

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
 Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
 ООП/ОПОП: Защита в чрезвычайных ситуациях
 Отделение контроля и диагностики

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

Тема работы
Внедрение цифровых технологий для обеспечения требований безопасности при эксплуатации опасных производственных объектов

УДК 658.345:004:622:323.012

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-1E81	Титов Александр Сергеевич		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Бородин Ю.В.	д.т.н., доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ШИП	Хаперская А.В.	к.п.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ООД	Федорчук Ю.М.	д.т.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП 20.03.01 Техносферная безопасность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Вторушина А.Н.	к.х.н.		



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
Отделение контроля и диагностики

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП
20.03.01 Техносферная
безопасность
_____ А.Н. Вторушина
02.02.2023 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

Обучающийся:

Группа	ФИО
3-1E81	Титов Александр Сергеевич

Тема работы:

Внедрение цифровых технологий для обеспечения требований безопасности при эксплуатации опасных производственных объектов	
Утверждена приказом (дата, номер)	Приказ от 27.01.2023 № 27-91/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	01.06.2023 г.
--	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе</p> <p><i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к функционированию (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.)</i></p>	<p>Объектом данного исследования является разрабатываемое приложение для проверки удостоверений по охране труда и промышленной безопасности «Т.А.S»</p>
<p>Перечень разделов пояснительной записки подлежащих исследованию, проектированию и разработке</p>	<p>Аналитический обзор литературы по разрабатываемой теме «Разработка тестировочно-аттестационной системы (Т.А.S.)»;</p>

<i>(аналитический обзор литературных источников с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе)</i>	Обзор предметной области; Концепция стартап проекта; «Социальная ответственность»; «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»;
Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	Таблицы, графические рисунки, визуальное представление интерфейса программного обеспечения.

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы
(с указанием разделов)

Раздел	Консультант
Социальная ответственность	Федорчук Юрий Митрофанович, д.т.н., профессор ООД
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Хаперская Алена Васильевна, к.п.н., доцент ШИП

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	
---	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Бородин Ю.В.	д.т.н, доцент		

Задание принял к исполнению обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-1Е81	Титов Александр Сергеевич		

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
 Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
 Уровень образования бакалавриат
 Отделение контроля и диагностики
 Период выполнения весенний семестр 2022/2023 учебного года

Форма представления работы:

бакалаврская работа

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Обучающийся:

Группа	ФИО
3-1E81	Титов Александр Сергеевич

Тема работы:

Внедрение цифровых технологий для обеспечения требований безопасности при
 эксплуатации опасных производственных объектов

Срок сдачи студентом выполненной работы:

01.06.2023 г.

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
15.04.2023	<i>Обзор предметной области</i>	20
20.04.2023	<i>Концепция стартап проекта</i>	30
21.05.2023	<i>«Социальная ответственность»</i>	15
23.05.2023	<i>«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»</i>	15
05.06.2023	<i>Оформление и представление ВКР</i>	20

СОСТАВИЛ:

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Бородин Ю.В.	д.т.н., доцент		

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП 20.03.01 Техносферная безопасность

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Вторушина А.Н.	к.х.н.		

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-1Е81	Титов Александр Сергеевич		

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП/ОПОП
по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность**

Код компетенции	Наименование компетенции
Универсальные компетенции	
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК(У)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (-ых) языке (-ах)
УК(У)-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК(У)-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК(У)-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК(У)-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональных сферах
УК(У)-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК(У)-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
УК(У)-12	Способен проявлять предприимчивость в практической деятельности, в т.ч. в рамках разработки коммерчески перспективного продукта на основе научно-технической идеи
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК(У)-1	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека
ОПК(У)-2	Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления
ОПК(У)-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности

ОПК(У)-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции университета	
ДОПК(У)-1	Способен ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды
Профессиональные компетенции	
ПК(У)-1	Способен к выполнению работ по обеспечению безопасности объектов защиты
ПК(У)-2	Способен к использованию знаний при разработке мероприятий по обеспечению безопасности объектов экономики
ПК(У)-3	Способен к управлению системами обеспечения безопасности в структурных подразделениях организации
ПК(У)-4	Способен определять степень риска в зонах воздействия опасных природных и техногенных факторов
ПК(У)-5	Готов осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 78 страниц, 1 приложение, 22 источника, 13 таблиц, 7 рисунков.

Ключевые слова: цифровизация; оптимизация; аттестация сотрудников; единая информационная база; электронные документы.

Объект исследования: Предприятия нефтегазовой отрасли.

Целями данной работы является совершенствование управления охраной труда и промышленной безопасностью для исключения фальсификации протоколов обучения по ОТ и ПБ работников.

В результате исследования работы было показано, как цифровизация может оптимизировать рабочее время специалиста по ОТ и ПБ, позволяя ему перенаправить сэкономленное время на улучшение управления ОТ и ПБ и автоматизируя рабочий процесс в организации.

СПИСОК ТЕРМИНОВ, СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ОТ – Охрана труда;

ПБ – Промышленная безопасность;

ЧС – Чрезвычайная ситуация;

ПО – Программное обеспечение;

Т.А.С. – Тестировочно-аттестационная система;

Bluetooth – Производственная спецификация беспроводных персональных сетей;

Internet – Информационно-коммуникационная сеть и всемирная система объединённых компьютерных сетей для хранения и передачи информации;

СУОТ – Система управления охраной труда;

ЛНА – Локальный нормативный акт;

ФЗ – Федеральный закон;

ДПО – Дополнительное профессиональное образование;

NFC- (Near Field Communication) Коммуникация ближнего поля;

ГРП – Газораспределительный пункт;

ОПО – Опасный производственный объект

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	12
1 Обзор литературы	14
1.1 Система управления охраной труда в нефтегазовой отрасли.....	15
1.2 Подготовка и аттестация работников ОПО	16
1.2.1 Подготовка к аттестации	17
1.2.2 Виды аттестации.....	18
1.2.3 Виды аттестационных комиссий	18
1.2.4 Аттестация по промышленной безопасности осуществляется по месту нахождения ОПО	19
1.3 Информационные технологии в охране труда	20
2 Описание разрабатываемого продукта цифровизации «Тестировочно-аттестационная система».....	25
3 Практическая часть.....	29
3.2 Система получения и обработки информации	29
3.3 Обоснованность разработки системы.....	32
3.4 Построение и анализ вариационной модели.....	34
4 Концепция стартап проекта	39
4.2 Описание продукта как результат НИР.....	39
4.3 Способы защиты интеллектуальной собственности.....	39
4.4 Объем и емкость рынка.....	40
4.5 Современное состояние и перспективы отрасли, к которой принадлежит представленный в ВКР продукт	41
4.6 Аналоги продукта	42
4.7 Себестоимость продукта.....	44
4.7.1 Часть 1 - Затраты на оборудование, ПО и оформление документации	44

4.7.2	Часть 2 - Оплата труда. Оклады сотрудников:.....	45
4.7.3	Часть 3 - Прочие расходы.....	45
4.8	Конкурентные преимущества создаваемого продукта и сравнение технико-экономических характеристик продукта с аналогами	46
5	Социальная ответственность	55
5.2	Производственная безопасность	55
5.2.1	Вредные факторы	55
5.2.2	Опасные факторы	68
5.2.3	Пожароопасность.	70
5.2.4	Экологическая безопасность.....	72
5.2.5	Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	73
	Список использованных источников	76

ВВЕДЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа посвящена внедрению цифровизации документов по охране труда и промышленной безопасности. Потенциальное влияние управления охраной труда и промышленной безопасностью в организациях может возрасти в результате перехода от рутинных и монотонных систем учета и контроля над безопасностью труда к цифровым технологиям.

В современную эпоху технологий и развития кибернетики в целом возникает необходимость цифровизации промышленных предприятий, поскольку обработка и хранением большего количества бумажных носителей может осуществляться только с помощью информационных и коммуникационных технологий, в том числе создание единой базы для проверки обучения по ОТ и ПБ и аттестаций сотрудников; перевод информации с бумажного носителя на электронный формат.

Цифровизация – это внедрение современных цифровых технологий в различные сферы жизни и производства [1].

Современные условия жизни вынуждают нас перейти от аналогового типа документов к электронному. Кроме того, информация может храниться в электронном виде не только на персональном устройстве, но и в электронном облаке. Это позволяет быстро обмениваться документами по Bluetooth, через Internet и т.д. Автоматизированный процесс заменяет работу, выполняемую одним человеком. Такая оптимизация деятельности человека обеспечивает не только экономию средств, но и эффективное использование рабочего времени.

Сегодня, когда технологии и кибернетика в целом развиваются, люди сталкиваются с необходимостью оцифровки всех предприятий, поскольку без использования компьютерных технологий становится невозможным хранить и обрабатывать больше бумажных носителей.

Для создания высокоэффективной системы охраны труда и промышленной безопасности необходимо разработать единую платформу для обработки цифровых и преобразованных документов, а также базу данных для управления безопасностью в техносфере. Переходный период должен быть предусмотрен всеми заинтересованными сторонами для внедрения такой цифровой платформы, поскольку для создания единой базы данных сотрудников, перевода информации с бумажного на электронный формат и последующего анализа данных об обучении в области ОТ и ПБ потребуется некоторое время.

Фундаментальная тенденция управления охраной труда и промышленной безопасностью в организациях может усилиться в связи с переходом от рутинных и монотонных систем учета и контроля над безопасностью труда к цифровым технологиям [2].

Целями данной работы является совершенствование управления охраной труда и промышленной безопасностью для исключения фальсификации протоколов обучения по ОТ и ПБ работников.

Задачи исследования:

- рассмотреть систему управления охраной труда в нефтегазовой отрасли;
- рассмотреть подготовку и аттестацию работников ОПО;
- разработать тестировочно-аттестационную систему для проверки удостоверений ПБ и ТБ;
- разработать концепцию стартап проект для коммерциализации продукта разработки.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Охрана труда - это система охраны жизни и здоровья работников во время их трудовой деятельности, включающая правовые, социальные, экономические, организационные, технические, гигиенические, терапевтические, профилактические, реабилитационные и другие меры (Письмо Министерства просвещения РФ от 27 ноября 2019 г. N 12-688 «О направлении положений по СУОТ»).

Социальное обеспечение и трудовые отношения работника имеют приоритет над охраной труда, для чего используется система правовых актов, а также профилактические и регулирующие социальные, экономические, организационные, технические, гигиенические и терапевтические профилактические меры, технические средства и методы, обеспечивающие безопасные условия труда.

Государственные нормативные акты по охране труда и технике безопасности устанавливают правила, процедуры и критерии, направленные на сохранение жизни и здоровья работников во время их работы. Реализация конституционных прав граждан на здоровые и безопасные условия труда является одной из важнейших задач социальной политики государства. Поэтому государство разрабатывает целевые программы по улучшению условий охраны труда, поскольку мир, производство и различные взаимосвязи сфер постоянно и быстро меняются, и они должны соответствовать друг другу. В ходе реализации целевых программ реализуется ряд мер по разработке законодательства, регулирующего общественные отношения, совершенствованию управления охраной труда, улучшению условий труда и повышению безопасности работников.

Несмотря на изменения в законодательстве, состояние условий труда и охраны труда на рабочем месте продолжает оставаться сложной социально-экономической проблемой. Ежегодно около трех тысяч человек получают травмы в результате несчастных случаев на производстве, в том числе более

двухсот человек умирают. Нарушения требований охраны труда остаются обычным явлением. Только Федеральная служба по труду и занятости с помощью единой общероссийской справочно-информационной системы по охране труда выявляет в среднем более 200 000 нарушений требований охраны труда в течение года [3].

Должны быть приняты меры по созданию более эффективного механизма обеспечения экономической заинтересованности организаций в улучшении условий труда и повышении безопасности труда, а также по усилению защиты трудовых прав граждан.

Современное производство с появлением новых технологий и материалов нуждается в новых методах обучения и повышения квалификации в области охраны труда и промышленной безопасности, а также в новых средствах индивидуальной защиты.

Следует также более широко применять современные информационные технологии – сайты, автоматизированные системы учета и анализа данных, рекламные сюжеты, обучающие приложения, имитационные игры - для пропаганды охраны труда.

При создании автоматизированных система учета данных работников необходимо помнить о соблюдении законодательство по охране персональных данных [4].

1.1 Система управления охраной труда в нефтегазовой отрасли

Процесс создания системы менеджмента охраны труда в организации предусматривает разработку соответствующего пакета документов, который должен включать последовательность выполнения определенных процедур и правил для достижения поставленных целей.

Документы системы менеджмента охраны труда разрабатываются с учетом специфики конкретной организации и содержат нормы трудового права, соответствующие действующим законодательным и иным

нормативным правовым актам по охране труда. В соответствии с Трудовым кодексом Российской Федерации эти документы относятся к местным нормативным актам, которые не должны противоречить требованиям законодательных и иных нормативных актов, а термины, используемые в этих документах по охране труда и технике безопасности, должны соответствовать стандартам [5].

Поскольку на предприятии нефтегазовой отрасли имеется достаточное количество документаций по охране труда, мы рассмотрим разработку ЛНА на примере инструкции по охране труда на предприятии.

Инструкции по охране труда для работника разрабатываются на основе отраслевых или межотраслевых инструкций по ОТ требований безопасности, которые содержатся в эксплуатационной и ремонтной документации организаций с учетом конкретных условий производства.

1.2 Подготовка и аттестация работников ОПО

Согласно изменениям (внесенным Федеральным законом от 29.07.2018 №271-ФЗ), руководители и специалисты организаций, находящихся под контролем Ростехнадзора, обязаны проходить дополнительное профессиональное обучение и проходить аттестацию в области промышленной безопасности (см. Пункт 1 статьи 14.1 новой редакции Федерального закона № 116).

С 01.01.2019 г. вступил в силу Федеральный закон от 29.07.2018 г. №271-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам подтверждения компетентности работников опасных производственных объектов, гидротехнических сооружений и объектов электроэнергетики», который дополнил Федеральный закон от 21.07.1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» статья 14.1 «Подготовка и аттестация работников в области промышленной безопасности».

В соответствии с пунктом 1 статьи 14.1 116-ФЗ Работники, включая руководителей организаций, ответственные за проектирование, строительство, эксплуатацию, реконструкцию, капитальный ремонт, техническое перевооружение, консервацию и ликвидацию опасных производственных объектов, а также за изготовление, монтаж, ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт технических устройств, эксплуатируемых в опасных производственных зонах. Использоваться на производственной площадке, заниматься профессиональной деятельностью. в дальнейшем работники обязаны проходить дополнительное обучение по технике безопасности не реже одного раза в пять лет и проходить сертификацию по технике безопасности для поддержания уровня квалификации и подтверждения знаний требований безопасности. Категории таких работников определяются Правительством Российской Федерации.

Подготовка других категорий работников в области охраны труда осуществляется в соответствии с требованиями, предъявляемыми к этим работникам, установленными федеральными стандартами и нормативными актами в области охраны труда. Формы такого обучения определяются организацией, осуществляющей эксплуатацию опасного производственного объекта (пункт 2 статьи 14.1 116-ФЗ).

1.2.1 Подготовка к аттестации

Чтобы пройти аттестацию сотрудника, вам необходимо подготовиться. Подготовка к проведению предварительного расследования осуществляется в соответствии с программами, согласованным и с территориальным органом Ростехнадзора.

Методы предварительной подготовки:

- очный;
- дистанционный.

Пройти предаттестационную подготовку по промышленной безопасности можно в учебном центре ДПО. Успешная сдача напрямую зависит от качественной подготовки.

1.2.2 Виды аттестации

Первичная аттестация специалистов должна проводиться не позднее одного месяца:

- при назначении на соответствующую должность;
- при переводе на другую работу, когда при выполнении своих рабочих обязанностей требуется проведение аттестации в других областях аттестации;
- при заключении трудового договора с другим работодателем, если в ходе выполнения своих трудовых обязанностей на этой работе требуется проведение аттестации по другим областям аттестации.

Периодическая аттестация по промышленной безопасности специалистов проводится не реже, чем один раз в пять лет.

Внеочередная аттестация по ПБ проводится в Центральной аттестационной комиссии Ростехнадзора. Данная аттестация назначается руководителю и/или лицу, на которое возложена ответственность за безопасное ведение работ на объекте, на котором произошли авария или несчастный случай со смертельным исходом.

1.2.3 Виды аттестационных комиссий

Аттестационные комиссии предприятий создаются приказом (распоряжением) руководителя организации.

Аттестационная комиссия состоит из:

- руководителей и главных специалистов организации;
- руководителей и начальников управлений, отделов, осуществляющих производственный и другой внутренний

контроль за соблюдением требований промышленной безопасности;

- представителей аварийно-спасательных служб;
- и другие высококвалифицированные специалисты.

Члены аттестационных комиссий организаций, находящихся под контролем Ростехнадзора, должны быть сертифицированы по направлениям сертификации, по которым проводятся испытания в соответствующей аттестационной комиссии Ростехнадзора, в зависимости от расположения производственных мощностей и численности персонала подведомственного надзорного органа.

1.2.4 Аттестация по промышленной безопасности осуществляется по месту нахождения ОПО

Работники различных организаций проходят аттестацию в аттестационных комиссиях организации. Если филиал планирует аттестовать своих специалистов в территориальной комиссии Ростехнадзора, следует обратиться в Центральную аттестационную комиссию.

Если в организации, осуществляющей деятельность в области промышленной безопасности, аттестационная комиссия не сформирована, аттестация работников в области промышленной безопасности проводится в территориальной аттестационной комиссии.

Территориальная аттестационная комиссия Ростехнадзора утверждается по каждому предмету, назначаются председатель комиссии и члены комиссии.

Территориальная аттестационная комиссия Ростехнадзора проводит аттестацию:

- руководителей и членов аттестационных комиссий организаций, численность работников которых менее 5000 человек;

- руководителей и специалистов экспертных организаций, выполняющих работы для поднадзорных Ростехнадзору организаций;
- специалистов организаций, осуществляющих подготовку и профессиональное обучение по вопросам безопасности;
- иных лиц по решению председателя Центральной аттестационной комиссии или его заместителя на основании обращения поднадзорной организации.

Центральная аттестационная комиссия находится в Федеральной службе в г. Москва. Здесь проходят аттестацию:

- руководители организаций и их заместителей, в должностные обязанности которых входят вопросы обеспечения безопасности работ, штат которых насчитывает более 5000 человек;
- члены аттестационных комиссий организаций, численность работников которых превышает 5000 человек;
- иные лица по решению председателя Центральной аттестационной комиссии или его заместителя на основании обращения поднадзорной организации.

1.3 Информационные технологии в охране труда

Существовавшая ранее модель управления охраной труда была построена на основе государственного отраслевого, вертикального, административного и нормативного подходов и обеспечивала систему управления всеми информационными ресурсами. В новых условиях государственное отраслевое управление прекратило функционирование.

Чтобы перейти к новой модели управления охраной труда, необходимо решить некоторые проблемы:

- Проблемы менеджмента. В организациях с большим количеством рабочего персонала очень сложно передавать точную информацию.

- Технические проблемы. Отсутствие технической возможности подключиться к сетям телекоммуникации за счет частого переезда организаций с места на место.

- Экономические проблемы. На начальном этапе становления организации отсутствует определенный бюджет на создание дорогостоящих программ и оборудования.

Чтобы правильно организовать охрану труда на предприятии с помощью информационных технологий необходимо:

- Иметь работников с опытом работы со специализированным программным обеспечением в области охраны труда;

- Иметь возможность интегрировать новые программные разделы с существующими в организации;

- Иметь высокую скорость реакции компании на изменения в требованиях пользователей;

- создание сетевой инфраструктуры, объединяющей локальные сети в пределах города или региона;

- организация удаленного доступа к высокопроизводительным информационным вычислительным ресурсам;

- организация взаимодействия с государственными структурами и органами, осуществляющих законодательные функции.

Но сначала необходимо определить четкую цель, которую необходимо достичь, т.к. информационные технологии позволяют получить конкретные цифры, которые в последующем можно проанализировать и сделать выводы, необходимые для принятия решения.

Например:

- При правильном планировании мероприятий по улучшению условий труда можно снизить рост травматизма и профзаболеваний на предприятиях,

- Изучение и моделирование системы менеджмента профессиональной переподготовки по охране труда для отдельных категорий застрахованных лиц, разработка ее информационной модели и выработка рекомендаций по созданию информационной системы менеджмента профессиональной подготовки по охране труда и т.д.

Затем необходимо провести ряд исследований, направленных на выработку рекомендаций по совершенствованию системы менеджмента ОТ и ПБ. Предполагая, что конечная цель выбрана, для этого необходимо проанализировать систему управления образованием по охране труда отдельных категорий застрахованных лиц; изучить задачи поддержки принятия управленческих решений при организации обучения по охране труда и промышленной безопасности; изучить задачи поддержки управленческих решений при организации ОТ и ПБ; анализ подходов к обоснованию решений по управлению охраной труда, а также анализ методического аппарата и разработка методов поддержки принятия решений по организации обучения по охране труда с целью оптимизации финансовых ресурсов; разработка обобщенной методологии моделирования и анализа управления системой обучения по охране труда; разработка и анализ проблемно-ориентированных и поддающихся оценке моделей систем управления по охране труда и технике безопасности; разработка и анализ проблемно-ориентированных и поддающихся оценке моделей систем управления для отдельных категорий застрахованных; Разработка и анализ систем управления обучением по охране труда для каждой категории застрахованных лиц; разработка и анализ систем управления обучением по охране труда; разработка и анализ систем управления обучением по охране труда; создать информативную модель системы управления для обучения по охране труда определенных категорий застрахованных лиц; разработка и анализ систем управления обучением по охране труда; разработка и анализ систем управления обучением по безопасности и гигиене труда; создать

информационную модель системы управления для обучения по безопасности и гигиене труда определенных категорий застрахованных лиц; Подготовить техническое задание и разработать эскизно-технические проекты по созданию программно-аналитического комплекса.

Эта цель была поставлена Министерством труда и социального развития Российской Федерации в 2003 году при разработке программно-аналитического комплекса для эффективного распределения и контроля использования средств Фонда социального страхования Российской Федерации при организации мероприятий по обучению безопасности и гигиене труда отдельных категорий застрахованных лиц. Создание системы моделирования процессов принятия решений при целенаправленном взаимодействии органов исполнительной власти и страховых организаций.

Ряд мер по охране труда может быть автоматизирован в следующих областях:

- Проверка знаний

При создании индивидуальной программы для каждого предприятия есть возможность проверить знания сотрудников по охране труда в виде тестов на компьютере, а также бумажных тестов с последующей компьютерной обработкой, дающей результаты.

- Финансирование мероприятий на охрану труда

При формировании мероприятий по улучшению условий труда, компьютерная программа может рассчитывать расходы на них, а также можно легко анализировать ход прохождения и соответствия по плану.

- Оформление и анализ несчастных случаев

При разработке мер по улучшению условий труда компьютерная программа может рассчитать для вас затраты, и вы можете легко проанализировать прогресс и соблюдение плана.

- Контроль состояния условий труда

Регистрация журналов, а также их анализ организуется быстрее с помощью готовых компьютерных форм. Кроме того, можно хранить их в базе данных и легко анализировать и составлять графики по периодичности и т.д.

- **Аттестация рабочих мест по условиям труд**

Комиссия по мониторингу условий охраны труда может регистрировать нарушителей, чтобы впоследствии отслеживать их деятельность. Когда производство полностью контролируется компьютером, очень легко отследить его исправление. Сертификация рабочих мест в соответствии с условиями труда Вы можете легко и быстро обмениваться информацией с отделами, отправляя сертификаты и отчеты, а также анализируя отчеты о сертификации рабочих мест.

- **Пожарная и промышленная безопасность**

В этом случае необходима компьютеризация для ведения учета и составления отчетов.

2 ОПИСАНИЕ РАЗРАБАТЫВАЕМОГО ПРОДУКТА ЦИФРОВИЗАЦИИ «ТЕСТИРОВОЧНО-АТТЕСТАЦИОННАЯ СИСТЕМА»

Не так давно президент Российской Федерации Владимир Путин определил цифровую трансформацию, как национальную цель развития до 2030 года [6]. Цифровизация охраны труда - это не просто "стремление к новизне", это прямая цель развития страны в рамках автоматизации трудовых процессов. Улучшить управление охраной труда и безопасностью путем своевременного выявления сотрудников, которые не прошли обучение по вопросам ОТ и ПБ.

Отсутствие обучения по охране труда у работников может привести к ряду необратимых последствий, которые могут повлиять на безопасность жизни и здоровья человеку, а также пагубному воздействию на окружающую среду. Что касается опасных производственных объектов, одна человеческая ошибка может привести к большим катастрофам и все потому, что сотруднику не объяснили правильный алгоритм действий при выполнении работ, а также не провели инструктаж по охране труда.

Зачастую, на опасных производственных объектах, сотрудники должны иметь по 5-6, а то и более удостоверений о проверке знаний. В целом, на объекте работает много таких сотрудников, удостоверения которых необходимо проверить специалисту по охране труда. Это очень большой объем работы, которую нужно незамедлительно провести, для допуска рабочего персонала к их трудовым обязанностям.

Шагая в ногу со временем, предлагается ввести цифровую платформу для оперативной проверки удостоверений. Возможность хранить всю информацию в цифровом облаке позволит нам избавиться от бумажных носителей в виде удостоверений, протоколов аттестаций и иных сертификатах обучения по ОТ и ПБ. Хранение информации у сотрудников располагается в личном кабинете смартфона, в котором можно отслеживать сроки годности

аттестаций лично, так и при получении уведомления о приближении срока продления того или иного удостоверения. Считывание информации с личного кабинета работника, специалист по охране труда может за счет технологии NFC между смартфонами. Это означает, что устройства, которые поддерживают технологию и находятся близко друг к другу, могут обмениваться данными без проводов, подключения к интернету или сопряжения по Bluetooth. Имея подобную единую базу, мы так же можем попытаться исключить нередкую фальсификацию аттестаций и протоколов обучения по ОТ и ПБ за счет автоматической регистрации с присвоением даты и номера при выгрузке информации с учебных центров. Платформа подразумевает доступ к информации сотрудникам организациям, присвоив каждой уникальный ключ-пароль при регистрации.

В перспективе мы можем достичь следующих результатов -

Прозрачность: Единая платформа позволит создать прозрачную систему взаимодействия для всех участников сферы охраны труда и промышленной безопасности;

Автоматизация рутинных и монотонных процессов: Автоматическое формирование отчета по наличию актуальных аттестаций сотрудника за счет системы проверки через технологию NFC, составление отчетности для контролирующих органов и другие инструменты цифровизации позволят полностью автоматизировать ручные процессы и значительно сократить объём составляемой бумажной документации;

Снижение нагрузки на специалистов по охране труда: Благодаря автоматизации монотонных процессов специалист по охране труда сможет уделять рабочее время не оформлению и проверке удостоверений работников, а развитию культуры безопасности, присутствием и оказанием информационной помощью на производственных площадках и местах проведения работ; мероприятиям, направленным на снижение травматизма;

Возможность органов государственного управления контролировать ситуацию в сфере охраны труда и промышленной безопасности в режиме

реального времени и оперативно реагировать на «слабые стороны» предприятий; Снижение коррупционной составляющей при принятии решений за счет расширенного применения автоматических алгоритмов принятия решений.

Цифровизированная платформа может осуществлять контроль за своевременным обучением своих работников различными организациями [7].

Внедрение мониторинговых решений снижает вероятность возникновения различных внештатных ситуаций и сводит к минимуму риски, причиной которых может стать неквалифицированный сотрудник. Для того, чтобы в результате получить действительно эффективную систему охраны труда, необходимо создание единой платформы документооборота и цифрового хранилища документации, баз данных и знаний в области управления техносферной безопасностью. Электронный документооборот в сфере охраны труда необходимо внедрять как можно скорее. При этом для реализации программного обеспечения со стороны всех субъектов взаимоотношений необходимо предусмотреть переходные периоды. Цифровизация приведет к прозрачности всех процессов и, как следствие, – к росту уровня ответственности работодателей к вопросам охраны труда. Позволит оценить степень выполнения работодателем обязательных процедур и мероприятий, направленных на снижение травматизма, соблюдения прав работников на безопасные условия труда. Форматы электронных документов должны быть основаны на единых принципах и нормативно закреплены, при этом необходимо предусмотреть точное соблюдение Федерального закона от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных». Законодательство в данный момент не позволяет проводить инструктажи и обучение в электронном виде. Сейчас проводится пилотный проект по цифровизации документооборота в сфере охраны труда, в том числе и по электронному ведению журналов инструктажей.

При внедрении единой платформы проверки удостоверений, специалисту по охране труда будет значительно проще и быстрее выполнить данную задачу. Под контролем одного человека может находиться большое количество объектов. Это позволит снизить нагрузку и исключить следующие факторы: усталость, невнимательность, сонливость, при этом увеличится безопасность. Известно, что человек может находиться в непрерывном рабочем процессе 15 мин. Дальше его внимание рассеивается, и он переключается на свои личные дела. Создание единого информационного портала для проверки удостоверений по охране труда позволит повысить эффективность организационных мероприятий, направленных на недопущение работников к исполнению ими трудовых обязанностей без прохождения в установленном порядке обучения по охране труда, что в конечном итоге будет способствовать снижению травматизма и профессиональных заболеваний на производстве.

3 ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.2 Система получения и обработки информации

Одним из решений оптимизации рабочих процессов за счет цифровизации является создание единого портала для проверки удостоверений и хранения информации об обучении по охране труда каждого сотрудника.

T.A.S. – тестировочно-аттестационная система, позволяющая оперативно проверять обучения по охране труда и аттестации работников. Данная система будет являться отдельным центром со штатом сотрудников, цели которых будут: занесение поступивших протоколов работников подрядной организации в личные кабинеты, техническая поддержка пользователей, передача информации Заказчику, служба поддержки самой платформы для бесперебойной работы.

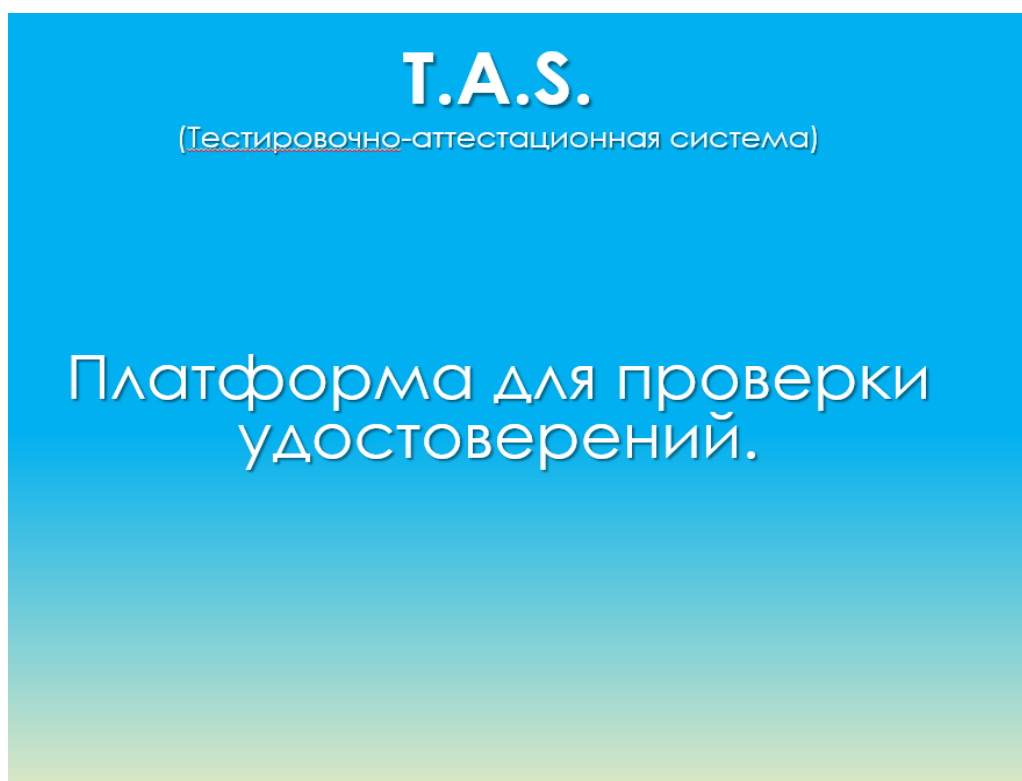


Рисунок 1 - Приложение для проверки удостоверений

Возможность хранить всю информацию в цифровом облаке позволит нам избавиться от бумажных носителей в виде удостоверений, протоколов аттестаций и иных сертификатах обучения по ОТ и ПБ. Хранение информации у сотрудников располагается в личном кабинете смартфона, в котором можно отслеживать сроки годности аттестаций лично, так и при получении уведомления о приближении срока продления того или иного удостоверения. По прогнозам это цифровое облако может избавить сотрудников от хранения при себе на рабочем месте множества удостоверений, объединив все в один реестр в виртуальном формате. Ознакомиться со всеми своими удостоверениями и аттестациями, а также об актуальных сроках годности, каждый сотрудник сможет в личном кабинете, вход в который будет доступен через личный смартфон или ПК.

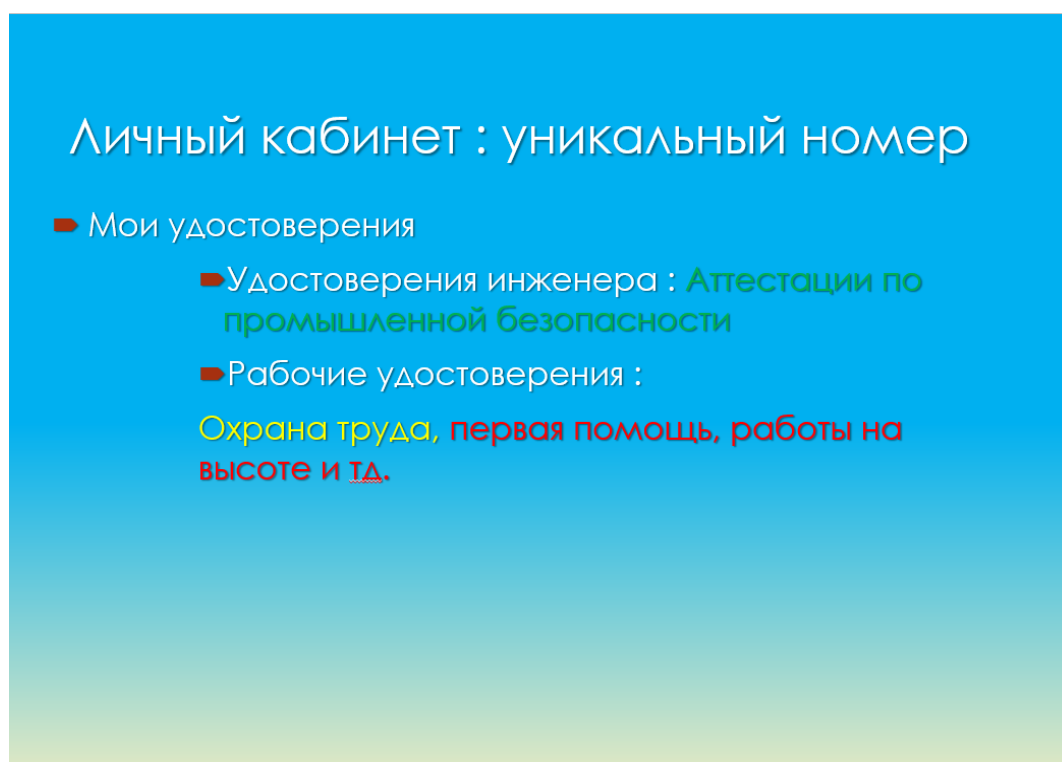


Рисунок 2 - Интерфейс личного кабинета

Считывание информации с личного кабинета работника, специалист по охране труда может за счет технологии NFC между смартфонами. (Near Field Communication) «коммуникация ближнего поля» или «связь ближнего

действия»). Это означает, что устройства, которые поддерживают технологию и находятся близко друг к другу, могут обмениваться данными без проводов, подключения к интернету или сопряжения по Bluetooth. Бесконтактные технологии NFC, Bluetooth смогут без проблем помочь специалисту по охране труда получить доступ к личному кабинету работника, получив единую выписку об актуальном наличии и сроках годности всех удостоверений, что сэкономит много времени.



Рисунок 3 - Передача информации между носителями

Специалисту не придется просматривать каждое удостоверение работника, он сразу получит весь реестр, в котором будет отображаться зеленым цветом актуальное по срокам годности удостоверение, желтое будет сигнализировать о том, что скоро предстоит продлять удостоверение и красное – покажет о просроченных сроках годности удостоверения, либо об его отсутствии.

Платформа подразумевает доступ к информации сотрудников организациям, присвоив каждой уникальный ключ-пароль при регистрации. Зарегистрироваться на данную платформу будет так же легко, как на Госуслуги.

В перспективе мы можем наблюдать ряд эффективных изменений -

Понятность: Единая цифровая платформа позволит создать очевидную систему взаимодействия для всех пользователей сферы деятельности охраны труда и промышленной безопасности; Автоматизация рутинных и монотонных процессов: Автоматическое формирование отчета по наличию актуальных аттестаций сотрудника за счет системы проверки через технологию NFC, формирование единого отчета для контролирующих органов, а так же другие инструменты цифровизации, которые позволят целиком усовершенствовать ручные процессы и заметно сжать объём составляемых бумажных носителей; Планирование нагрузки на специалистов по охране труда: За счет цифровизации монотонных процессов у специалиста по охране труда появится возможность уделять больше времени не на оформление и проверку удостоверений работников, а развитию и внедрению культуры безопасности, присутствием и оказанием информационной помощью на производственных площадках и местах проведения работ; мероприятиям, направленным на минимизацию травматизма;

3.3 Обоснованность разработки системы

В 2021 году Президент Российской Федерации В.В. Путин идентифицировал цифровую трансформацию в качестве национальной цели развития до 2030 года. Цифровизация охраны труда – не просто «погоня за новизной», а прямая цель для развития страны в рамках автоматизации рабочих процессов.

Создание единой цифровой платформы для оперативной проверки удостоверений и аттестаций по охране труда и промышленной безопасности позволит:

- оперативно обновлять данные в системе, исходя из текущих потребностей;

- снизит расходы бюджета за счет снижения трудозатрат и оптимизации организационной структуры охраны труда;
- минимизирует коррупционную составляющую при принятии решений за счет расширенного применения автоматических алгоритмов.
- сможет осуществлять контроль за своевременным обучением работников различными организациями.
- сможет минимизировать различные внештатные ситуации и риски, причиной которых может стать неквалифицированный и вовремя необученный сотрудник организации.

Данный продукт в сфере охраны труда важно внедрять как можно быстрее.

Подобная цифровая платформа безусловно поспособствует кристальности и прозрачности всех процессов и, как следствие, – к повышению уровня ответственности работодателей в рамках охраны труда и промышленной безопасности. Так же данная платформа позволит оценивать ответственный подход работодателя к выполнению определенных процедур по охране труда и промышленной безопасности, чтобы минимизировать травматизм и своевременное обучение сотрудников.

Каждый документ бумажного носителя будет заноситься на платформу, и ему будет присваиваться порядковый номер и дата регистрации, что так же будет отображаться при проверке. Нередко можно сталкиваться с такими ситуациями, что работодатель выдает «липовые» документы сотруднику, фактически нарушая правила обучения работника, который без необходимых знаний в дальнейшем будет приступать к своим рабочим обязанностям. Каждый личный кабинет будет уникальным и при регистрации будет выдаваться платформой ключ-доступ.

Вся информация о прохождении тестирований и аттестаций в области охраны труда и промышленной безопасности будет направляться подрядной

организацией в службу тестировочно-аттестационной системы специалистам поддержки портала, которые, в свою очередь, будут заносить информацию по работникам в их личные кабинеты при помощи искусственного интеллекта на основе генерации дат прохождения обучения и тестирований. Далее выгруженная информация будет передаваться Заказчику в виде QR-code на каждый личный кабинет работника. Имея доступ к системе Т.А.С., заказчик сможет оперативно контролировать и отслеживать актуальное наличие удостоверений и аттестаций.

У специалистов по охране труда появится возможность оперативно проверять удостоверения по ОТ и ПБ работников при помощи личного кабинета Т.А.С. в специальном портативном устройстве во взрывозащищенном исполнении Российского производства, который так же будет иметь уникальный ключ-доступ.

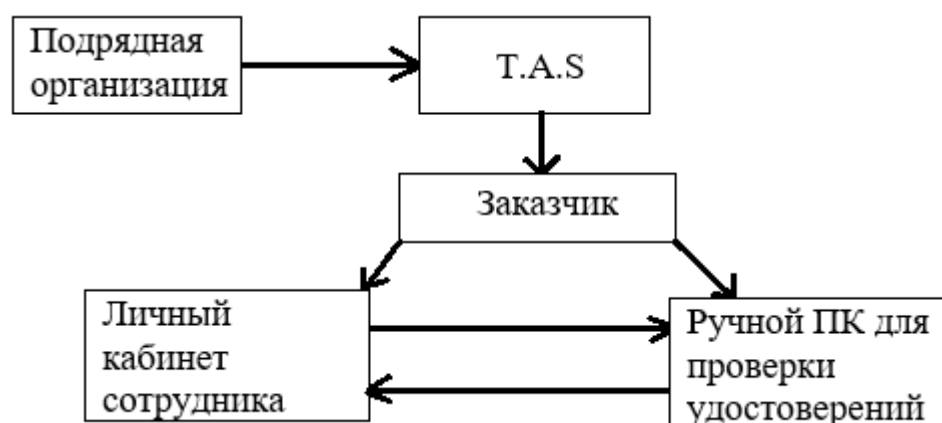


Рисунок 4 - Схема передачи информации об обучении по ОТ и ПБ сотрудника

3.4 Построение и анализ вариационной модели

Вариационную модель развития ЧС на рассматриваемом объекте строим на основе «дерева событий», где за главное (основное) событие принимаем взрыв природного газа в здании газораспределительного пункта (рисунок 3).

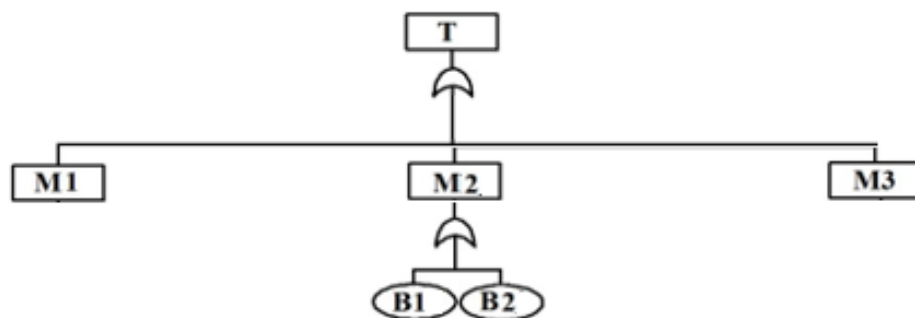


Рисунок 5 – Вариационная модель взрыва на ГРП

Таблица 1– Разработка вариационной модели взрыва на ГРП

Обозначение	Характеристика события	Вероятность (частота)события
Т	Взрыв на ГРП	$1,36 \times 10^{-6}/\text{год}$
М1	Внешние факторы	$6,01 \times 10^{-6}/\text{год}$
М2	Нарушение техники безопасности	$2,1 \times 10^{-6}/\text{год}$
В1	Незнание техники безопасности	$1,9 \times 10^{-6}/\text{год}$
В2	Халатность	$1,2 \times 10^{-6}/\text{год}$
М3	Разгерметизация газового оборудования	$2,4 \times 10^{-6}/\text{год}$

На рисунке 5 указаны варианты событий, которые могут привести к возникновению взрыва.

Проведем расчет вероятности развития сценариев возникновения взрыва.

$$P(M1) = 6,01 \times 10^{-6}/\text{год}$$

$$P(M2) = V1 + V2 = 1,9 \times 10^{-6} + 1,2 \times 10^{-6} = 3,1 \times 10^{-6}/\text{год}$$

$$P(M3) = 2,4 \times 10^{-6}/\text{год}$$

$$P(T) = M1 + M2 + M3 = 6,01 \times 10^{-6} + 3,1 \times 10^{-6} + 2,4 \times 10^{-6} = 11,51 \times 10^{-6} / \text{год};$$

Проведем расчет вероятности развития сценариев возникновения взрыва с учетом отстранения вовремя выявленного работника без актуальных удостоверений по ОТ и ПБ.

$$P(T2) = M1 + M3 - M2 = 6,01 \times 10^{-6} + 2,4 \times 10^{-6} - 3,1 \times 10^{-6} = 5,31 \times 10^{-6} / \text{год};$$

По данным расчетам мы можем сделать вывод, что оперативная и своевременная проверка удостоверений может снизить риск возникновения ЧС в отстранении некомпетентного работника.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «КОНЦЕПЦИЯ СТАРТАП-ПРОЕКТА»

Студенту:

Группа	ФИО
3-1E81	Титову Александру Сергеевичу

Школа	ИШЭ	Отделение (НОЦ)	ОЭЭ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	20.03.01 Техносферная безопасность

Перечень вопросов, подлежащих разработке:	
<i>Проблема конечного потребителя, которую решает продукт, который создается в результате выполнения НИОКР (функциональное назначение, основные потребительские качества)</i>	Отсутствие единого информационного портала для проверки удостоверений, своевременного выявления работников, не прошедших обучение по охране труда; хранения информации об обученности каждого сотрудника.
<i>Способы защиты интеллектуальной собственности</i>	Патент на ПО
<i>Объем и емкость рынка</i>	3920 шт. универсальных личных кабинетов для проверяющих специалистов из расчета 2 ПО на каждые 960 месторождений.
<i>Современное состояние и перспективы отрасли, к которой принадлежит представленный в ВКР продукт</i>	«На отечественном рынке аналогами будут являться «1С: Управление персоналом» и «1С: Охрана труда», а также «ГосУслуги».
<i>Себестоимость продукта</i>	18.725.580 руб.
<i>Конкурентные преимущества создаваемого продукта</i>	Создание единой платформы для эффективного управления охраной труда, что в конечном итоге позволит: 1. Снизить нагрузку и предотвратить целый ряд факторов: усталость, невнимательность, сонливость, при этом увеличится безопасность;

	2. Исключить фальсификацию документа; 3. Автоматическое уведомление окончания сроков годности удостоверений Исключить потерю и восстановление документов; 4. Экономия времени при проверке документов.
<i>Сравнение технико-экономических характеристик продукта с отечественными аналогами</i>	Аналогичных лицензионных ПО на данный момент нет на рынке
<i>Целевые сегменты потребителей создаваемого продукта</i>	Нефтегазодобывающие общества
<i>Бизнес-модель проекта</i>	Бизнес-модель, содержащая 9 ключевых компонентов.
<i>План продаж</i>	Стратегия «business to business» – последующий этап при появлении опытного образца и связей.
Перечень графического материала:	
<i>При необходимости представить эскизные графические материалы</i>	Бизнес-модель Остервальдера, матрица стратегического планирования SWOT.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ШИП	Хаперская Алена Васильевна	к.п.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-1E81	Титов Александр Сергеевич		

4 КОНЦЕПЦИЯ СТАРТАП ПРОЕКТА

4.2 Описание продукта как результат НИР

Внедрение цифровизации документов по охране труда и промышленной безопасности. Мы с уверенностью можем предположить, что потенциальный эффект управления охраной труда и промышленной безопасностью в организациях может увеличиться за счет перехода от рутинных и монотонных систем учета и контроля над безопасностью труда к цифровым технологиям. Создание единой базы для проверки обученностей и аттестаций сотрудников; перенос информации с бумажных носителей в электронный формат. В сегодняшнюю эпоху технологий и развития кибернетики в целом, перед нами встает потребность в цифровизации промышленных предприятий, так как справиться с обработкой и хранением большего количества бумажных носителей возможно лишь с внедрением машин. Целями данной работы стали: совершенствование управления промышленной безопасностью по охране труда. Исключение фальсификации протоколов обученности работников. В результате исследования работы мы наглядно увидим, как цифровизация способна оптимизировать рабочее время специалиста по охране труда, за счет чего у него появится возможность перенаправить сэкономленное время на совершенствование управления охраны труда и промышленной безопасностью, а также автоматизирует документооборот на предприятии.

4.3 Способы защиты интеллектуальной собственности

Интеллектуальная собственность - собирательное понятие, означающее совокупность исключительных прав на результаты творческой деятельности человека в любой области (производственной, научной, литературной, художественной и пр.), а также права на средства индивидуализации юридического лица, продукции, выполненные работы или услуги.

Предполагаемая защита интеллектуальной собственности будет заключаться в патенте - это охраняемый документ, удостоверяющий исключительное право, авторство и приоритет изобретения, полезной модели, промышленного образца либо селекционного достижения. Срок действия патента зависит от страны патентования, объекта патентования и составляет от 5 до 35 лет. (Гражданский Кодекс Российской Федерации Статья 1336, Гражданский Кодекс Российской Федерации Статья 1424).

4.4 Объем и емкость рынка

Рынок покупателей данного приложения направлен на нефтегазодобывающие организации, в которых трудятся сотрудники с большим количеством обучения по ОТ и ПБ и удостоверений. Так как наше приложение сможет оперативно выполнять проверку множества удостоверений, то потенциальными покупателями смогут стать общества, приведенные в таблице 2:

Таблица 2 – Перечень ведущих Российских нефтедобывающих организаций.

Общество	Количество сотрудников	Количество дочерних обществ
ПАО «Газпром»	468000	30
ПАО НК «РОСНЕФТЬ»	330500	12
ПАО «Транснефть»	122000	12
ЛУКОЙЛ	101000	-
ПАО «Сургутнефтегаз»	112795	-
ПАО «СИБУР»	23115	18
ПАО «НОВАТЭК»	16800	29

Большая часть работников у всех вышеперечисленных организаций – это дочерние общества и подрядные организации, которые совместно идут к одной цели и выполняют одну работу.

По исследованиям, на данный момент в России насчитывается около 1960 месторождений [8]. Для подсчета объема рынка заложим одну единицу лицензионного программного обеспечения на каждое месторождение и одну единицу в резервный учет на случае поломки или ремонта рабочего устройства. Таким образом мы получаем на каждое месторождение по 2 единицы лицензионного программного обеспечения, что в расчете объема рынка будет выглядеть следующим образом:

$$V=1960*2= 3920 \text{ шт., где:}$$

V= объем рынка;

1960 – количество месторождений, на которое необходимо приобретение лицензионного ПО;

2 – количество лицензионного ПО на каждое месторождение.

4.5 Современное состояние и перспективы отрасли, к которой принадлежит представленный в ВКР продукт

Отрасль, к которой принадлежит представленный продукт - это сфера охраны труда и безопасности на рабочем месте. В современном мире охрана труда стала неотъемлемой частью любой организации, стремящейся обеспечить безопасность и здоровье своих сотрудников.

Состояние отрасли: В настоящее время все больше компаний осознают важность соблюдения норм и требований охраны труда, что приводит к повышенному спросу на решения, обеспечивающие контроль и обучение сотрудников в этой области. Организации стремятся снизить риски возникновения производственных несчастных случаев, улучшить условия труда и соблюдать соответствующие стандарты и нормативы.

Перспективы отрасли: Ожидается, что отрасль охраны труда и безопасности на рабочем месте будет продолжать развиваться и инновационно совершенствоваться. Внедрение информационных технологий, подобных представленному продукту, играет важную роль в улучшении эффективности и результативности мер по охране труда.

Некоторые перспективы и направления развития отрасли включают:

1. Автоматизация и цифровизация: Более широкое использование информационных систем и порталов для управления данными охраны труда, проверки удостоверений и обучения сотрудников. Такие решения могут облегчить процессы, повысить точность и своевременность контроля, а также обеспечить централизованное хранение информации

2. Развитие технологий безопасности: Внедрение новых технологий и систем безопасности на рабочих местах, таких как системы видеонаблюдения, сенсорные устройства, автоматизированные системы контроля доступа и другие инновационные решения для обеспечения безопасности персонала.

3. Аналитика и прогнозирование: Использование аналитических инструментов и искусственного интеллекта для анализа данных об охране труда и выявления тенденций, связанных с производственной безопасностью.

4.6 Аналоги продукта

В качестве альтернативного отечественного продукта был выбран государственный сервис "Система электронного документооборота в области охраны труда", также известный как "Работа в России".

Функциональность: Оба проекта направлены на улучшение системы контроля и управления в области охраны труда. Однако, проект из задания предназначен для проверки удостоверений, своевременного выявления работников, не прошедших обучение по охране труда, и хранения информации об обученности каждого сотрудника, в то время как "Система электронного документооборота в области охраны труда" направлена на автоматизацию документооборота в области охраны труда.

Масштабируемость: Оба проекта могут быть использованы в разных организациях и масштабируются в зависимости от потребностей организации.

Стоимость: Стоимость проекта из вопроса может быть меньше, чем у проекта "Система электронного документооборота в области охраны труда", так как проект из задания меньше по функционалу и масштабу.

Простота в использовании: Оба проекта стремятся сделать процессы управления и контроля более эффективными и удобными для использования. Однако, проект "Система электронного документооборота в области охраны труда" может потребовать большего времени и затрат на обучение пользователей, так как он имеет более сложный функционал [9].

На отечественном рынке аналогами будут являться «1С: Управление персоналом» и «1С: Охрана труда», а также «ГосУслуги».

На мировом рынке конкурентами убудут выступать такие компании, как:

SafetyCulture – австралийская компания, которая предоставляет SaaS-решения для управления безопасностью на рабочем месте. Ее продукт iAuditor позволяет создавать цифровые проверочные листы, хранить данные по безопасности и производить анализ эффективности системы безопасности на предприятии.

Intalex – канадская компания, которая предоставляет программное обеспечение для управления безопасностью на рабочем месте. Ее решения включают функциональность для управления удостоверениями, тренировками и обучением, а также возможность ведения электронных журналов событий и отчетности.

Cority – американская компания, которая предоставляет программное обеспечение для управления здравоохранением и безопасностью на рабочем месте. Ее решения включают функциональность для управления тренировками и обучением, а также функции анализа безопасности на предприятии и управления инцидентами.

Nimonik – канадская компания, которая предоставляет SaaS-решения для управления безопасностью на рабочем месте. Ее продукт позволяет

создавать и управлять цифровыми проверочными листами, хранить данные по безопасности и производить анализ безопасности на предприятии.

4.7 Себестоимость продукта

Для определения себестоимости продукта разобьем наш продукт на 3 части:

Часть 1 - Затраты на оборудование, ПО и оформление документации

Часть 2 - Оплата труда

Часть 3 - Прочие расходы

4.7.1 Часть 1 - Затраты на оборудование, ПО и оформление документации

В случае, если разработка продукта займет 1 год, затраты отражены в таблице 3:

Таблица 3 – Затраты на оборудование, ПО и оформление документации.

Наименование	Количество, шт.	Цена, руб.
Подписка на годовой доступ и обслуживание ПО	1	20000 в год
Смартфон Российского разработчика взрывозащищенный	1	70000
Регистрация ООО	1	10000
Регистрация патента на лицензионное ПО	1	50000
ИТОГО		150000

4.7.2 Часть 2 - Оплата труда. Оклады сотрудников:

В таблице 4 приведены расходы на оплату труда сотрудников.

Таблица 4 – Оплата труда

Сотрудник	Оклад, руб.
Менеджер	200000
Аналитик	130000
Дизайнер	170000
Программист	160000
Тестировщик	250000

В случае, если все сотрудники исправно выполняли работу, не пропуская рабочие дни, сумма всех окладов за год составит $O = 10.920.00$ руб.

Используя интегральный коэффициент $K_i = 1,699$ (он включает в себя такие составляющие заработной платы, как премий, дополнительной заработной платы и районных коэффициентов), получим итоговую стоимость труда: $S = 18.553.080$ руб.

4.7.3 Часть 3 - Прочие расходы

К прочим расходам, стоимость которых приведена в таблице 4, для создания данного продукта относятся расходы на ремонт оборудования, обучение персонала, транспортные расходы. Стоимость прочих расходов оценим как 15% от стоимости материальных затрат: $ПР = 150.000 * 15\% = 22.500$.

Таблица 5 – Прочие расходы.

Элементы затрат	Стоимость, руб.
Материальные	150.000
Оплата труда	18.553.080
Прочие расходы	22.500
Итого	18.725.580

Таким образом, примерная себестоимость продукта оценивается в 18.725.580 руб.

4.8 Конкурентные преимущества создаваемого продукта и сравнение технико-экономических характеристик продукта с аналогами

Сравнение по технико-экономическим характеристикам можно разделить на 5 пунктов:

1. Функциональность:

Единый информационный портал предлагает широкий спектр функций для проверки удостоверений, своевременного выявления работников, не прошедших обучение по охране труда и хранения информации об обученности каждого сотрудника. Мировые аналоги могут иметь аналогичные функции, однако возможно, что они могут быть более узкоспециализированными и не обладать такими продвинутыми возможностями, как единый информационный портал.

2. Надежность:

Единый информационный портал и мировые аналоги должны быть надежными и обладать высокой степенью защиты данных и конфиденциальности информации. Мировые аналоги также представляют высокий уровень надежности.

3. Удобство эксплуатации:

Единый информационный портал обладает удобным интерфейсом, понятными функциями и максимальной адаптивностью под различные устройства. Мировые аналоги также обязаны иметь привлекательный и удобный интерфейс, чтобы упростить использование продукта, но в целом они могут быть менее простыми в управлении, чем единый информационный портал.

4. Цена:

Цена единого информационного портала может быть более низкой, чем у мировых аналогов, особенно в случае, если продукт разрабатывается на месте. Однако, даже если цена единого информационного портала выше, чем у мировых аналогов, можно рассматривать его как более выгодный продукт в долгосрочной перспективе, благодаря максимально эффективной автоматизации рабочих процессов и расходов на персонал.

5. Перспективность:

Единый информационный портал может иметь большие перспективы в будущем, особенно если речь идет о внедрении его в российскую рыночную среду. Такой продукт позволит компаниям экономить человеко-часы на проверке удостоверений и обучении сотрудников, а также производителей контроль используемых ими автомобилей. Кроме того, единый информационный портал может быть развит и в дальнейшем включать в себя новые функции, такие как обнаружение нарушений законодательства и автоматического уведомления об истечении срока действия удостоверений сотрудников.

Мировые аналоги, конечно, имеют свою ценность, но в некоторых случаях они могут быть менее гибкими и менее адаптированными к потребностям рынка или региона. Если говорить про отечественные (российские) аналоги. На данный момент отечественный рынок не имеет прямых аналогов единому информационному portalу.

В результате, единый информационный портал представляет собой перспективный продукт, который может быть выгоден для российских компаний, особенно в тех отраслях, где требуются строгие проверки удостоверений и обучение сотрудников. Его широкий функционал, удобный интерфейс и высокая надежность могут обеспечить более эффективный и экономичный рабочий процесс. Кроме того, потенциальная возможность расширения функционала портала может еще больше повысить его ценность для пользователей.

Однако, необходимо учитывать, что мировые аналоги также могут быть конкурентоспособными, и в случае конкуренции с ними, необходимо сосредоточиться на уникальных функциях и преимуществах, которые может предложить единый информационный портал.

6. Целевые сегменты потребителей создаваемого продукта

Целевая аудитория данного лицензионного приложения – нефтегазодобывающие общества, имеющие большой штат сотрудников. Цифровизированная платформа может осуществлять контроль за своевременным обучением своих работников различными организациями. Внедрение мониторинговых продуктов непременно может минимизировать различные внештатные ситуации и риски, причиной которых может стать неквалифицированный и вовремя не обученный сотрудник организации.

7. Бизнес-модель проекта

В качестве бизнес-модели была составлена модель Остервальдера, в которой подробно описаны девять ключевых элементов бизнеса (приложение А).

8. Стратегия продвижения продукта на рынок

В данном случае мы воспользуемся методом стратегического планирования SWOT-анализом. (Таблица 4).

SWOT-анализ - это метод стратегического планирования и стратегического управления, используемый для того, чтобы помочь человеку или организации определить сильные и слабые стороны, возможности и угрозы, связанные с деловой конкуренцией или планированием проектов.

Таблица 6 – SWOT-анализ.

Сильные стороны (S)	Слабые стороны (W)
<ol style="list-style-type: none">1. Снизить нагрузку и предотвратить целый ряд факторов: усталость, невнимательность, сонливость, при этом увеличится безопасность;2. Исключить фальсификацию документа;3. Исключить потерю и восстановление документов;4. Экономия времени;6. Универсальность схемы.	<ol style="list-style-type: none">1. Отсутствие у потенциальных потребителей квалифицированных сотрудников по эксплуатации продукта;2. Длительность выхода на рынок;3. Высокая стоимость лицензионного программного обеспечения, используемого при разработке.
Возможности (O)	Угрозы (T)
<ol style="list-style-type: none">1. Возможность избавиться от бумажных носителей в виде удостоверений, протоколов аттестаций и иных сертификатах обученности;2. Считывание информации с личного кабинета работника, за счет технологии NFC между смартфонами без проводов, сопряжения по Bluetooth;3. Имея подобный единый продукт мы так же можем попытаться исключить нередкую фальсификацию аттестаций и удостоверений;4. Появление спроса на последующие продукты.	<ol style="list-style-type: none">1. Отсутствие спроса на новые технологии потенциального общества;2. Стратегия общества построения бизнеса с учетом максимальной маржинальной прибыли и кратчайших сроков окупаемости.

9. План Продаж

Стратегия «business to business». Для b2b характерно строить партнерские отношения, которые способствуют долгосрочному сотрудничеству. Этот фактор может оказаться решающим на разных этапах цикла покупки. В целом, главная задача для b2b — генерация лидов.

- Продажа готового оборудования покупателям;
- Привлечение новых покупателей;
- Контроль качества создаваемого продукта;
- Предоставление скидок, отсрочек оплаты;
- Сервисное обслуживание оборудования;

Приложение А

Бизнес-модель Остервальдера

<p>Ключевые партнеры</p> <ul style="list-style-type: none"> – ПАО «Газпром»; – ПАО НК «РОСНЕФТЬ»; - ПАО «Транснефть»; - ЛУКОЙЛ; - ПАО «Сургутнефтегаз»; - ПАО «СИБУР»; - ПАО «НОВАТЭК». 	<p>Ключевые виды деятельности</p> <ul style="list-style-type: none"> – Производство продукта; – Продажа продукта; – Сервисное обслуживание продукта. 	<p>Ценностные предложения</p> <ul style="list-style-type: none"> – Снижение нагрузки и предотвратить целый ряд факторов: усталость, невнимательность, сонливость, при этом увеличится безопасность; – Уникальность (не имеет аналогов на рынке). 	<p>Взаимоотношения с клиентами</p> <ul style="list-style-type: none"> – Удержание клиентов (персональная поддержка, обратная связь, участие в выставках и конференциях). 	<p>Потребительские сегменты</p> <ul style="list-style-type: none"> – Нефтегазодобывающие общества с большим штатом сотрудников и подрядными организациями.
	<p>Ключевые ресурсы</p> <ul style="list-style-type: none"> – Интеллектуальные (запатентованное программное обеспечение). 		<p>Каналы сбыта</p> <ul style="list-style-type: none"> – Прямые продажи; – Участие в госзакупках. 	
<p>Структура издержек</p> <ul style="list-style-type: none"> – Материальные; – Оплата труда и отчисления во внебюджетные фонды; – Прочее. 		<p>Потоки поступления доходов</p> <ul style="list-style-type: none"> – Продажи программного обеспечения; – Сервисная поддержка. 		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
З-1Е81	Титову Александру Сергеевичу

Школа	ИШИТР	Отделение (НОЦ)	Отделение автоматизации и робототехники
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	20.03.01 «Техносферная безопасность»

Тема дипломной работы для бакалавров: «Внедрение цифровых технологий для обеспечения требований безопасности при эксплуатации опасных производственных объектов».

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения

Разработка программного обеспечения для оптимизированной проверки удостоверений по охране труда и промышленной безопасности.

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Производственная безопасность

1.1. Анализ выявленных вредных факторов:

- Природа воздействия
- Действие на организм человека
- Нормы воздействия и нормативные документы (для вредных факторов)

1.2. Анализ выявленных опасных факторов:

- Термические источники опасности
- Электробезопасность
- Пожаробезопасности

1. Вредные факторы:

- 1.1 Нарушения микроклимата, оптимальные и допустимые параметры;
 - 1.2 ШУМ, ПДУ, СИЗ;
 - 1.3 Повышенный уровень электромагнитного излучения, ПДУ, СКЗ, СИЗ;
 - 1.4 Недостаточная освещённость.
- Проведен расчет освещения рабочего места; представлен рисунок размещения светильников на потолке с размерами в системе СИ;
2. Опасные факторы:

	<p>2.1. Электроопасность; класс электроопасности помещения, безопасные номиналы I, U, R_{заземления}, СКЗ, СИЗ;</p> <p>2.2 Пожароопасность: Категория пожароопасности помещения, марки огнетушителей, их назначение и ограничение применения; Приведена схема эвакуации.</p>
<p>2. Экологическая безопасность:</p> <ul style="list-style-type: none"> Выбросы в окружающую среду Решения по обеспечению экологической безопасности 	Наличие промышленных отходов (бумага-черновики, пластмасса, перегоревшие люминесцентные лампы, оргтехника) и способы их утилизации;
<p>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</p> <p>1. перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения;</p> <p>2. разработка превентивных мер по предупреждению ЧС;</p> <p>3. разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.</p>	<p>Рассмотрены 2 ситуации ЧС:</p> <p>1) природная – сильные морозы зимой, (аварии на электро-, тепло-коммуникациях, водоканале, транспорте);</p> <p>2) техногенная – несанкционированное проникновение посторонних на рабочее место (возможны проявления вандализма, диверсии, промышленного шпионажа), представлены мероприятия по обеспечению устойчивой работы производства в том и другом случае.</p>
<p>4. Перечень нормативно-технической документации.</p>	– ГОСТы, СанПиНы, СНиПы

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	16.05.2023 г.
--	---------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ООД ШБИП ТПУ	Федорчук Юрий Митрофанович	Д.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-1E81	Титов Александр Сергеевич		

Введение

Выпускная квалификационная работа по теме «внедрение цифровых технологий для обеспечения требований безопасности при эксплуатации ОПО» посвящена разработке программного обеспечения для проверки удостоверений по охране труда и промышленной безопасности «Т.А.S.», которое обеспечит оперативную проверку удостоверений, своевременное выявление работников, не прошедших обучение по охране труда и хранение информации об обученности каждого сотрудника.

Целью проекта является перспектива, что отрасль охраны труда и безопасности на рабочем месте будет продолжать развиваться и инновационно совершенствоваться. Внедрение информационных технологий, подобных представленному продукту, играет важную роль в улучшении эффективности и результативности мер по охране труда.

5 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

5.2 Производственная безопасность

5.2.1 Вредные факторы

1. Нарушение микроклимата, оптимальные и допустимые параметры.

Офисные сотрудники каждый рабочий день могут подвергаться физическим и психофизическим факторам. На всех этапах по разработке программного приложения будут возможны следующие факторы. В таблице 7 представлены все вредные и опасные факторы и их классификация в соответствии с нормативными документами.

Таблица 7 - Классификация вредных и опасных факторов

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Нормативные документы
1.Отклонение показателей микроклимата	1. СанПиН 2.2.4.548–96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. [1] 2. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. [2]
2.Недостаточная освещенность рабочей зоны	3. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95 [3] 4. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных зданий. [4]

3. Превышение уровня шума	5. ГОСТ 12.1.003-2014 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности. [5]
4. Опасные и вредные производственные факторы, связанные с электромагнитными полями.	6. СанПиН 2.2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронновычислительным машинам и организации работы». [6] 7. СанПиН 2.2.4.3359-16 "Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах" [7] 8. ГОСТ 12.1.006-84 ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Общие требования безопасности. [8]
5. Психофизиологические факторы	9. ГОСТ 12.0.002-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Термины и определения [9]
6. Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека	10. ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ «Средства защиты работающих. Классификация» [10] 11. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. классификация» [11]

В ГОСТ 12.1.005-88 [10] содержится информацию о гигиенических стандартах на параметры микроклимата в офисных помещениях. Микроклимат включает в себя такие критерии, как влажность воздуха в помещении, температура воздуха и поверхности окружающей среды, скорость воздушного потока.

Важным мероприятием по охране труда является оптимизация микроклимата до удовлетворительного уровня: Согласно СанПиН 2.2.4.548-96

[11], выполняемая работа классифицируется как легкий труд (16) – сидячий образ работы, стоянием или ходьбой с интенсивностью потребляемой энергии в пределах 121- 150 ккал/час (140-174 Вт).

Таблица 8 - Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений (СанПиН 2.2.4.548-96)

Период года	Категория работ по уровням энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	16 (140-174)	21-23	20-24	60-40	0,1
Теплый	16 (140-174)	22-24	21-25	60-40	0,1

Таблица 9 - Допустимый интервал показателей микроклимата

Период года	Категория работ по уровням энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С		Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с	
		Диапазон ниже оптимальных величин	Диапазон выше оптимальных величин			для диапазона температур воздуха ниже оптимальных величин, не более	для диапазона температур воздуха выше оптимальных величин, не более
Холодный	16 (140-174)	19,0-20,9	23,1-24,0	18,0-25,0	15-75	0,1	0,2
Теплый	16 (140-174)	20,0-21,9	24,1-28,0	19,0-29,0	15-75	0,1	0,2

При температуре воздуха на рабочих местах 25 °С и выше максимально допустимые величины относительной влажности воздуха не должны выходить за пределы:

70% - при температуре воздуха 25 °С;

65% - при температуре воздуха 26 °С;

60% - при температуре воздуха 27 °С;

55% - при температуре воздуха 28 °С.

При температуре воздуха 26 - 28 °С скорость движения воздуха, указанная в табл. 3 для теплого периода года, должна соответствовать диапазону:

0,1 - 0,2 м/с - при категории работ Ia;

0,1 - 0,3 м/с - при категории работ Ib;

0,2 - 0,4 м/с - при категории работ IIa;

0,2 - 0,5 м/с - при категории работ IIб и III.

Согласно таблице, отклонений температуры не обнаружено.

2. Превышение уровня шума

Для офисного помещения, где работали над разработкой программного обеспечения, основными источниками шума являются рабочие ноутбуки, а также кондиционер. Уровень шума для рабочих регламентируется в ГОСТ 12.1.003-2014. «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности» и СанПиН 2.2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» [12]. Офисные помещения, где используются ноутбуки, не следует размещать с шумными помещениями.

Офисные помещения, где расположены рабочие ноутбуки, являются основным источником шума, который не должен превышать 40 дБ.

Для проведения разработки программного обеспечения, в данном офисном помещении средства индивидуальной защиты не предусмотрены в связи с отсутствием превышения уровня вредных и опасных факторов шума.

Выделенное офисное помещение для разработки программного обеспечения являются приемлемыми с точки зрения уровней производственного шума. Уровни шума ниже 40 дБ.

3. Повышенный уровень электромагнитного излучения, ПДУ, СИЗ

Процессы работы с ноутбуками могут подвергать работников воздействию электромагнитных и электростатических полей. Электромагнитное излучение, создаваемое персональными ноутбуками, состоит из электрической (Е) и магнитной (Н) составляющих частотным диапазоном 0-1000 МГц и сложной спектральной структурой. Наиболее доминирующим источником электромагнитного излучения является ЖК монитор.

СанПиН 2.2.4.3359-16 [13] устанавливает критерии допустимого уровня напряженности электромагнитного поля в зависимости от времени нахождения работников в той или иной зоне. Допустимое время нахождения в рабочей зоне рассчитывается по следующей формуле: $T=50/E-2$. Если напряженность электрического поля находится в диапазоне от 20 до 25 кВ/м, работа не может продолжаться более 10 минут. Если напряженность не превышает 5 кВ/м, то рабочий процесс для находящихся в зоне работников может осуществляться в течение 8 часов.

СанПиН 2.2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» устанавливает нормы, регламентирующие допустимые уровни излучения. В таблице 5-6 ниже приведены максимально допустимые уровни интенсивности и электромагнитного поля на рабочем месте.

Таблица 10 - Допустимые уровни интенсивности на рабочем месте

Время воздействия за рабочий день, мин	Условия воздействия			
	Общее		Локальное	
	ПДУ	ПДУ магнитной	ПДУ	ПДУ магнитной
0-10	24	30	40	50
11-60	16	20	24	30
61-480	8	10	12	15

Таблица 11 - Допустимые уровни электромагнитного излучения

Название параметров		В.Д.У.
Напряженность электромагнитного поля	В диапазоне частот 5 Гц – 2 КГц	25 М/В
	В диапазоне частот 2 кГц – 400 КГц	25 М/В
Плотность электромагнитного потока	В диапазоне частот 5 Гц – 2 КГц	250 нТл
	В диапазоне частот 2 кГц – 400 КГц	25 нТл
Напряженность электромагнитного поля		15 кв/м

Высота рабочей поверхности стола для взрослых пользователей должна регулироваться в пределах 680 - 800 мм; при отсутствии такой возможности высота рабочей поверхности стола должна составлять 725 мм.

Модульными размерами рабочей поверхности стола для ПЭВМ, на основании которых должны рассчитываться конструктивные размеры,

следует считать: ширину 800, 1000, 1200 и 1400 мм, глубину 800 и 1000 мм при нерегулируемой его высоте, равной 725 мм.

Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной - не менее 500 мм, глубиной на уровне колен - не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног - не менее 650 мм.

Конструкция рабочего стула должна обеспечивать:

- ширину и глубину поверхности сиденья не менее 400 мм;
- поверхность сиденья с закругленным передним краем;
- регулировку высоты поверхности сиденья в пределах 400 - 550 мм и углам наклона вперед до 15 град. и назад до 5 град.;
- высоту опорной поверхности спинки 300 +/- 20 мм, ширину - не менее 380 мм и радиус кривизны горизонтальной плоскости - 400 мм;
- угол наклона спинки в вертикальной плоскости в пределах +/- 30 градусов;
- регулировку расстояния спинки от переднего края сиденья в пределах 260 - 400 мм;
- стационарные или съемные подлокотники длиной не менее 250 мм и шириной - 50 - 70 мм;
- регулировку подлокотников по высоте над сиденьем в пределах 230 +/- 30 мм и внутреннего расстояния между подлокотниками в пределах 350 - 500 мм.

Рабочее место пользователя ПЭВМ следует оборудовать подставкой для ног, имеющей ширину не менее 300 мм, глубину не менее 400 мм, регулировку по высоте в пределах до 150 мм и по углу наклона опорной поверхности подставки до 20 град. Поверхность подставки должна быть рифленой и иметь по переднему краю бортик высотой 10 мм.

Клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии 100 - 300 мм от края, обращенного к пользователю, или на специальной,

регулируемой по высоте рабочей поверхности, отделенной от основной столешницы.

При длительном постоянном воздействии электромагнитного поля (ЭМП) радиочастотного диапазона при работе на ПЭВМ у человеческого организма сердечно-сосудистые, респираторные и нервные расстройства, головные боли, усталость, ухудшение состояния здоровья, гипотония, изменения сердечной мышцы проводимости. Тепловой эффект ЭМП характеризуется увеличением температуры тела, локальным селективным нагревом тканей, органов, клеток за счет перехода ЭМП на теплую энергию.

Предельно допустимые уровни (ПДУ) облучения (по ОСТ 54 30013-83):

а) до 10 мкВт/см² , время работы (8 часов);

б) от 10 до 100 мкВт/см² , время работы не более 2 часов;

в) от 100 до 1000 мкВт/см² , время работы не более 20 мин. при условии пользования защитными очками;

г) для населения в целом ППМ не должен превышать 1 мкВт/см².

Защита человека от опасного воздействия электромагнитного излучения осуществляется следующими способами (СКЗ):

1. защита временем;

2. защита расстоянием;

3. снижение интенсивности излучения непосредственно в самом источнике излучения;

4. заземление экрана вокруг источника;

5. защита рабочего места от излучения;

Для минимизации получения уровня излучений существуют различные мероприятия:

- применение средств индивидуальной защиты, направленных на экранирование пользователя ПК целиком или отдельных частей его тела;

- употребление профилактических напитков;

- использование других технических средств защиты от электромагнитных излучений;

- сертификация ПК и аттестация рабочих мест;
- применение фильтров и экранов;
- организационно-технические мероприятия;

Электромагнитные поля в этой офисной зоне не превышают допустимых пределов, и дополнительная защита сотрудников не предусмотрена

4. Недостаточная освещенность. Проведен расчет освещения рабочего места

Освещение рабочего места здорово влияет на продуктивность работников. При пренебрежении нормами освещения работа будет затруднена и не так эффективна, а также неправильное преломление света негативно сказывается на зрении.

Офисное помещение обязательно должно иметь искусственное и естественное освещение. Естественный свет попадает через оконные проемы с индексом искусственной освещенности (ИИО) не менее 1,2% в заснеженных районах и 1,5% в остальных районах [13]. Естественный свет, то есть свет из окон, должен быть рассеян слева от сотрудников. Офисная зона оборудована панорамными окнами 3х2м с механическими жалюзи. Все нормы освещения согласно СанПиНом 2.2.1/2.1.1.1278-03 приведены в таблице 4.

Для организации искусственного освещения в офисных помещениях рекомендуется применять светильники типа Л.П.О5, Л.П.О13, ЛПО36, Л.П.О31, Л.П.О34, Л.С.О4, с люминесцентными лампами типа ЛБ. Угол защиты светильников должен составлять не менее 40°. Искусственное освещение следует использовать там, где естественного света недостаточно.

Основными источниками искусственного света являются белые и цветные лампы дневного света Л.Б.-20 и Л.Д.-20.

Таблица 12 - Справочные значения для света

Помещение	Рабочая поверхность и плоскость нормирования КЕО и освещенности и высота плоскости над полом, м	Естественное освещение		Искусственное освещение						
		КЕО е _н , %	КЕО е _н , %	Освещенность, лк			При общем освещении	Показатель дискомфорта, М, не более	Коэффициент пульсации освещенности, К _п ,%, не более	
				При верхнем или комбинированном освещении	При верхнем или комбинированном освещении	При боковом освещении				При комбинированном
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Кабинеты, рабочие комнаты	Г – 0,8	3,0	1,0	1,8	0,6	400	200	300	40	15
Помещение для работы с дисплеями и видеотерминалами, залы ЭВМ	Г–0,8 Экран монитора: В – 1,2	3,5 -	1,2 -	2,1 -	0,7 -	500 -	300 -	400 200	15 -	10

Помещение предназначено для работы за компьютером, поэтому нормой освещенности для него согласно СНиП 23-05-95 станет 300Лк [14].

В расчётном задании должны быть решены следующие вопросы:

- выбор системы освещения;
- выбор источников света;
- выбор светильников и их размещение;
- выбор нормируемой освещённости;
- расчёт освещения методом светового потока.

В данном расчётном задании для всех помещений рассчитывается общее равномерное освещение.

Таблица 13 - Параметры помещения

Параметр	Обозначение	Значение, м
Длина	A	6
Ширина	B	10
Высота помещения	H	3,5
Свес	h_c	0,4
Высота Р.П.	h_{pp}	0,8
Высота от светильника до Р.П.	h	$H - h_p - h_c$
Коэффициент отражения стен	$\rho_{ст}$	50 %
Коэффициент отражения потолка	$\rho_{п}$	70
Коэффициент запаса	$K_з$	1.5
Коэффициент неравномерности	Z	1.1

Расчёт общего равномерного искусственного освещения горизонтальной рабочей поверхности выполняется методом коэффициента светового потока, учитывающим световой поток, отражённый от потолка и стен [15].

Световой поток лампы определяется по формуле 1:

$$\Phi_{рас} = E_H * S * K_з * Z / N^*, \quad (1)$$

где E_H – нормируемая минимальная освещённость по СНиП 23-05- 95, лк; S – площадь освещаемого помещения, m^2 ; $K_з$ – коэффициент запаса, учитывающий загрязнение светильника (источника света, светотехнической арматуры, стен и пр., т. е. отражающих поверхностей), наличие в атмосфере цеха дыма, пыли; Z – коэффициент неравномерности освещения, отношение $E_{ср}/E_{min}$. Для люминесцентных ламп при расчётах берётся равным 1,1; N – число ламп в помещении; – коэффициент использования светового потока.

Коэффициент использования светового потока показывает, какая часть светового потока ламп попадает на рабочую поверхность. Он зависит от индекса помещения i , типа светильника, высоты светильников над рабочей поверхностью h и коэффициентов отражения стен P_c и потолка P_n .

Индекс помещения определяется по формуле:

$$i = \frac{S}{h \times (A+B)} \quad (2)$$

Проведем расчет индекса помещения:

Площадь помещения:

$$S = A * B = 6 * 10 = 60 \text{ м}^2 \quad (3)$$

Индекс:

$$i = \frac{S}{h \times (A+B)} = \frac{60}{2.35 \times (10+6)} = 1.69 \quad (4)$$

Согласно этим данным коэффициент использования светового потока будет равен 51 % или в долях = 0,51.

Согласно указанной методике выбираем тип источника света.

Наиболее подходящим вариантом является 20 ваттная лампа ЛБ-20, у которой $\Phi = 1060$ лм. Для выбранного типа лампы подходит светильник ЛД-20 с размерами: длина = 640 мм, ширина = 40 мм.

Находим количество ламп для помещения:

$$N = E_H * S * K_3 * Z / \Phi * \eta = 300 * 60 * 1,5 * 1,1 / 1060 * 0,51 = 14,28; \quad (5)$$

Принимаем $N = 16$ ламп или 8 светильников

Размещаем светильники в 2 ряда по 4 светильника в ряду с соблюдением условий: L – расстояние между соседними светильниками или рядами (если по длине (А) и ширине (В) помещения расстояния различны, то они обозначаются L_A и L_B), l – расстояние от крайних светильников или рядов до стены.

Оптимальное расстояние l от крайнего ряда светильников до стены рекомендуется принимать равным $L/3$.

Сначала определим световой поток расчетный.

$$\Phi = E_H * S * K_3 * Z / \eta = 300 * 60 * 1,5 * 1,1 / 15 * 0,51 = 1010 \text{ лм}; \quad (6)$$

Проведем проверку выполнения условия соответствия:

$$- 10\% \leq ((\Phi_{\text{расч}} - \Phi_{\text{станд}}) / \Phi_{\text{расч}}) * 100\% \leq + 20\%$$

Подставляя численные значения получаем:

$$- 10\% \leq (1010 - 1060) / 1010 * 100\% \leq + 20\%$$

$$- 10\% \leq -4,9\% \leq + 20\%$$

Результат расчета укладывается в допустимые пределы.

Определим мощность осветительной установки:

$$P = N * P_i = 15 * 20 \text{ Вт} = 300 \text{ Вт}. \quad (7)$$

Теперь определим расстояния между светильниками по длине и ширине помещения.

$$10000 = 2 * L_A + 4 * 20 + 2/3 * L_A; L_A = (6000 - 2680) * 3/11 = 1536 \text{ мм}; \quad (8)$$

$$L_A / 3 = 512 \text{ мм};$$

$$60000 = 2 * L_B + 4 * 460 + 2/3 * L_B; L_B = (10000 - 160) * 3/8 = 2520 \text{ мм}; \quad (9)$$

$$L_B / 3 = 840 \text{ мм}.$$

Рисуем схему размещения светильников на потолке для обеспечения общего равномерного освещения.

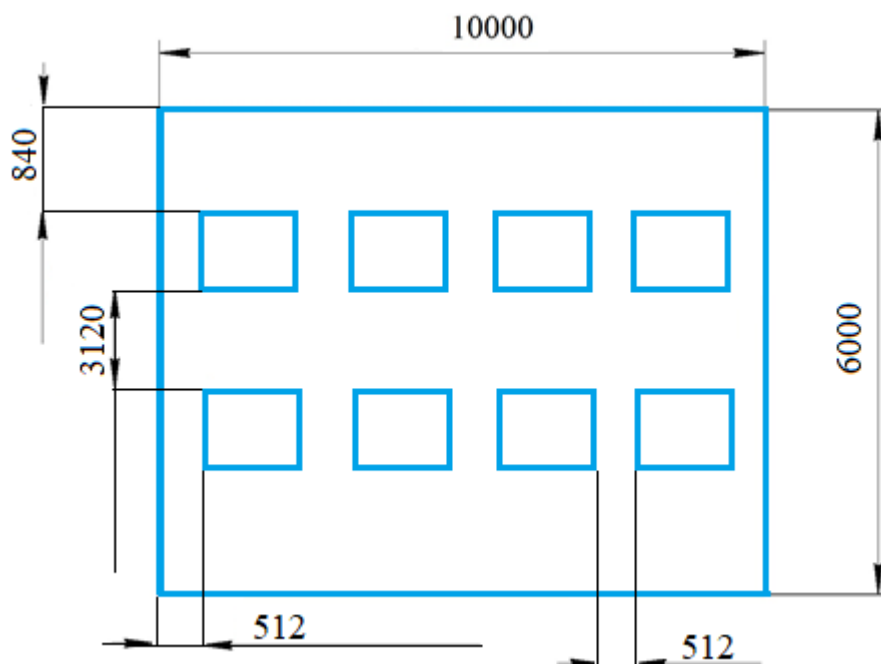


Рисунок 6 - План размещения светильников на потолке.

В офисном помещении, котором выполнялась работа, установлены потолочные светильники с люминесцентными лампами. При помощи проведенных расчетов делаем вывод, что на данное офисное помещение необходимо минимум 8 светильников для удовлетворительно показателя уровня света. В ходе анализа освещения, проведенного на рабочем месте, не было выявлено никаких отклонений от норм. Уровень освещения в течение всего рабочего времени соответствует нормам.

5.2.2 Опасные факторы

Электроопасность; класс электроопасности помещения, безопасные номиналы I, U, R заземления; СКЗ, СИЗ.

Согласно ГОСТ 12.0.003-74, офис с компьютерами классифицируется как неопасная зона, поскольку в нем отсутствуют следующие элементы:

- высокие температуры;
- токопроводящий порошок;
- токопроводящее напольное покрытие;

- влажность;

- возможность одновременного прикосновения сотрудников к металлическим конструкциям здания, техническим устройствам и механизмам, а также к металлическим корпусам электрооборудования, соприкасающимися с землей.

Офисное помещение относится к помещению без повышенной опасности поражения электрическим током. Безопасными номиналами являются: $I < 0,1 \text{ А}$; $U < (2-36) \text{ В}$; $R_{\text{зазем}} < 4 \text{ Ом}$.

Во избежание возможного поражения электрическим током необходимо принять следующие меры предосторожности:

- При выполнении монтажных работ используйте только исправные и одобренные службой КИПиА;

- Заземление корпуса оборудования и инструмента для защиты от поражения электрическим током между корпусом оборудования и инструментом в случае сетевого питания на корпусе;

- Запрещается работать с задней панелью при включенном сетевом питании;

- Работы по устранению неисправностей должны выполняться специалистами;

- Необходимо постоянно следить за неисправностями и при обнаружении неисправности немедленно принимать меры по ее устранению.

ГОСТу 12.4.011-89 «Средства защиты работающих. Общие требования и классификация» гласит, что к средствам защиты от повышенного уровня статического электричества относятся:

- заземляющие устройства;
- нейтрализаторы;
- увлажняющие устройства;
- антистатические вещества;
- экранирующие устройства.

Для защиты от поражения электрическим током используют СИЗ и СКЗ.

Средства коллективной защиты:

1. — защитное заземление, зануление;
2. — малое напряжение;
3. — электрическое разделение сетей;
4. — защитное отключение;
5. — изоляция токоведущих частей;
6. — оградительные устройства.

7. Использование щитов, барьеров, клеток, ширм, а также заземляющих и шунтирующих штанг, специальных знаков и плакатов.

Средства индивидуальной защиты:

Использование диэлектрических перчаток, изолирующих клещей и штанг, слесарных инструментов с изолированными рукоятками, указатели величины напряжения, калоши, боты, подставки и коврики [16].

5.2.3 Пожароопасность.

Категория пожароопасности помещения, марки огнетушителей, их назначение и ограничение применения; Приведена схема эвакуации.

По взрывопожарной и пожарной опасности помещения подразделяются на категории В.

НПБ 105-03 гласит, что офисное помещение относится к категории В—горючие и трудно горючие жидкости, твердые горючие и трудно горючие вещества и материалы, вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых находится, не относятся к категории наиболее опасных А или Б.

По степени огнестойкости данное офисное помещение относится к 1-й степени огнестойкости по СНиП 2.01.02-85 (строение из кирпича - трудносгораемый материал).

Меры противопожарной безопасности в помещениях включают в себя следующее:

- Помещение должно быть оборудовано огнетушителями, подставками для огнетушителей, ящиками, наполненными песком и т.д., средства связи и электрические кабели для освещения и электрооборудования должны быть в исправном состоянии.

- В общественных зданиях и сооружениях на каждом этаже должно размещаться не менее двух переносных огнетушителей [17]. Огнетушители следует располагать на видных местах вблизи от выходов из помещений на высоте не более 1,35 м. Размещение первичных средств пожаротушения в коридорах, переходах не должно препятствовать безопасной эвакуации людей.

Все сотрудники должны знать о расположении средств пожаротушения и связи, знать номер телефона аварийной службы для сообщения о пожаре, уметь пользоваться средствами пожаротушения в соответствии со стандартом:

- 1) Пенный огнетушитель ОП-10 – 1 один.;
- 2) Огнетушитель углекислотный ОУ-5 – 1 баллон.

Причины возникновения пожара неэлектрического характера:

а) халатное неосторожное обращение с огнем (курение, оставленные без присмотра нагревательные приборы, использование открытого огня);

Причины возникновения пожара электрического характера: короткое замыкание, перегрузки по току, искрение и электрические дуги, статическое электричество и т. п.

Для локализации или ликвидации загорания на начальной стадии используются первичные средства пожаротушения [18]. Первичные средства пожаротушения обычно применяют до прибытия пожарной команды.

Офисное помещение полностью соответствует требованиям пожарной безопасности, а именно, наличие охранно-пожарной сигнализации, плана эвакуации, изображенного на рисунке 1, порошковых огнетушителей с

поверенным клеймом, табличек с указанием направления к запасному (эвакуационному) выходу.

Ниже приведена схема эвакуации сотрудников при пожаре:



Рисунок 7 - План эвакуации

5.2.4 Экологическая безопасность

Охрана окружающей среды включает так же утилизацию удобрений и бытовых отходов. Персональные ноутбуки утилизируются, когда они больше не пригодны для использования, и отправляются на специализированные склады, где уже приняты меры по утилизации оборудования и деталей. [22] По статистике, разбитые люминесцентные лампы являются одним из самых распространенных источников ртутного загрязнения.

Помимо стекла и алюминия, каждая лампа содержит около 60 мг ртути, что делает использованные люминесцентные лампы опасным источником токсических веществ. [19]

Согласно ГОСТ Р 57740-2017 и ГОСТ Р 51768-2001, отработанные люминесцентные лампы относятся к категории отходов, подлежащих

раздельному сбору и сортировке, поэтому их утилизация и хранения должны соответствовать определенным требованиям.

5.2.5 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Природная чрезвычайная ситуация – обстановка на определенной территории или акватории, сложившейся в результате возникновения источника природной чрезвычайной ситуации, который может повлечь или повлек за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей и (или) окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей [20].

Производство находится в городе Томске с континентально-циклоническим климатом. Природные явления (землетрясения, наводнения, засухи, ураганы и т. д.), в данном городе отсутствуют.

Возможными ЧС на объекте в данном случае, могут быть сильные морозы и диверсия.

Для Сибири в зимнее время года характерны морозы. Достижение критически низких температур приводит к авариям систем тепло- и водоснабжения, сантехнических коммуникаций и электроснабжения, приостановке работы. В этом случае при подготовке к зиме следует предусмотреть, а) газобаллонные калориферы (запасные обогреватели), б) дизель или бензоэлектродгенераторы; в) запасы питьевой и технической воды на складе (не менее 30 л на 1 человека); г) теплый транспорт для доставки работников на работу и с работы домой в случае отказа муниципального транспорта. Их количества и мощности должно хватать для того, чтобы работа на производстве не прекратилась.

Наиболее вероятной аварийной ситуацией для офиса, где ведется разработка, является пожар, который может возникнуть при коротком

замыкании, отключении кабелей оборудования или несоблюдения мер противопожарной безопасности [21].

В помещении и на этаже предусмотрены следующие средства оповещения:

- Светящиеся указатели в коридорах на этаже, показывающие направление движения к выходу;
- Пожарная сигнализация с громкоговорителем со звуковыми индикаторами;
- Пассивные детекторы дыма.

Для минимизации вероятности возникновения пожара необходимо принимать своевременные меры, включая устранение потенциальных источников возгорания, таких как:

- Систематический контроль состояния электрических кабелей;
- Отключение электропитания оборудования в конце рабочего дня или при уходе с рабочего места;
- Регулярные инструктажи по пожарной безопасности для персонала.

В случае пожара система пожаротушения должна быть активирована, подав предупредительный сигнал и отправив аварийный сигнал в пожарную бригаду. Если по какой-либо причине система не активирована, необходимо нажать тревожную кнопку или самостоятельно позвонить в пожарную бригаду по телефону 101, сообщить о месте чрезвычайной ситуации и дождаться прибытия специалистов [22].

Заключение

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы было проведено исследование и анализ внедрения цифровых технологий для обеспечения требований безопасности при эксплуатации опасных производственных объектов в нефтегазовой отрасли. Рассмотрена подготовка и аттестация работников ОПО, разработана тестировочно-аттестационную систему для проверки удостоверений ПБ и ОТ, проведены экономические расчеты эффективности внедрения данной системы в организацию. Разработана концепция стартап проекта для коммерциализации продукта разработки.

Создание единого информационного портала для проверки удостоверений по охране труда позволит повысить эффективность организационных мероприятий, направленных на предотвращение появления сотрудника на рабочем месте без прохождения в установленном порядке обучения по охране труда, что в конечном итоге будет способствовать снижению травматизма и профессиональных заболеваний на производстве.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Приказ Минкомсвязи России от 01.08.2018 N 428 "Об утверждении Разъяснений (методических рекомендаций) по разработке региональных проектов в рамках федеральных проектов национальной программы "Цифровая экономика Российской Федерации"
2. Владимир Кулагин, соавторы – Александр Сухаревски, Юрген Мефферт «Digital @ Scale Настольная книга по цифровизации бизнеса», Изд. Альпина PRO 2022г.
3. Единая общероссийская справочно-информационная система по охране труда // [Электронный ресурс]. URL: <https://eisot.rosmintrud.ru/monitoring-uslovij-i-okhrany-truda/> (Дата обращения 25.05.2023).
4. Федеральный закон «О персональных данных» от 27.07.2006 N 152-ФЗ (последняя редакция) // [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/ (Дата обращения 25.05.2023).
5. Федеральный закон от 02.07.2021 N 311-ФЗ «О внесении изменений в Трудовой кодекс Российской Федерации» // [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389002/ (Дата обращения 25.05.2023).
6. Указ Президента РФ от 21.07.2020 №474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» // [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_357927/ (Дата обращения 25.05.2023).
7. Цифровизация промышленности. URL: <https://center2m.ru/tsifrovizatsiya-promishlenosti>

8. Нефтяники.РФ – Месторождения нефти и газа. » // [Электронный ресурс]. URL:<http://www.nftn.ru/oilfields/russia> (Дата обращения 25.05.2023).

9. Осознанная безопасность «Цифровизация системы управления охраной труда» // [Электронный ресурс]. URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/5f043ac3dcd3e32574d12cc7/cifrovizaciia-sistemy-upravleniia-ohranoi-truda-610938123be847071b2910b5> (Дата обращения 25.05.2023).

10. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

11. СанПиН 2.2.4.548–96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.

12. СанПиН 2.2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».

13. СанПиН 2.2.4.3359-16 "Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах"

14. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95

15. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных зданий.

16. ГОСТ 12.1.003-2014 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.

17. ГОСТ 12.1.006-84 ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Общие требования безопасности.

18. ГОСТ 12.0.002-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Термины и определения

19. ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ «Средства защиты работающих. Классификация»

20. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация

21. ГОСТ Р 57740-2017 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Требования к приему, сортировке и упаковыванию опасных твердых коммунальных отходов

22. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.