эффективности.

Обе характеристики – социальная и экономическая эффективность – важны при оценке мероприятий. Социальная эффективность оценивает влияние мероприятия на благосостояние и удовлетворенность общества, в то время как экономическая эффективность измеряет соотношение затрат и доходов в рамках проекта.

Какая из этих характеристик более важна, зависит от контекста и целей оценки. Например, если речь идет о социально значимом проекте, который не окупится с экономической точки зрения, но повысит качество жизни людей, то социальная эффективность будет иметь более важный показатель эффективности по сравнению с экономическим. Однако, если речь идет о бизнес-проекте, то экономическая эффективность будет решающей, поскольку успех проекта зависит от его финансовой устойчивости.

В любом случае, обе характеристики важны и должны учитываться при оценке мероприятий.

Ключевыми показателями социальной эффективности являются:

- уменьшение количества аварий на производстве,

- улучшение качества и своевременности оказания медицинской помощи при нештатных ситуациях,
- снижение риска профессиональных заболеваний среди сотрудников,
- улучшение обучения сотрудников по безопасности на рабочем месте,
- улучшение доверия сотрудников к работодателю и повышение их удовлетворенности работой.

Ключевыми показателями экономической эффективности являются:

- сокращение времени простоя производственных мощностей в связи с аварийными ситуациями,
- снижение затрат на лечение и компенсацию ущерба в связи с авариями,
- снижение затрат на обучение сотрудников по безопасности на рабочем месте.

В результате внедрения мобильного приложения и средств планового реагирования на аварийные ситуации в организации была проведена оценка эффективности реализации Плана мероприятий по предупреждению аварийных ситуаций. Для этого был проведен анализ статистических данных по аварийным ситуациям на производственном объекте до и после внедрения мобильного приложения.

Результаты показали, что внедрение мобильного приложения значительно повысило эффективность действий персонала при АС. Время реагирования на аварийные ситуации на объекте уменьшилось на 30%. Для расчета уменьшения времени реагирования на аварийные ситуации на 30%, сравнивались статистические данные до и после внедрения мобильного приложения «Safety First». Среднее время реагирования на аварийные ситуации до внедрения механизма составляло 10 минут, а после внедрения механизма оно сократилось до 7 минут. Таким образом, внедрение мобильного приложения и средств планового реагирования на аварийные ситуации оказало положительное влияние на безопасность и здоровье работников, а также повысило эффективность процессов на

производственном объекте. Дальнейшее использование мобильного приложения рекомендуется для улучшения безопасности и охраны здоровья, трудящихся на предприятии, а также для обеспечения безопасности на опасных производственных объектах и повышения эффективности работы компании в целом.

Экономическая эффективность может проявиться в сокращении расходов на компенсацию за причиненный ущерб, оплате медицинских услуг, затрат мероприятия при тушении и других затрат, связанных с возникновением аварийных ситуаций.

Оценка экономической эффективности проведена путем сравнения затрат на внедрение и поддержку приложения с экономией, достигнутой в результате, расходов на тушение пожаров.

План финансового обеспечения мероприятия представлен в таблице 1.

Таблица 1 – План финансового обеспечения мероприятия

Наименование мероприятия	Основание	Стоимость, руб.	Срок реализации	Ответственный
Разработка мобильного приложения «Safety First»	Необходимость обеспечения безопасности сотрудников компании ЗФ	2 500 000	6 месяцев	Отдел разработки ПО
Тестирование мобильного приложения	Проверка работоспособности и безопасности приложения	500 000	2 месяца	Команда тестирования ПО
Размещение приложения «Safety First»	Обеспечение доступности приложения для сотрудников	250 000	1 месяц	Отдел маркетинга
Обучение Сотрудников использованию приложения	Повышение эффективности использования приложения	1 000 000	3 месяца	Отдел обучения
Техническая поддержка и обновление приложения	Обеспечение работоспособности и безопасности приложения	500 000/год	Постоянно	Отдел поддержки ПО

Таким образом, полное завершение разработки приложения составит 12 месяцев, общие расходы на внедрение мобильного приложения для Компании составят 4 750 000 рублей. При этом, необходимо учитывать дополнительные расходы на маркетинг и на привлечение специалистов в процессе разработки.

Роль каждого специалиста в процессе разработки:

- аналитик – продумывает логику и сценарии работы программы, алгоритмы расчетов, разрабатывает архитектуру проекта, выявляет слабые места, пишет техническое задание;
- дизайнер – разрабатывает дизайн и продумывает интерфейс (дизайн для Android, дизайн для iOS, дополнительно – дизайн серверной части);
- Frontend-разработчик – переносит нарисованный дизайн в браузер (эту функцию выполняет основной разработчик) Frontend-ер привлекается только для верстки серверной части;
- Backend-разработчик – пишет код программы (разработка для Android, разработка для iOS) дополнительно – разработка серверной части;
- тестировщик – проверяет на ошибки и удобство пользования во всех браузерах и устройствах (тестирует приложение на Android, тестирует приложение на iOS) дополнительно – тестирует серверную часть;
- менеджер проекта – координирует работу всех специалистов, общается с заказчиком, следит за сроками и качеством работы.

Для того чтобы рассчитать смету расходов на реализацию мероприятия необходимо учитывать несколько факторов, таких как:

- стоимость разработки и проектирования приложения;
- стоимость закупки оборудования, необходимого для функционирования приложения (серверы, сетевое оборудование и т.д.);
- расходы на монтаж и настройку оборудования;

- расходы на обучение и поддержку пользователей;
- расходы на маркетинг и продвижение приложения;
- расходы на юридическое сопровождение и получение необходимых лицензий и разрешений.

Смета расходов на мероприятие для внедрения мобильного приложения на производство для реагирования на аварийные ситуации:

- оборудование;
- тестовое оборудование для проверки совместимости;
- диагностика и совместимость оборудования;
- прочие расходы: аренда помещения для работы разработчиков.

Итоговая смета расходов на мероприятие на внедрение мобильного приложения на производство для реагирования на аварийные ситуации составляет: 1 180 000 руб. Смета расходов на мероприятие представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Смета расходов на мероприятие

Наименование рабочей зоны	Оборудование (компьютеры, тестовые программы)	Диагностика и совместимость оборудования	Прочие расходы	ИТОГО за 12 месяцев руб.
Производство	6 ноутбуков: 480 000 руб. 1 сервер: 150 000 руб. 5 смартфонов: 100 000руб. Тестовое оборудование: 50 000 руб.	Оплата труда специалиста: 100 000 руб.	Аренда помещения: 300 000 руб.	1 180 000 руб.

Таким образом расходы на мероприятия по внедрению мобильного приложения «Safety First» составили 1 180 000 рублей, для того чтобы узнать общую финансовую составляющую сложим показатели расходов на мероприятие и обеспечения мероприятия.

Общая стоимость внедрения мобильного приложения «Safety First» составила: $4\,750\,000 + 1\,180\,000 = 5\,930\,000$ рублей

Ключевые показатели эффективности могут зависеть от сферы, в которой будет реализовано мероприятие. Например, для производственной безопасности это – снижение количества травм и профессиональных заболеваний, сокращение времени простоя производства в связи с аварийными ситуациями, улучшение показателей по производственной безопасности и т.д. Для промышленной безопасности – сокращение аварий и инцидентов на производстве, снижение риска для окружающей среды и т.д. Для защиты окружающей среды – уменьшение количества выбросов, улучшение качества воздуха, воды и почвы и т.д. Для пожарной безопасности – снижение вероятности возникновения пожаров, сокращение времени на их тушение, снижение ущерба от пожаров и т.д.

Как уже было рассмотрено, приложение может значительно сократить время реагирования на аварийную ситуацию, например, чем быстрее система оповестит сотрудников и пожарные бригады о возникновении пожара на объекте, тем соответственно, быстрее начнутся мероприятия по тушению пожара, как следствие сокращение ущерба для компании. Для оценки эффективности мероприятий при внедрении мобильного приложения на производство для реагирования на аварийные ситуации можно провести расчет пожарной безопасности. Для этого необходимо оценить затраты на тушения пожара до и после внедрения мобильного приложения. Решено произвести сравнение затрат на средства необходимые для ликвидации аварии $C_{лчс}$.

Если время реагирования на пожар с помощью приложения сократилось с 10 до 7 минут, это позволяет быстрее локализовать и потушить возгорание, что в свою очередь уменьшает масштаб возможных повреждений, вероятность ущерба от пожара снизится за счет уменьшения времени на тушение пожара и расходы на тушение пожара, как следствие соответственно уменьшаются. Информация о расходах на тушение пожара до мероприятий и после представлена в таблице 3.

Сценарий развития пожара №1 предполагает передачу информации о пожаре на пульт диспетчера пожарной части за время не более 0,1 мин за счет оперативного оповещения через мобильное приложение.

Сценарий развития пожара №2 – с момента возникновения пожара до передачи информации на пульт диспетчера пожарной части составляет около 4 мин. (статистические данные по среднему времени обнаружения пожара за период 2017–2022 годы).

Время свободного развития пожара ($\tau_{св}$) – временной интервал между возгоранием и началом тушения первым прибывшим пожарным расчетом ПСЧ рассчитывается по формуле:

$$\tau_{св} = \tau_{дс} + \tau_{сб.ив.} + \tau_{след.} + \tau_{б.р.}, \quad (1)$$

где $\tau_{дс}$ – время передачи информации диспетчеру;

$\tau_{сб.ив.}$ – время реагирования подразделений, (по нормативу ПСП – 1 мин.);

$\tau_{след.}$ – время следования пожарного расчета к месту пожара;

$\tau_{б.р.}$ – время боевого развертывания подразделений, принимается средним по России за период 2017 – 2022 годы.

Основной вид работы, выполняемый при ликвидации ЧС и определяющими затраты – является тушение пожара, возникшего в результате аварии.

Учитывая рассчитанные временные интервалы, по формуле 1 были определены для сценариев №1 и №2, соответственно:

$$\tau_{св1} = 0,1 + 1 + 8,35 + 1,14 = 10,6 \text{ мин.},$$

$$\tau_{св2} = 4,5 + 1 + 8,35 + 1,14 = 15 \text{ мин.}$$

Расстояние, пройденное фронтом пламени за $\tau_{св}$, рассчитывается по формуле:

$$L_{св} = 0,5V_{л\tau_{нач.}} + V_{л}(\tau_{св1} - \tau_{нач})м., \quad (2)$$

где $V_{л}$ – скорость распространения огня;

$\tau_{\text{нач}}$ – время начальной стадии пожара, за которое скорость нарастания огня принимается 50% от нормативной, с учётом расхода на нагрев конструкций вокруг, принимается равной 10 мин.;

$\tau_{\text{св}}$ – время от начальной стадии пожара до подачи огнетушащих веществ.

С учётом временных интервалов, по формуле 2 рассчитано расстояние, пройденное фронтом пламени $\tau_{\text{св}}$ за по сценарию №1 и №2:

$$L_{\text{св}1} = 0,5 \times 0,9 \times 10 + 0,9 \times (10,6 - 10) = 5 \text{ м.},$$

$$L_{\text{св}2} = 0,5 \times 0,9 \times 10 + 0,9 \times (15 - 10) = 9 \text{ м.}$$

Учитывая расчёты и конструктивные особенности кислородной станции, горючую нагрузку и условия газообмена в зоне возгорания, территория, оцепленная огнем, с большой долей вероятности по форме будет напоминать окружность.

Площадь вероятного пожара на объекте рассчитывается по формуле:

$$S_{\text{п.св.}} = \pi(L_{\text{св}})^2 \text{ м}^2 \quad (3)$$

По формуле 3 рассчитаны площади пожара на момент введения первых стволов по сценарию №1 и №2:

$$S_{\text{п.св.1}} = 3,14(5^2) = 78,5 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{п.св.2}} = 3,14(9^2) = 254 \text{ м}^2$$

С учётом расстояния, на которое продвинулся фронт пламени, вероятная площадь тушения (локализации) пожара на момент введения первых стволов первым прибывшим ПР, определена по формуле:

$$S_{\text{п.св.}} = \pi(L_{\text{св}}^2 - (L_{\text{св}} - h_{\text{туш}})^2) \text{ м}^2 \quad (4)$$

где $h_{\text{туш}}$ – глубина тушения вглубь площади пожара ручными стволами.

Глубина тушения, согласно справочным данным для ручных водяных стволов, принимается равной 5 м.

По формуле 4 были определены площади тушения (локализации) пожара на момент введения стволов первым прибывшим расчётом ПСЧ, по сценарию №1 и №2:

$$S_{\text{т.св.1}} = 3,14(5^2 - (5 - 5)^2) = 78,5 \text{ м}^2,$$

$$S_{\text{т.св.2}} = 3,14(9^2 - (9 - 5)^2) = 204 \text{ м}^2$$

Расход воды, необходимый для тушения (локализации) пожара первым прибывшим расчётом ПСЧ определяется по формуле:

$$Q_{\text{тр.св.}} = S_{\text{т.св.}} I_{\text{норм}} \text{ л/с}, \quad (5)$$

где $I_{\text{норм}}$ – нормативная интенсивность подачи воды на тушение пожара. Определена в нормативной и справочной литературе.

Модель динамики пожара на производстве предполагает, что только звенья газодымозащитников (ГДЗС) смогут подать внутрь объекта первые стволы для тушения пожара. Отделения, прибывшие на место возгорания первыми, смогут обеспечить, в лучшем случае, подачу 4 ручных ствола звеньями ГДЗС.

Расход воды, требуемый для ликвидации пожара первым прибывшим ПР определен по формуле 5 для двух сценариев, соответственно:

$$Q_{\text{тр.св.1}} = 78,5 \times 0,1 = 7,85 \text{ л/с},$$

$$Q_{\text{тр.св.2}} = 204,1 \times 0,1 = 20,41 \text{ л/с}.$$

Фактический расход на тушение пожара рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{ф.св.}} = n_{\text{ств}}^{\text{отд}} q_{\text{ств}} \text{ л/с}, \quad (6)$$

где,

$n_{\text{ств}}^{\text{отд}}$ – число стволов, которое может подать отделение на двух основных пожарных автомобилях с учетом работы в непригодной для дыхания среде;

$q_{\text{ств}}$ – расход воды со ствола, необходимый для локализации пожара

По формуле 6 был определен фактический расход воды для локализации пожара первым прибывшим расчётом ПСЧ по сценарию №1 и №2:

$$Q_{\text{ф.св.}} = 2 \times 7 = 14 \frac{\text{л}}{\text{с}},$$

$$Q_{\text{ф.св.}} = 4 \times 7 = 28 \frac{\text{л}}{\text{с}}.$$

Для решения задачи по локализации пожара необходимо соблюдение следующего неравенства:

$$Q_{\text{тр.св}} \leq Q_{\text{ф.св.}}$$

Расчёты показывают, что пожар, в обоих сценариях будет потушен, однако сценарий №2 предполагает большее количество сил и средств.

$$Q_{\text{тр.св1}} = 7,85 \frac{\text{л}}{\text{с}} \leq Q_{\text{ф.св.1}} = 14 \text{ л/с.},$$

$$Q_{\text{тр.св2}} = 20,41 \frac{\text{л}}{\text{с}} \leq Q_{\text{ф.св.2}} = 28 \text{ л/с.}$$

Необходимые средства для ликвидации ЧС

Средства необходимые для ликвидации аварии определяем по формуле:

$$C_{\text{лчс}} = C_{\text{о.с}} + C_m + C_{\text{и.о}}, \quad (7)$$

Сценарий № 1 $C_{\text{лчс}} = 368453,88 + 4377,1 + 228920 = 601750,98$ руб.,

Сценарий № 2 $C_{\text{лчс}} = 1354968 + 4377,1 + 228920 = 1588265,1$ руб.

где $C_{\text{о.с}}$ – расход на огнетушащие средства, руб.;

$C_{\text{и.о}}$ – расходы связанные с износом пожарной техники и пожарного оборудования, руб.;

C_m – расходы на топливо (горюче-смазочные материалы) для пожарной техники, руб.

Расход на огнетушащие средства находим по формуле:

$$C_{\text{о.с}} = S_t L_{\text{тр}} \Pi_{\text{о.с}} t, \quad (8)$$

где t_1 – время тушения пожара, $\tau_{\text{св1}} 10.6$ мин = 636 сек;

t_2 – время тушения пожара, с расчета, $\tau_{\text{св2}} 15$ мин = 900 сек;

$\Pi_{\text{о.с}}$ – цена огнетушащего средства, вода 49,2 руб./м³;

$L_{\text{тр}}$ – интенсивность подачи огнетушащего средства, при II степени огнестойкости здания равна 0,15 л/с·м²;

S_t – площадь тушения пожара, составит.

Площадь тушения пожара определили по формуле (4):

$$S_{\text{т.св.1}} = 78,5 \text{ м}^2,$$

$$S_{\text{т.св.2}} = 204 \text{ м}^2$$

Сценарий 1 $C_{\text{о.с}} = 78,5 \times 0,15 \times 49,2 \times 636 = 368453,88$

Сценарий 2 $C_{\text{о.с}} = 204 \times 0,15 \times 49,2 \times 900 = 1354968$

Расходы, связанные с износом пожарной техники и пожарного

оборудования определяем по формуле:

$$C_{и.о} = (K_{ап} Ц_{об} N_{ап}) + (K_{ср} Ц_{об} N_{ср}) + (K_{пр} Ц_{об} N_{пр}), \quad (9)$$

где, $N_{ап}$ – число единиц пожарного автомобиля, 2 ед.;

$N_{ср}$ – число единиц ручных стволов, 2 шт.;

$N_{пр}$ – число единиц пожарных рукавов, 4 шт.;

$Ц_{об}$ – стоимость единицы оборудования, руб./шт.;

$K_{ап}$ – норма амортизации пожарного автомобиля;

$K_{ср}$ – норма амортизации ручного ствола;

$K_{пр}$ – норма амортизации пожарных рукавов.

$$\begin{aligned} C_{и.о} &= (0,03 \times 3800000 \times 2) + (0,05 \times 2000 \times 2) + (0,09 \times 2000 \times 4) = \\ &= 228920 \text{ руб.} \end{aligned}$$

Расходы на топливо (горюче-смазочные материалы) для пожарной техники находим по формуле (10):

$$C_m = (P_m Ц_m L), \quad (10)$$

где $Ц_m$ – цена за литр дизельного топлива, 61,5 руб/л;

P_m – расход топлива, 0,0415 л/мин;

L – весь путь, 1715 м.

$$C_m = 0,0415 \times 61,5 \times 1715 = 4377,1 \text{ руб.}$$

Затраты на восстановление производства

При возникновении аварии в помещении цеха пострадала вентиляционная система. Затраты, связанные с восстановлением производственного помещения, определяются по формуле:

$$C_B = C_{вс} = 96834 \text{ руб.} \quad (11)$$

где $C_{вс}$ – затраты, связанные с монтажом вентиляционной системы.

Затраты, связанные с монтажом вентиляционной системы, находим по формуле [12]

$$C_{вс} = (C_B \cdot V_B) + (V_B \cdot R_B) \quad (12)$$

$$C_{вс} = (913,9 \cdot 60) + (60 \cdot 700) = 96834 \text{ руб.}$$

где C_B – стоимость вентиляционной системы, 913,90 руб./м;

R_B – расценка за выполнение работ по замене вентиляционной системы 700 руб./м;

V_B – объем работ необходимый по замене вентиляционной системы в зависимости от радиуса зоны разрушений равен 60 м.

Таблица 3 – Составляющие на оплату тушения пожара на кислородной станции

Вид затрат	Сумма, руб. до мероприятий	Сумма, руб. после внедрения мероприятий
Расход на огнетушащие средства	1 354 968	368 453,88
Расходы, связанные с износом пожарной техники и пожарного оборудования	228 920	228 920
Расходы на топливо (ГСМ) для пожарной техники	4377,1	4377,1
Расходы на восстановление вентиляционной системы	96834	96834
Итого средств, необходимых для ликвидации АС	1 588 265,1	601 750,98

Таким образом сокращение времени реагирования на аварийную ситуацию может сократить расходы на оплату тушения пожара на 986 514,12 рублей (1 588 265,1 – 601 750,98=986 514,12 рублей).

В 2021 году от пожара компания понесла ущерб в размере 10 000 000 рублей/год. Информация по ущербу представлена в таблице 4.

Таблица 4 Составляющие ущерба от пожара на кислородной станции

Составляющие ущерба от пожара на кислородной станции	Сумма (в рублях)
Уничтоженные здания и оборудование	2 500 000
Убытки от простоя производства	2 000 000
Ущерб от потери товаров и материалов	1 000 000
Расходы на восстановительные работы	2 000 000
Расходы на тушение пожара	2 500 000
Итого	10 000 000

Так как, в расчете затрат на тушение пожара был предоставлен расчет по определенным параметрам для сравнения экономического ущерба в одинаковых условиях, есть смысл, рассчитать уже по фактически случившимся затратам на тушение за 2021 год, которые составили 2 500 000 рублей, тогда, годовой экономический эффект в случае внедрения мобильного приложения можно рассчитать следующим образом:

$$\mathcal{E}_r = \frac{(Y - Y_{п})}{З}, \quad (13)$$

где Y – годовые расходы на тушение пожара до внедрения мобильного приложения (2 500 000 рублей в год);

$Y_{п}$ – годовые расходы на тушение пожара после внедрения мобильного приложения (за счет сокращения расходов на тушение пожара 601 750,98 руб/год);

$(Y - Y_{п}) = 2\,500\,000 - 601\,750,98 = 1\,898\,249,02$ рублей экономия на средства тушения пожара в год;

$З$ – затраты на внедрение мобильного приложения (5 930 000 рублей).

Таким образом, $\mathcal{E}_r = (2\,500\,000 - 601\,750,98) / 5\,930\,000 = 0,32$

Также можно рассчитать экономическую эффективность мероприятия:

$$\mathcal{E} = \frac{\Pi}{З}, \quad (14)$$

где Π – годовая экономия от внедрения мобильного приложения (за счет экономии на оплату тушения пожара (экономия от затрат на тушение пожара 1 898 249,02 руб./год).

Тогда,

$$\mathcal{E} = 1898249,02 / 5\,930\,000 = 0,32,$$

то есть экономическая эффективность меньше минимального показателя эффективности = 1, это говорит о том, что затраты на внедрение мобильного приложения не окупятся за год.

Срок окупаемости рассчитывается по формуле:

$$T_{ок} = \frac{З}{\Pi} = \frac{5930000}{1898249,02} = 3.12, \quad (15)$$

С экономической точки, проект не является эффективным в первый год использования. Проект полностью окупится только через 3,12 года использования.

Внедрение мобильного приложения для реагирования на аварийные ситуации может быть эффективным решением для повышения пожарной безопасности и уменьшения ущерба, связанного с пожарами если рассматривать его на продолжительное использование, соответственно, с каждым последующим годом эффект будет только расти.

Из проведенного расчета экономической эффективности внедрения мобильного приложения для реагирования на аварийные ситуации следует, что проект не окупится с точки зрения чистой прибыли в первый год использования.

Так как расчет примерный и нет уверенности в том, что каждый год будут происходить аварии, существует еще несколько способов окупить затраты на внедрение мобильного приложения:

- уменьшение затрат на ремонт оборудования: Мобильное приложение позволяет быстро реагировать на аварийные ситуации, что позволяет уменьшить время простоя оборудования и, как следствие, уменьшить затраты на его ремонт;
- увеличение эффективности производства: Быстрое реагирование на аварийные ситуации позволяет снизить время простоя оборудования и увеличить производительность труда;
- снижение расходов на страхование: При внедрении мобильного приложения можно ожидать снижения рисков, связанных с авариями, что, в свою очередь, может привести к снижению расходов на страхование;
- привлечение новых клиентов: Внедрение мобильного приложения может стать дополнительным преимуществом в глазах потенциальных клиентов и привлечь новых заказчиков;

- увеличение конкурентоспособности: Внедрение инновационных технологий, таких как мобильное приложение для реагирования на аварийные ситуации, может увеличить конкурентоспособность организации на рынке;
- монетизация приложения: если мобильное приложение окажется уникальным и сможет предоставлять услуги другим организациям, то его можно монетизировать и получать доходы от продажи.

Внедрение мобильного приложения на производство для реагирования на аварийные ситуации может иметь как экономическую, так и социальную эффективность. Следует учитывать, что безопасность и здоровье сотрудников – это не только экономические, но моральные и социальные факторы, которые также имеют значение. Несмотря на отсутствие экономической эффективности, внедрение мобильного приложения в силах существенно повысить пожарную безопасность на предприятии и значительно снизить ущерб от возможных пожаров. Оценка социальной эффективности мероприятий по внедрению мобильного приложения «Safety First» проведена с помощью сравнения показателей времени реагирования на аварийную ситуацию при эвакуации с Кислородной станции до и после внедрения приложения.

Социальная эффективность проявляется в улучшении безопасности труда работников и снижении риска возникновения аварийных ситуаций, что способствует снижению количества травм и профессиональных заболеваний. Кроме того, использование мобильного приложения может улучшить эффективность реагирования на аварийные ситуации, что снизит вероятность возникновения крупных аварий и их последствий для работников и населения. Поэтому социальная эффективность такого мероприятия может быть намного выше, чем экономическая.

Наиболее важным анализом эффективности внедрения приложения является социальная эффективность так как речь идет об опасных

производственных объектах. В таких ситуациях безопасность и сохранение здоровья работников становятся приоритетными задачами. Повышение безопасности на рабочих местах приводит к уменьшению производственного травматизма, сокращению заболеваний и увеличению продуктивности труда.

Социальная эффективность проекта не может быть выражена только в денежных единицах, как экономическая эффективность. Социальная эффективность показывает, как проект способствует улучшению качества жизни людей, повышению уровня их здоровья, сокращению негативного воздействия на окружающую среду и другим аспектам, которые нельзя оценить только в денежных единицах.

Даже если проект по внедрению мобильного приложения на производство для реагирования на аварийные ситуации не окупится, повышение безопасности на опасном производственном объекте является ценным результатом. Каждый работник имеет право на безопасные условия труда, и повышение безопасности на производстве поможет сохранить жизни и здоровье многих людей. Безопасность на рабочем месте – это не только обязательство работодателя, но и общественная ответственность перед всеми, кто занят на опасных производственных объектах. Поэтому социальная эффективность является важным фактором, который не может быть пренебрежен в оценке любого проекта, особенно если речь идет о безопасности и здоровье людей.

Социальная эффективность проекта может выражаться в том, что благодаря внедрению мобильного приложения удастся уменьшить риски для здоровья и жизни работников, что будет иметь важное значение для социального благополучия и безопасности общества в целом. Повышение безопасности труда на производстве является одной из ключевых задач, поэтому даже если проект не окупится экономически, его социальная значимость может быть высокой.

При оценке эффективности проектов важно учитывать не только экономические показатели, но и их социальную значимость. В данном

случае, внедрение мобильного приложения может оказать положительное влияние на социальную сферу, что не менее важно, чем экономические показатели.

Исходя из вышесказанного внедрение мобильного приложения «Safety First» может значительно повысить эффективность работы и безопасность сотрудников компании, что приведет к сокращению затрат на аварии и улучшению доверия сотрудников к работодателю.

Выводы:

В третьем разделе настоящей диссертации проведена опытно-экспериментальная апробация регламентированной процедуры планового реагирования на аварийные ситуации, рассмотрены основные и дополнительные процессы при интеграции мобильного приложения с регламентной процедурой Плана. Разработан План реагирования на АС с применением мобильного приложения. Определены ответственные. В ходе проведения оценки эффективности предлагаемого к внедрению технологии мобильного приложения как дополнительного решения к существующему плану реагирования на аварийные ситуации в организации сделан вывод, что данное решение может привести к ряду положительных результатов. Результаты апробации регламентированной процедуры планового реагирования на аварийные ситуации, включая оказание первой помощи для обеспечения охраны здоровья и безопасности труда, выглядят следующим образом:

Улучшение оперативности и эффективности реагирования на аварийную ситуацию.

Одним из основных результатов апробации процедуры было сокращение времени реагирования на аварийные ситуации, а также повышение эффективности действий персонала при оказании первой помощи. Было установлено, что после внедрения регламентированной процедуры среднее время реагирования на аварийные ситуации уменьшилось

на 30%, а действия персонала при оказании первой помощи стали более четкими и организованными.

Увеличение уровня безопасности труда.

В результате апробации процедуры удалось увеличить уровень безопасности труда в организации. После внедрения регламентированной процедуры персонал стал лучше знать свои обязанности и ответственность в случае возникновения АС, что позволит в будущем предотвратить множество несчастных случаев на производстве.

Увеличение информированности сотрудников:

С помощью мобильного приложения сотрудники могут получать регулярные обновления по поводу текущей ситуации на объекте и о новых методах и средствах реагирования на АС. Это может повысить уровень осведомленности сотрудников и улучшить их реакцию в экстренных ситуациях.

Уменьшение потерь.

Мобильное приложение может помочь минимизировать потери в результате аварийных ситуаций, например, предоставив сотрудникам схемы эвакуации, указания по обходу зон опасности и другую полезную информацию. Это улучшит общую безопасность на объекте.

Улучшение координации действий.

Внедрение процедуры позволило улучшить координацию действий персонала во время аварийных ситуаций. Были разработаны четкие инструкции для каждого сотрудника, определены его обязанности и роли в рамках реагирования на аварийную ситуацию. Это позволило предотвратить дублирование функций и повысить эффективность действий персонала.

Улучшение контроля.

Была разработана система контроля за проведением мероприятий, предусмотренных Планом реагирования на аварийные ситуации. Это позволило своевременно выявлять и устранять проблемы в работе персонала,

связанные с выполнением мероприятий по предотвращению аварийных ситуаций и оказанию первой помощи.

Мобильное приложение может использоваться для контроля за выполнением задач и действий сотрудников в экстренных ситуациях. Например, руководитель может получать уведомления о выполнении определенных задач и действий сотрудников и следить за их прогрессом. Это может улучшить контроль и управление процессом реагирования на аварию.

Таким образом, внедрение технологий мобильного приложения как дополнительного решения к существующему плану реагирования на АС может привести к ряду положительных результатов, которые могут повысить эффективность.

Достижения, которые могут свидетельствовать, об уровне полученного эффекта от мероприятий по внедрению мобильного приложения для обеспечения безопасности на производстве включают в себя:

- сокращение времени реакции на аварийные ситуации. Ключевым показателем в данном случае является время реакции на аварийную ситуацию;
- улучшение культуры безопасности на производстве. В данном случае является показатель уровня участия сотрудников в обучении по безопасности на производстве;
- экономический эффект. В данном случае является показатель уменьшение затрат на оплату тушения пожара при аварии.

Все вышеперечисленные достижения могут свидетельствовать об уровне полученного эффекта от мероприятий по внедрению мобильного приложения для обеспечения безопасности на производстве. Внедрение мобильного приложения для реагирования на ЧС на ОП объектах является важным шагом в обеспечении безопасности работников, повышении эффективности работы компании, в улучшении уровня безопасности, в повышении доверия и лояльности среди сотрудников и соответствовать требованиям законодательства.

Заключение

Норильский Никель – крупнейшая в России и одна из крупнейших в мире металлургических компаний, специализирующаяся на добыче и переработке никеля, меди, палладия, платины и других ценных металлов. Одним из основных приоритетов политики Норникеля является улучшение экологической ситуации в регионах, где компания осуществляет свою деятельность. Компания стремится снизить воздействие своей деятельности на окружающую среду, внедряя новейшие технологии и механизмы управления производством.

В рамках своей политики Норникель также активно развивает социальную ответственность, уделяя особое внимание условиям работы и жизни своих сотрудников, а также поддержке социальных программ в регионах присутствия компании.

Норникель также выдвигает цели по повышению эффективности своих бизнес-процессов, внедрению новых технологий и инноваций, а также укреплению своих финансовых позиций.

Общаясь со своими заинтересованными сторонами, Норникель стремится добиться прозрачности и открытости своей деятельности, что способствует повышению доверия со стороны своих клиентов, инвесторов и партнеров.

Компания имеет множество преимуществ, которые делают ее привлекательной для работников.

Карьерный рост: Норильский Никель предоставляет своим сотрудникам множество возможностей для развития и продвижения по карьерной лестнице. Компания организует обучение и повышение квалификации, что позволяет работникам получать новые знания и навыки, повышать свою квалификацию и перспективы для продвижения внутри компании.

Социальная защита: Компания предоставляет своим работникам социальные льготы и гарантии, такие как медицинское страхование, пенсионные выплаты, оплачиваемый отпуск и больничный лист. Также есть программы для жилья и отдыха.

Высокие зарплаты: Работники Норильского Никеля получают высокие зарплаты и бонусы, что делает компанию привлекательной для тех, кто хочет зарабатывать достойные деньги.

Стабильность: Компания является одним из крупнейших работодателей в России, и обладает стабильными финансовыми показателями. Это дает работникам уверенность в том, что их будущее в компании обеспечено.

Инновации: Норильский Никель активно развивается в области инноваций, внедряя новые технологии и процессы, что позволяет компании оставаться конкурентоспособной на мировом рынке.

Эти и другие преимущества делают Норильский Никель привлекательным местом для работы и карьерного роста, что может быть интересным для многих людей.

Чтобы обеспечить безопасность в работе, Норильский никель строго соблюдает нормативные и правовые документы по предупреждению чрезвычайных и аварийных ситуаций, что является важным условием успешной деятельности компании, обеспечивающим безопасность ее сотрудников, сохранение имущества и продукции, соблюдение законодательства и повышение эффективности бизнеса.

Но, несмотря на соблюдение всех нормативных и правовых документов и всех мер предосторожности, иногда аварии все же случаются. В таких случаях Норильский никель не только предпринимает все необходимые меры по ликвидации аварии и предотвращению ее последствий, но и открыто и прозрачно информирует общественность о происшествии и о своих действиях по его устранению.

Своевременное предупреждения об аварийных и чрезвычайных ситуациях, произошедших на предприятиях, а также оперативное

оповещение и инструктирование дальнейших действий сотрудников всегда являлась и является актуальной темой. Многие мировые компании используют мобильные приложения для оповещения об аварийных ситуациях на производстве, так как это позволяет оперативно реагировать на происходящие события и предотвращать возможные негативные последствия. Кроме того, такая компания имеет более совершенные системы мониторинга и контроля, что также способствует предотвращению аварийных ситуаций.

Информационные технологии – мобильные приложения могут значительно улучшить систему предупреждения об аварийных ситуациях и оказания первой помощи на производстве. Например, использование мобильных приложений позволяет оперативно получать информацию о возможных угрозах, предупреждать сотрудников о необходимости соблюдать технику безопасности с целью предотвращения аварий, а также оказывать помощь пострадавшим. Существует множество мировых компаний, которые используют мобильные приложения для оповещения об аварийных ситуациях на производстве. Учитывая мировой опыт использования приложений говорит о том, что внедрение мобильного приложения может значительно улучшить эффективность и оперативность оповещения работников, а также обеспечить им необходимые инструкции по действиям в аварийных ситуациях и оказанию первой помощи. Существует множество случаев, когда мобильное приложение для оповещения о чрезвычайных ситуациях спасало жизни людей.

Многие организации имеют свои собственные Планы реагирования на аварийные ситуации, и компания Норильский никель не является исключением, планы разрабатываются с учетом конкретных условий и рисков, характерных для данной отрасли или производства. Важным условием внедрения мобильного приложения для оповещения об аварийных ситуациях является необходимость убедиться в том, что мобильное приложение и другие системы Плана реагирования Компании совместимы

друг с другом и могут обмениваться необходимой информацией. Данная интеграция позволит создать единую систему реагирования на ЧС, объединив в себе организационные и технические решения, что повысит эффективность и скорость реагирования на аварийные ситуации. В результате, компания сможет обеспечить безопасность своих сотрудников, снизить риски возникновения аварийных ситуаций и повысить эффективность управления рисками в целом.

В результате внедрения мобильного приложения и средств планового реагирования на аварийные ситуации в организации была проведена оценка эффективности реализации Плана мероприятий по предупреждению аварийных ситуаций. Для этого был проведен анализ статистических данных по аварийным ситуациям на производственном объекте до и после внедрения мобильного приложения.

Результаты внедрения мобильного приложения к существующим системам оповещения об аварийных ситуациях планового реагирования показали, что такая интеграция позволила сократить время реагирования на аварийные ситуации на производственном объекте Кислородной станции ЗФ на 30%. Испытания показали, что мобильное приложение успешно справилось с основной задачей, если раньше на реагирование об аварийной ситуации на объекте уходило 10 минут, то после внедрения мобильного приложения было сокращено до 7 минут. Сделаны выводы, что мобильное приложение выполнило все необходимые функции, такие как уведомление о пожаре, маршрут эвакуации и инструкции по действиям при пожаре. Все участники испытаний были успешно эвакуированы в безопасное место. Проведен анализ и оценка эффективности реализации предлагаемых мероприятий. Оценка социальной эффективности мероприятий по внедрению мобильного приложения «Safety First» проведена с помощью сравнения показателей до и после внедрения приложения путём проведения сравнительной учебной тренировки на объекте Кислородной станции.

Оценка экономической эффективности проведена путем сравнения затрат на внедрение и поддержку приложения с экономией, достигнутой в результате, снижения затрат на оплату тушения пожара.

Из проведенного расчета экономической эффективности внедрения мобильного приложения для реагирования на АС следует, что проект не окупится с точки зрения чистой прибыли в первый год использования, окупаемость приложения произойдет только через четыре года.

Наиболее важным анализом эффективности внедрения приложения является социальная эффективность, так как речь идет об опасных производственных объектах. В таких ситуациях безопасность и сохранение здоровья работников становятся приоритетными задачами.

Таким образом, внедрение мобильного приложения и средств планового реагирования на аварийные ситуации окажет положительное влияние на безопасность и здоровье работников, а также повысит эффективность процессов на производственном объекте. Дальнейшее использование мобильного приложения и средств планового реагирования на аварийные ситуации рекомендуется для улучшения безопасности и охраны здоровья, трудящихся на предприятии, а также для обеспечения безопасности на опасных производственных объектах.

В заключении можно добавить, что данные мероприятия были приняты к рассмотрению (Приложение Б). Предлагаемая интеграция является важным шагом в обеспечении безопасности работников и повышении эффективности работы компании.

Список используемых источников

1 Американский Красный Крест (American Red Cross) – [Электронный ресурс] URL: https://ru.zahn-info-portal.de/wiki/American_Red_Cross#.

2 Внедрение электронной системы медицинского осмотра [30]. <https://news.sgnorilsk.ru/2019/12/20/na-predpriyatiyah-nornikelya-vnedryaetsya-elektronnaya-sistema-medicinskogo-osmotra/> (дата обращения: 14.03.2023).

3 ГОСТ 12.0.004-2015. «Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения» // КонсультантПлюс [Электронный ресурс] URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_205144/ (дата обращения: 13.01.2023).

4 ГОСТ Р 12.4.026-2015 «Система стандартов безопасности труда. Промышленная безопасность. Общие требования» [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136061> (дата обращения: 14.01.2023)

5 Красный Крест (Red Cross) [Электронный ресурс] URL: https://ru.wikibrief.org/wiki/International_Committee_of_the_Red_Cross (дата обращения: 23.02.2023).

6 Организация по экономическому сотрудничеству и развитию (ОЭСР). <https://anticor.hse.ru/main/organization/OECD> (дата обращения: 15.02.2023).

7 «Об определении Порядка, видов, сроков обучения лиц, осуществляющих трудовую или служебную деятельность в организациях, по программам противопожарного инструктажа, требований к содержанию указанных программ и категорий лиц, проходящих обучение по дополнительным профессиональным программам в области пожарной безопасности» [Электронный ресурс] URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_401460/ (дата обращения: 27.12.2022).

8 Постановление Правительства РФ от 30.06.2021 № 1082 «Правила безопасности на опасных производственных объектах» [Электронный ресурс] URL: <https://www.profiz.ru/upl/2021/Постановление%20П>

равительства%20РФ%20от%2030.06.2021%20N%201082%20%20О%20федер.pdf (дата обращения: 14.01.2023).

9 Постановление Правительства РФ от 04.05 2009 № 384 «О мерах по обеспечению пожарной безопасности». [Электронный ресурс] URL: <https://base.garant.ru/12166916/> (дата обращения: 14.01.2023).

10 Постановление Правительства РФ от 04.05.2011 № 352 «Об утверждении Правил проведения работ по ликвидации последствий аварий, стихийных бедствий и иных чрезвычайных ситуаций, вызванных природными явлениями или техногенными катастрофами» [Электронный ресурс] URL: <https://mchs.gov.ru/dokumenty/postanovleniya-pravitelstva-rf/705> (дата обращения: 27.12.2022).

11 Приказ Минтруда России от 15.12.2020 N 903н (ред. от 29.04.2022) «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» [Электронный ресурс] URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372952/b3ff40ccea8ae665280131c2b50f9892cb958415/ (дата обращения: 16.01.2023).

12 Приказ Минздравсоцразвития России от 04.05.2012 № 447н «Об утверждении Перечня состояний, при которых оказывается первая помощь, и перечня мероприятий по оказанию первой помощи» [Электронный ресурс] URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=208762> (дата обращения: 28.12.2022).

13 Приказ МЧС РФ от 18.06.2003 N 314 «Об утверждении норм пожарной безопасности "Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» [Электронный ресурс] URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_76267/ (дата обращения: 27.12.2022).

14 Приказ Ростехнадзора от 07.12.2020 №500 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности, правила

безопасности химически опасных производственных объектов» [Электронный ресурс] URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=390929> (дата обращения: 15.02.2023).

15 Приказ Ростехнадзора от 09.12.2020 №512 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности, правила безопасности процессов получения или применения металлов» [Электронный ресурс] URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=382638> (дата обращения: 06.03.2023).

16 ПУЭ. Правила устройства электроустановок. [Электронный ресурс] URL: <https://60.mchs.gov.ru/deyatelnost/profilakticheskaya-rabota-i-nadzornaya-deyatelnost/> (дата обращения: 27.12.2022).

17 СНиП 21-01-97*. Пожарная безопасность зданий и сооружений. [Электронный ресурс] URL: <https://47.mchs.gov.ru/deyatelnost/stranicy-s-glavnoy/zakonodatelstvo/normativno-pravovye-dokumenty-po-pozharnoy-bezopasnosti/snip-21-01-97-pozharnaya-bezopasnost-zdaniy-i-sooruzheniy> (дата обращения: 23.12.2022).

18 СНиП II-35-76*. Проектирование и эксплуатация внутренних систем водоснабжения и канализации. [Электронный ресурс] URL: <https://47.mchs.gov.ru/deyatelnost/stranicy-s-glavnoy/zakonodatelstvo/normativno-pravovye-dokumenty-po-pozharnoy-bezopasnosti/snip-2-08-02-89-obshchestvennye-zdaniya-i-sooruzheniya> (дата обращения: 27.12.2022).

19 СП 56.13330.2021. «Свод правил. Производственные здания. СНиП 31-03-2001» [Электронный ресурс] URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_106125/617634ab1dd3585218fdf33b6927f3de3ad0cc3f/ (дата обращения: 28.12.2022).

20 СП 60.13330.2020. «СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» [Электронный ресурс] URL:

<https://www.consultant.ru/search/?q=+СП+60.13330.2016> (дата обращения: 14.02.2023).

21 Статья Защита мобильного приложения

<https://xaker.ru/2016/12/26/android-reverse-debug-security/> (дата обращения: 15.02.2023).

22 «Трудовой Кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 19.12.2022, с изм. от 11.04.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023) // КонсультантПлюс. (дата обращения: 27.12.2022)

23 Федеральный закон от 21.12.1994 N 68-ФЗ (ред. от 04.11.2022) «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» // КонсультантПлюс (дата обращения: 15.03.2023).

24 Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «Об охране окружающей среды» (ред. от 31.12.2021) // КонсультантПлюс (дата обращения: 27.12.2022).

25 Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (ред. от 28.12.2021) // КонсультантПлюс.

26 Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» (ред. от 01.12.2021) // КонсультантПлюс (дата обращения: 15.03.2023).

27 Фонд обучения «Сердце в руках» (Heart in Hands) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.interieur.gouv.fr/Alerte/Le-SAIP-en-4-clics/Page-d-assistance-de-l-application-SAIP> (дата обращения: 15.02.2023).

28 Экологические происшествия для инвесторов «Норникеля». [Электронный ресурс] URL: https://finance.rambler.ru/markets/44523995/?utm_content=finance_media&utm_medium=read_more&utm_source=copylink (дата обращения: 01.04.2023).

29 A Survey on Smartphones Systems for Emergency Management (SPSEM) «Mobile applications and their effectiveness in emergency management»

https://www.researchgate.net/publication/304808515_A_Survey_on_Smartphones_Systems_for_Emergency_Management_SPSEM (дата обращения: 14.02.2023).

30 ALERT AUTHORITIES FAST USING THE «See Something, Send Something» <https://www.ny.gov/programs/see-something-send-something> (дата обращения: 16.02.2023).

31 American Heart Association and American Red Cross Focused Update for First Aid American Heart Association и American Red Cross, которые проводят курсы по оказанию первой помощи и сертифицируют обученных людей [Электронный ресурс] URL: https://www.researchgate.net/publication/344850113_2020_American_Heart_Association_and_American_Red_Cross_Focused_Update_for_First_Aid (дата обращения: 15.02.2023).

32 INNOVATION UNLEASHED National Institute of Standards and Technology (NIST) <https://www.nist.gov/> (дата обращения: 15.02.2023).

33 «First Aid at Work», [Электронный ресурс] URL: <https://www.worksafe.govt.nz/managing-health-and-safety/businesses/general-requirements-for-workplaces/first-aid/> (дата обращения: 15.02.2023).

34 Fire Hotspot Detection «Firewatch» (Лесные пожары) <https://firewatch-pro.landgate.wa.gov.au/home.php> (дата обращения: 15.02.2023).

35 OSHA Standards: A Guide to Health and Safety Compliance Occupational Safety and Health Administration (OSHA) [26] [Электронный ресурс] URL: <https://safetyculture.com/topics/osha-standards/> (дата обращения: 15.02.2023).

36 The 7 Best Emergency Alert Apps https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.46ea5b31-643f9dff-720807b5-74722d776562/https/www.lifewire.com/best-emergency-apps-4769340 (дата обращения: 15.02.2023).

Приложение А

Пример кода программы

Пример кода для определения местоположения пользователя с помощью GPS:

```
typescript
```

```
Copy code
```

```
// Импортируем классы, связанные с местоположением
```

```
import android.location.Location;
```

```
import android.location.LocationListener;
```

```
import android.location.LocationManager;
```

```
import android.os.Bundle;
```

```
public class MainActivity extends Activity implements LocationListener {
```

```
    // Объявляем объекты, связанные с местоположением
```

```
    private LocationManager locationManager;
```

```
    private String provider;
```

```
    @Override
```

```
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
```

```
        super.onCreate(savedInstanceState);
```

```
        setContentView(R.layout.activity_main);
```

```
        // Получаем доступ к сервису геолокации
```

```
        locationManager = (LocationManager)
```

```
        getSystemService(Context.LOCATION_SERVICE);
```

```
        // Получаем название провайдера для геолокации
```

```
        provider = locationManager.getBestProvider(new Criteria(), false);
```

Продолжение приложения А

```
// Получаем последнее известное местоположение пользователя
Location location = locationManager.getLastKnownLocation(provider);

// Если местоположение определено, обновляем информацию на
экране
if (location != null) {
    onLocationChanged(location);
}

@Override
protected void onResume() {
    super.onResume();

    // Регистрируемся для обновления местоположения в режиме
реального времени
    locationManager.requestLocationUpdates(provider, 400, 1, this);
}

@Override
protected void onPause() {
    super.onPause();

    // Отменяем обновление местоположения при переходе в фоновый
режим
    locationManager.removeUpdates(this);
}
```

Продолжение приложения А

```
@Override
public void onLocationChanged(Location location) {
    // Обновляем информацию на экране при изменении
местоположения
    double lat = location.getLatitude();
    double lng = location.getLongitude();
    // здесь можно использовать полученные данные для дальнейшей
обработки и предоставления пользователю информации о местных
аварийных службах и медицинских учреждениях
}
```

```
@Override
public void onProviderDisabled(String provider) {}
```

```
@Override
public void onProviderEnabled(String provider) {}
```

```
@Override
public void onStatusChanged(String provider, int status, Bundle extras) {}
}
```

Пример кода для отправки push-уведомлений:

typescript

Copy code

```
// Импортируем необходимые классы
import android.app.Notification;
import android.app.NotificationManager;
import android.app.PendingIntent;
```

Продолжение приложения А

```
import android.content.Context;
import android.content.Intent;
public class NotificationService {
    // Метод для отправки push-уведомления
    public static void sendNotification(Context context, String title, String
message) {
        // Создаем объект NotificationManager для отправки уведомления
        NotificationManager notificationManager = (NotificationManager)
context.getSystemService(Context.NOTIFICATION_SERVICE);
        // Создаем объект Notification
Пример кода для отправки push-уведомлений:
// Импортируем необходимые классы
import android.app.Notification;
import android.app.NotificationManager;
import android.app.PendingIntent;
import android.content.Context;
import android.content.Intent;
public class NotificationService {
    // Метод для отправки push-уведомления
    public static void sendNotification(Context context, String title, String
message) {
        // Создаем объект NotificationManager для отправки уведомления
        NotificationManager notificationManager = (NotificationManager)
context.getSystemService(Context.NOTIFICATION_SERVICE);

        // Создаем объект Notification
```

Приложение Б

Протокол о принятии к рассмотрению

На контроль



ПРОТОКОЛ

о принятии к рассмотрению результатов научно исследовательской работы

1. Разработчик – Дьячкова Ксения Викторовна.
2. Организация, принявшая к рассмотрению разработку – ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель».
3. Наименование работы «Создание механизма планового реагирования на аварийные ситуации, в Компании для обеспечения охраны здоровья и безопасности труда».
4. Место предполагаемого внедрения: опасные производственные объекты Компании.
5. Предмет предполагаемого внедрения: интеграция мобильного приложения к существующим системам оповещения Компании об аварийных ситуациях планового реагирования.
6. Эффективность предполагаемого внедрения: оперативное оповещение сотрудников, работающих на опасных производствах Компании об аварийных и чрезвычайных ситуациях.
7. Сроки предполагаемого внедрения: к рассмотрению в 2024 году.

Председатель:

С.А. Ткаченко

Ознакомлена К.В. Дьячкова

Рисунок Б.1 – протокол о принятии к рассмотрению