

**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 20.04.01 Техносферная безопасность  
Отделение контроля и диагностики

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

Тема работы
<b>Управление рисками профессиональных заболеваний на газотранспортном предприятии</b>

УДК 613.62.027.1:622.324.012

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1EM81	Сысолов Константин Владиславович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент (ОКД, ИШНКБ)	Бородин Ю.В.	к.т.н., доцент		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН	Маланина В.А.	к.э.н., доцент		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ТПУ	Федорчук Ю.М.	Д.т.н.		

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Руководитель ООП 20.04.01 Техносферная безопасность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Анищенко Ю.В.	к.т.н.		

## Результаты освоения образовательной программы по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
<i>Профессиональные компетенции</i>		
Р1	<i>Использовать на основе глубоких и принципиальных знаний необходимое оборудование, инструменты, технологии, методы и средства обеспечения безопасности человека и окружающей среды от техногенных и антропогенных воздействий в условиях жестких экономических, экологических, социальных и других ограничений</i>	Требования ФГОС (ПК-3–7; ОПК-1–3, 5; ОК-4–6) <sup>1</sup> , Критерий 5 АИОР <sup>2</sup> (пп.5.2.1, 5.2.3), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
Р2	<i>Проводить инновационные инженерные исследования опасных природных и техногенных процессов и систем защиты от них, включая критический анализ данных из мировых информационных ресурсов, формулировку выводов в условиях неоднозначности с применением глубоких и принципиальных знаний и оригинальных методов в области современных информационных технологий, современной измерительной техники и методов измерения.</i>	Требования ФГОС (ПК-8–13; ОПК-1–3, 5; ОК-4, 9, 10, 11, 12), критерии АИОР Критерий 5 АИОР (пп. 5.2.2, 5.2.4), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
Р3	<i>Организовывать и руководить деятельностью подразделений по защите среды обитания и безопасному размещению и применению технических средств в регионах, осуществлять взаимодействие с государственными службами в области экологической, производственной, пожарной безопасности, защиты в чрезвычайных ситуациях, находить и принимать управленческие решения с соблюдением профессиональной этики и норм ведения инновационной инженерной деятельности с учетом юридических аспектов в области техносферной безопасности</i>	Требования ФГОС (ПК-4, 6, 14–18; ОПК-1–5; ОК-1, 7, 8), Критерий 5 АИОР (пп.5.2.5, 5.3.1–2), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>

<sup>1</sup> Указаны коды компетенций по ФГОС ВО (направление 20.04.01 – Техносферная безопасность).

<sup>2</sup> Критерии АИОР (Ассоциации инженерного образования России) согласованы с требованиями международных стандартов *EUR-ACE* и *FEANI*

P4	Организовывать мониторинг в техносфере, составлять краткосрочные и долгосрочные прогнозы развития ситуации на основе его результатов с использованием <i>глубоких фундаментальных и специальных</i> знаний, аналитических методов и <i>сложных</i> моделей в <i>условиях неопределенности</i> , анализировать и оценивать потенциальную опасность объектов экономики для человека и среды обитания и разрабатывать рекомендации по повышению уровня безопасности	Требования ФГОС (ПК-2, 19, 21, 22; ОПК-1–5; ОК-2), Критерий 5 АИОР (п.5.2.5), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P5	Проводить экспертизу безопасности и экологичности технических проектов, производств, промышленных предприятий и территориально-производственных комплексов, аудит систем безопасности, осуществлять мероприятия по надзору и контролю на объекте экономики, территории в соответствии с действующей нормативно-правовой базой	Требования ФГОС (ПК-20, 23–25; ОПК-1–3, 5), Критерий 5 АИОР (пп.5.2.5–6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
<i>Общекультурные компетенции</i>		
P6	Работать в интернациональной профессиональной среде, включая разработку документации, презентацию и защиту результатов <i>инновационной инженерной деятельности с использованием иностранного языка</i>	Требования ФГОС (ОК-5, 6, 10–12; ОПК-3), Критерий 5 АИОР (п.5.3.2), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P7	Эффективно работать индивидуально, а также в качестве <i>руководителя группы</i> с ответственностью за работу коллектива при решении инновационных инженерных задач в области техносферной безопасности, демонстрировать при этом готовность следовать профессиональной этике и нормам, понимать необходимость и уметь <i>самостоятельно учиться</i> и повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности	Требования ФГОС ВО (ОК-1-3, 5, 8, 11, 12, ОПК 1-4, ПК-18)  Критерий 5 АИОР (пп.5.3.3–6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>

**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 20.04.01 Техносферная безопасность  
Отделение контроля и диагностики

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель ООП  
20.04.01 Техносферная безопасность  
\_\_\_\_\_  
Ю.В. Анищенко  
10.03.2020 г.

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

Магистерской диссертации
--------------------------

Студенту:

Группа	ФИО
1EM81	Сысолову Константину Владиславовичу

Тема работы:

Управление рисками профессиональных заболеваний на газотранспортном предприятии	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	20.02.2020 г. № 51-54/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	10.03.2020 г.
--	---------------

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<b>Исходные данные к работе</b>	Система управления рисками профессиональных заболеваний на газотранспортном предприятии
<b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b>	Обзор методов по профилактике и снижению профессиональных заболеваний. Изучить объект исследования – ИТЦ ООО «Газпром трансгаз Томск» и определить основные вредные производственные факторы, представляющие опасность для работников. Провести обзор методов по профилактике и снижению профессиональных заболеваний и предложить новую методологию оценки риска

	<p>профессиональных заболеваний. Провести оценку факторов рабочей среды и трудового процесса на газотранспортном предприятии. Предложить мероприятия по снижению вредного воздействия производственных факторов на работника.</p>
<b>Перечень графического материала</b>	
<b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b>	
<b>Раздел</b>	<b>Консультант</b>
Социальная ответственность	Профессор ТПУ, доктор технических наук Федорчук Юрий Митрофанович
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Кандидат технических наук, доцент ОСГН, ШБИП Маланина Вероника Анатольевна
Иностранный язык	Кандидат филологических наук, доцент ОИЯ, ШБИП Панамарева Анна Николаевна
<b>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</b>	
Система управления охраной труда	

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	10.03.2020 г.
---	---------------

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент (ОКД, ИШНКБ)	Бородин Ю.В.	к.т.н., доцент		10.03.2020 г.

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ЕМ81	Сысолов Константин Владиславович		10.03.2020 г.

**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 20.04.01 Техносферная безопасность  
 Уровень образования магистратура  
 Отделение контроля и диагностики  
 Период выполнения весенний семестр 2019/2020 учебного года

Форма представления работы:

Магистерская диссертация

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН  
 выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:	25.05.2020 г.
--	---------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
23.03.2020 г.	Поиск и анализ литературы по теме выпускной квалификационной работы	20
06.04.2020 г.	Разработка раздела теоретической части	10
20.04.2020 г.	Разработка раздела «Методы оценки риска профзаболеваний»	25
04.05.2020 г.	Разработка раздела «Разработка мероприятий по управлению рисками профзаболеваний»	15
11.05.2020 г.	Разработка разделов «Социальная ответственность» и «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение», перевод лит. обзора на английском языке	10
25.05.2020 г.	Оформление ВКР	20

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Бородин Ю.В.	к.т.н., доцент		10.03.2020

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель ООП 20.04.01 Техносферная безопасность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Анищенко Ю.В.	к.т.н.		10.03.2020

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
1EM81	Сысолов Константин Владиславович

Инженерная школа	ИШНКБ	Отделение	ОКД
Уровень образования	Магистратура	Направление / специальность	20.04.01 «Техносферная безопасность»

### Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	1. Затраты на электроэнергию; 2. Расчет оплаты труда работников; 3. Расчет стоимости материалов; 4. Отчисления во внебюджетные фонды; 5. Накладные расходы.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	

### Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности проведения поисковых ГРП с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	1. Выполнен SWOT-анализ; 2. Сравнительный анализ методов оценки
2. Планирование и формирование бюджета поисковых ГРП	1. Составлена диаграмма Ганта; 2. Подсчитан бюджет проекта.
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности поисковых ГРП	1. Оценена сравнительная эффективность проекта

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	15.02.2020
--	------------

### Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН	Маланина В.А.	к.э.н., доцент		

### Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1EM81	Сысолов К.В.		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
1EM81	Сысолов Константин Владиславович

<b>ШКОЛА</b>	Неразрушающего контроля и безопасности	<b>Отделение</b>	Диагностики и контроля
<b>Уровень образования</b>	Магистр	<b>Направление/специальность</b>	Техносферная безопасность

**Тема магистерской диссертации: «Управление рисками профессиональных заболеваний на газотранспортном предприятии»**

<b>Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»</b>	
1. Характеристика объекта исследования	Рассматривается комплекс мероприятий по минимизации негативного воздействия факторов возникающих при работе с ПК. Предусмотрены мероприятия по предотвращению негативного воздействия на окружающую среду образующихся отходов: электромагнитные поля от персонального компьютера.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<p><b>1. Производственная безопасность</b></p> <p>1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой;</li> <li>– действие фактора на организм человека;</li> <li>– приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ);</li> <li>– предлагаемые средства защиты;</li> <li>– (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства).</li> </ul> <p>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– механические опасности (источники, средства защиты);</li> <li>– термические опасности (источники, средства защиты);</li> <li>– электробезопасность (в т.ч. статическое</li> </ul>	<p>К числу вредных факторов на рабочем месте следует отнести:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– присутствие не оптимальных метеоусловий на рабочем месте;</li> <li>– периодическое несоответствие освещенности рабочего места (при этом требуется провести расчет освещения на рабочем месте с рисунком (размеры в системе СИ)),</li> <li>– наличие шума;</li> <li>– наличие электромагнитных излучений</li> </ul> <p>Для всех случаев вредных факторов на рабочем месте указаны ПДУ, допустимые диапазоны существования, в случае превышения этих значений перечислены средства коллективной и индивидуальной защиты; приведены классы электроопасности помещений, а также</p>



<p>электричество, молниезащита – источники, средства защиты);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения).</li> </ul>	<p>безопасные номиналы тока, напряжения, сопротивления заземления и категории пожароопасности помещения, марки огнетушителей, их назначение.</p>
<p><b>2. Экологическая безопасность:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– защита селитебной зоны</li> <li>– анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы);</li> <li>– анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы);</li> <li>– анализ воздействия объекта на литосферу (отходы);</li> <li>– разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.</li> </ul>	<p>Наличие промышленных отходов (бумага-черновики, вторцвет- и чермет, пластмасса, перегоревшие люминесцентные лампы) и способы их утилизации;</p>
<p><b>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения;</li> <li>– выбор наиболее типичной ЧС;</li> <li>– разработка превентивных мер по предупреждению ЧС;</li> <li>– разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.</li> </ul>	<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><b>4. Перечень нормативно-технической документации, используемой в разделе «Социальная ответственность».</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;</li> </ul>	<p>Приведены перечень НТД, используемых в данном разделе, схема эвакуации при пожаре, схема размещения светильников на потолке согласно проведенному расчету (размеры на рисунке указаны в системе СИ).</p>

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	26.02.20 г.
---	-------------

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ТПУ	Федорчук Ю.М.	Д.т.н.		26.02.20 г.

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ЕМ81	Сысолов Константин Владиславович		26.02.20 г.

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 113 с., 11 рис., 38 табл., 20 источников, 4 прил.

Ключевые слова: газотранспортное предприятие, профессиональный риск, управление риском, профилактика профессиональных заболеваний, охрана труда.

Объектом исследования является система управления рисками профессиональных заболеваний на газотранспортном предприятии.

Цель работы – оценка риска профессиональных заболеваний в ИТЦ ООО «Газпром трансгаз Томск».

В процессе исследования проводился анализ производственных процессов, оценка факторов рабочей среды и трудового процесса на газотранспортном предприятии.

В результате исследования были выявлены факторы трудового процесса, для расчета степени риска профессиональных заболеваний.

Степень внедрения: в разработке.

Область применения: предприятия газовой промышленности.

Экономическая эффективность работы заключается в возможности сокращения рисков развития профессиональных заболеваний.

В будущем планируется внедрять предложенные мероприятия в различные отрасли промышленности с целью снижения воздействия факторов трудового процесса для здоровья работников.

Список сокращений и условных обозначений:

**ОПО** – опасный производственный объект;

**ВОЗ** – всемирная организация здравоохранения;

**ФОИВ** – федеральные органы исполнительной власти;

**СОУТ** – специальная оценка условий труда;

**ОТ** – охрана труда.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	14
1. Теоретическая часть.....	16
1.1 Риски, связанные с деятельностью ООО «Газпром трансгаз Томск» .....	19
1.2 Классификация рисков .....	21
1.3 Механизмы управления рисками .....	22
1.4 Методы по профилактике и снижению профессиональных заболеваний .	23
1.5 Зарубежный опыт по профилактике профессиональных заболеваний .....	27
2. Методы оценки риска профзаболеваний .....	29
2.1 Балльная оценка профессионального риска.....	30
2.2 Оценка факторов трудового процесса .....	33
3. Разработка мероприятий по управлению рисками профзаболеваний.....	42
3.1 Алгоритм управления профессиональными рисками .....	49
3.2 Оценка эффективности предложенных мероприятий.....	52
3.3 Список контингентов на проведения первичных и периодических медосмотров .....	54
4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	59
4.1 SWOT – анализ.....	60
4.2 Инициация проекта .....	63
4.2.1 Организационная структура проекта.....	63
4.3 Планирование работ .....	64
4.3.1 Определение трудоемкости выполнения работ по проекту .....	64
4.3.2 Бюджет проекта.....	68
4.3.3 Расчет материальных затрат .....	68

4.3.4	Расчет затрат на специальное оборудование для научных работ.....	69
4.3.5	Основная заработная плата исполнителей проекта.....	69
4.3.6	Затраты по дополнительной заработной плате.....	70
4.3.7	Отчисления во внебюджетные фонды.....	71
4.3.8	Накладные расходы .....	72
4.3.9	Ресурсоэффективность .....	72
5.3	Микроклимат .....	77
5.3.1	Освещение .....	79
5.3.2	Шум .....	84
5.4	Опасные факторы проектируемой производственной среды .....	85
5.4.1	Поражение электрическим током .....	85
5.4.2	Факторы пожарной и взрывной породы.....	88
5.5	Экологическая безопасность.....	89
5.6	Безопасность в чрезвычайных ситуациях .....	91
5.7	Перечень нормативно-технической документации, используемой в разделе «Социальная ответственность» .....	93
	Заключение .....	94
	Список публикаций студента.....	96
	Список литературы .....	97
	APPLICATION A.....	99
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	110
	ПРИЛОЖЕНИЕ В .....	111
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г .....	112

## **Введение**

В процессе трудовой деятельности работник подвергается воздействию вредных и опасных производственных факторов, которые приводят к профессиональным заболеваниям.

В нашей стране и в мире убеждаются в том, что несчастные случаи и заболевания оказывают негативное влияние на социально-экономическое благосостояние общества, а не только на семьи отдельных работников.

Политика предприятий в области охраны труда использует подход «предвидеть и предупреждать». Возмещение ущерба пострадавшим гражданам является не эффективным для государства, при финансовых затратах. Необходимо заранее снижать угрозу неблагоприятного воздействия вредных и опасных производственных факторов при помощи анализа риска возможных последствий.

Оценка риска профессиональных заболеваний разрабатывалась и внедрялась в США и Европейских странах в течение последних десятилетий. В России данная концепция начала разрабатываться с 90-х годов прошлого века.

Для оценки рисков существуют многочисленные методики, для выбора которых не определены критерии, влияющие на выбор метода для конкретного производства или производственного процесса.

Выбор приемлемых показателей риска и методов их оценки зависит от целей оценки рисков и необходимой информации для обеспечения точности и воспроизводимости результатов.

Цель исследования: оценка риска профессиональных заболеваний в ИТЦ ООО «Газпром трансгаз Томск».

Задачи исследования:

1. Изучить объект исследования – ИТЦ ООО «Газпром трансгаз Томск» и определить основные вредные производственные факторы, представляющие опасность для работников.

2. Провести обзор методов по профилактике и снижению профессиональных заболеваний и предложить новую методологию оценки риска профессиональных заболеваний.
3. Провести оценку факторов рабочей среды и трудового процесса на газотранспортном предприятии.
4. Предложить мероприятия по снижению вредного воздействия производственных факторов на работника.

## 1. Теоретическая часть

ООО «Газпром трансгаз Томск» – дочернее предприятие ОАО «Газпром», работает в 14 регионах Сибири и Дальнего Востока. В зонах производственной деятельности Общества эксплуатируется более 9 тыс. км магистральных нефте- и газопроводов.

В состав Инженерно-технического центра входят:

- Участок по ремонту и наладке теплотехнического оборудования;
- Участок по ремонту и наладке электрооборудования;
- Участок по ремонту и наладке технологического оборудования;
- Участок по ремонту и наладке средств ЭХЗ;
- Участок по ремонту и наладке средств КИПиА;
- Центр диагностики;
- Хабаровский региональный центр;
- Служба строительного контроля;
- Служба проектно-конструкторских работ.

Основные вредные производственные факторы, представляющие опасность для работников:

- уровень общей вибрации;
- повышенный уровень шума;
- отсутствие или недостаток искусственного освещения;
- ультрафиолетовое излучение;
- электромагнитное излучение, рентгеновское излучение;
- вредные вещества в воздухе рабочей зоны (метан, сварочные аэрозоли).

Из ГОСТ Р 12.0.007-2009 «Системный подход к управлению охраной труда в организации в форме, установленной в документе МОТ-БГТ 2001, является основной для обеспечения непрерывного совершенствования. Он является основной концепцией охраны труда, направленной на формирование и



поддержание профилактических мероприятий по оптимизации опасностей и рисков, в том числе по предупреждению аварий, травматизма и профессиональных заболеваний.

Профилактическая работа основывается на непрерывном и эффективном контроле и оценке действий по улучшению, совершенствованию и развитию системы управления охраной труда.

В документе установлено, что руководство организации несет ответственность за организацию работ по охране труда. Поэтому результаты применения системы управления охраной труда зависят от заинтересованности высшего руководства организации. Однако без участия работников система управления охраной труда не будет внедрена. Их участие необходимо на всех стадиях создания и внедрения системы управления охраной труда, включая формирование концепции охраны труда.

Правительство, работодатели и работники считают, что применение системы управления охраной труда в организации является эффективной работой, так как она сокращает уровни опасности трудового процесса и рисков, производственный травматизм, общую и профессиональную заболеваемость, положительно влияет на повышение производительности труда и, следовательно, на экономический рост организации. Кроме этого, внедрение системы управления охраной труда в организации способствует сокращению затрат на штрафы и компенсационные выплаты в связи с нарушением охраны труда, улучшению отношений с органами государственной власти и общественностью, способствует выходу на международный рынок, возможности получения кредитов, инвестиций и заказов. Профессиональные заболевания и травмы не являются неизбежными спутниками трудовой деятельности, поэтому организации должны проводить работы по обеспечению безопасности труда и сохранению здоровья работников. Доверие к организации достигается не только улучшением качества ее продукции и снижением цены,

но также приобретением определенного имиджа организации, в том числе путем улучшения условий и охраны труда.

Газотранспортные предприятия из-за территориальной распределенности, функциональных особенностей сталкиваются с различными видами рисков. Минимизация рисков — условие для достижения целей газотранспортных предприятий, обеспечения надежности, функционирования и экономической эффективности.

Первый распространенный признак классификации рисков — функциональный.

Второй признак классификации рисков является, место распространения и появления:

- микроуровень;
- мезоуровень;
- макроуровень.

Третий признак классификации рисков — отраслевой. Риски отличаются в отраслях народного хозяйства, так же в добывающей и обрабатывающей промышленности.

С использованием разных технологий, разными масштабами производства используют не только перечень рисков по уровню значимости, но и риск-факторы с методами их нейтрализации.

Рассматривая в качестве объекта управления газотранспортные предприятия, отраслевой аспект становится важным.

Региональный признак классификации является значимым для газотранспортного предприятия из-за распределения на различных территориях.

Особое действие на значимость рисков оказывает цель производственной системы. Ключевым показателем работы предприятия является транспортировка газа по заданному сроку и в заданном объеме. В качестве

блока управления рисками в газотранспортной системе можно выделить минимальное количество сбоев в поставках газа (максимальная надежность). Вследствие этого, чтобы минимизировать технологические риски, необходимо своевременное обновление производственного оборудования, оптимизация структурных подразделений, техническое обслуживание и ремонт объектов[1].

### **1.1 Риски, связанные с деятельностью ООО «Газпром трансгаз Томск»**

Газотранспортное предприятие является опасным производственным объектом. Управление рисками на газотранспортном предприятии производится с целью снижения воздействия неблагоприятных факторов. К данному процессу в организации относится идентификация рисков, мониторинг и измерения рисков, которые решаются руководством в принятии решений.

#### **1) Риски, связанные с географическими и климатическими условиями**

Данная отрасль в Российской Федерации занимает обширную площадь по эксплуатации магистралей и транспортировки газа. Разные федеральные округа России попадают под разные климатические условия, что сказывается на деятельности предприятия. Из-за сложностей транспортировки связанных с климатом увеличивается себестоимость.

Воздействие природных факторов на целостность объектов газоснабжения при анализе риска могут быть как:

1) как прямые источники аварий, которые вызывают разрушение в короткий срок. К ним относятся оползни, землетрясения, дождевые паводки и др.;

2) продолжительное воздействие источников, при котором проявляются скрытые дефекты трубопроводов. Это химический состав грунтовых вод, геодинамические и криогенные процессы.

Существенно, большая площадь транспортировки газа из-за климатических условий влияет на прибыль предприятия. Чтобы избежать существенных потерь по финансовым вопросам предприятия, разрабатываются и используются технологические процессы.

Использование данных программ позволяет повысить эффективность работы при транспортировке газа и не допустить существенных финансовых потерь, так же задействовать эффективное использование энергосбережения.

## **2) Риски, связанные с эксплуатацией производственных объектов**

Предприятие осуществляет эксплуатацию ОПО, в котором транспортировка природного газа является ключевым видом производственной деятельности. При транспортировке присутствуют различные виды рисков (технический, природно-климатический, технологический), а так же риск ошибок персонала, диверсии и террористические акты.

При реализации перечисленных рисков может произойти снижение производственных и экономических показателей деятельности. Серьезные финансовые затраты необходимы для ликвидации последствий техногенных и природных аварий.

При аварии на участках поставки газа можно будет использовать альтернативные маршруты. Последствия аварии ликвидируют в кратчайшее время, благодаря современным методам диагностики, высокому уровню мастерства персонала предприятия и наличием специализированной техники.

Международный стандарт OHSAS 18001:2007 на предприятии была разработана, утверждена и реализуется в настоящее время политика в области охраны труда и промышленной безопасности, необходимая для безопасных условий труда и сохранение жизни и здоровья работников.

Необходимость сокращения финансовых затрат, ликвидируя последствия техногенных и природных аварий регулируется данной политикой предприятия.

### **3) Риски, связанные с загрязнением окружающей среды**

Специфика предприятия подвергает нанести вред окружающей среде. Для снижения воздействия на окружающую среду, необходимо применять разработанные ранее мероприятия, связанные с финансированием охраны природы и для сбережения ресурсов используются технологии связанные с экономией.

Экологический менеджмент предприятия соответствует требованиям ISO 14001:2004. Производится оценка воздействия на окружающую среду при планировании деятельности предприятия и выполняют экологическую экспертизу проектов.

Происходит реализация контроля за осуществлением необходимых мер в природоохранном законодательстве на всех стадиях строительства и экологических стандартов, при эксплуатации и выводе из эксплуатации объектов производится разработка и реализация мероприятий для охраны природы.

В ходе строительства и эксплуатации ОПО, используют комплексную страховую защиту предприятия для уменьшения риска связанных с финансовыми вопросами и необходимость возмещения при ущербе окружающей среде[2].

#### **1.2 Классификация рисков**

Риски распределяют по различным признакам:

- 1) источник воздействия;
- 2) местоположение относительно объекта воздействия.

По источнику воздействия различают риски:

- природные;
- техногенные;
- политические;
- социальные;
- экономические

По механизму возникновения:

- неблагоприятные условия жизнедеятельности;
- опасные явления в природной, социальной и техногенной среде.

По степени влияния на жизнедеятельность человека:

- пренебрежимый;
- приемлимый;
- чрезмерный.

В зависимости от объекта негативных последствий в Приложении Б представлены следующие виды риска: индивидуальный, социальный, технический, хозяйственный, экологический, стратегический[3].

### **1.3 Механизмы управления рисками**

Различные сферы жизнедеятельности человека обуславливают существование и развитие организации с интересом наличия приемлемой безопасности на существенном уровне социально-экономического развития управления риском.

Происходящие в мире неопределенные процессы, связанные с риском являются свойством неопределенности и непредсказуемая в пространстве и времени реализация имеющейся опасности.

Влияние факторов и принятие мер по снижению уровня риска изменяется с учетом эффективных принимаемых мер при выявлении опасностей.

Система мероприятий относится к управлению риском при осуществлении негативного события, так и до его проявления.

К задачам управления риском относятся:

- обоснование и принятие решений в условиях неопределенности и риска;
- анализ риска;
- реализация мер по снижению риска.

Основным этапом управления риском является его анализ. При проведении анализа риска реализуются меры по его снижению. Производится

устранение сопутствующих угроз и опасностей, являющиеся воздействием на факторы приводящие к возникновению риска.

Механизмы деятельности, направленные на снижение рисков:

- учитывание риска в деятельности, которая осуществляется принципом оправданного риска на бытовом уровне. Следует учитывать, поведение людей знающих об опасности, в значительной степени отличается от человека, не знающего об угрозе в тех же самых условиях обстановки. Успешность предприятия существенно зависит от уровня информативности и обучения сотрудников по различным аспектам жизни в условиях риска;
- регулирование рисков, которое выполняется в соответствии нормированием на государственном уровне ФОИВ. К регулирующим органам относятся, Федеральная служба по технологическому, экологическому и атомному надзору и другие.
- управление риском, которое реализуется на принципах обоснования и оптимизации. Управление на государственном уровне осуществляется ФОИВ. Федеральное агентство атомной энергии в РФ владеет полномочиями по осуществлению управлением в сфере атомной энергии. Наличие методик по управлению риском позволяет осуществлять мониторинг существенных для принятия решений показателей риска[3].

#### **1.4 Методы по профилактике и снижению профессиональных заболеваний**

Профилактика профессиональных заболеваний – необходимые меры медицинского и немедицинского характера, направленные на уменьшение негативных последствий, на предупреждение несчастных случаев на производстве, снижение уровня риска, которые являются причиной развития отклонений в состоянии здоровья работников.

Развитие большинства профессиональных заболеваний в основном имеют быть от качества жизни или от факторов травмирующих здоровье работника.

Работники должны обладать гигиеническими знаниями и навыками для обеспечения безопасности труда и выполнять нормы и требования безопасности труда.

Существует три типа профилактики профзаболеваний, которые выделила ВОЗ. К «первичной профилактике» относятся профилактику среди здорового населения. «Вторичная профилактика» обозначает профилактику развития заболеваний при присутствии какого-либо фактора риска и «третичная профилактика» – профилактика при прогрессировании заболеваний, чтобы избежать инвалидность или преждевременная смерть. В РФ здравоохранения выделяются только два вида профилактики.

Первичная профилактика необходима для большинства населения и групп людей находящихся в возрасте, чтобы снизить воздействие факторов или предупреждать при прогрессировании заболеваний.

Меры профилактики:

- экологический мониторинг условий труда и состояния здоровья работников;
- уменьшение воздействия повреждающих факторов как общих, так и профессиональных на организм человека к которым относятся условия труда (качество атмосферного воздуха и структура качества питания);
- разработка системы, связанная с информацией для всех категорий работников, являющаяся пропагандой при влиянии негативных факторов на здоровье и возможное уменьшение влияния этих факторов;
- проводить профилактику наркозависимости и снижать использование алкогольной продукции, табака;



- призывать работников к увеличению времени проведения занятиям спорта и физической культуры;
- своевременно следить и не допускать прогресс психических заболеваний и возникновение случаев травматизма;
- профилактика работников с целью поддержания иммунного стабильного состояния.
- для уменьшения воздействия вредных факторов риска и своевременного предупреждения развития заболеваний проведение медицинского обследования;

Вторичная профилактика необходима при наступлении обострений каких-либо заболеваний, вследствие которых может наступить смерть или инвалидность.

К профилактическим мерам относятся:

- приобретение знаний и навыков пациентов и членов их семей о конкретном заболевании или группа заболеваний;
- медицинские осмотры в диспансере, для оценивания здоровья людей и определения подхода для общеукрепляющего действия на организм человека;
- проведение медицинского массажа, лечебной физкультуры, санаторно-курортного лечения и лечебное питание;
- минимизировать воздействие экологического фактора и профессионального риска;
- медико-психологическая адаптация человека при изменении ситуации в состоянии здоровья, сформировать правильное восприятие при изменении потребностей и возможностях организма;
- сохранить остаточную трудоспособность при нахождении человека в окружении людей быть адаптированным, комфортные условия для

обеспечения себя необходимыми ресурсами для жизнеобеспечения понесенными ущербом от несчастных случаев или заболеваний.

По информации от ВОЗ, большинство биологических факторов и химических веществ, многие психологические и социальные проблемы могут приводить к повышению риска возникновения несчастного случая, болезням или стресс-реакциям, неудовлетворенность трудом и нарушение благополучия может отражаться на здоровье. Проблемы со здоровьем и снижение работоспособности у рабочих приведет к экономическим потерям производства. Большинство из присутствующих проблем необходимо решать в интересах здоровья и интересах экономики, производительности труда[5].

Органы государственной власти, местного самоуправления и работодатели медицинских организаций разрабатывают и вводят в действие системы экономических, социальных и правовых мер, для предупреждения возникновения ранее выявленных заболеваний. А так же программы государственных гарантий направленных на оказание гражданам медицинской помощи, программа профилактики инфекционных заболеваний в соответствии с календарем профилактических прививок по эпидемическим показаниям.

Профилактика неинфекционных заболеваний осуществляется на популяционном, групповом и индивидуальном уровнях органами государственной власти, органами местного самоуправления, работодателями, медицинскими организациями, образовательными организациями и физкультурно-спортивными организациями, общественными объединениями путем разработки и реализации системы правовых, экономических и социальных мер, направленных на предупреждение возникновения, распространения и раннее выявление таких заболеваний, а также на снижение риска их развития, предупреждение и устранение отрицательного воздействия на здоровье факторов внутренней и внешней среды, формирование здорового образа жизни.

Начиная с детского возраста, путем проведения мероприятий у граждан, происходит формирование здорового образа жизни, в которые входят мотивация к ведению здорового образа жизни и условия для ведения, информация о факторах риска для здоровья и занятия физической культурой и спортом.

Порядок организации и осуществления профилактики неинфекционных заболеваний и проведения мероприятий по формированию здорового образа жизни в медицинских организациях устанавливается уполномоченным федеральным органом исполнительной власти[4].

### **1.5 Зарубежный опыт по профилактике профессиональных заболеваний**

Многие страны Европы распространили национальные системы социального обеспечения для обеспечения более широкого охвата профессиональных заболеваний. Эти системы предоставляют ценные данные о профессиональной деятельности заболевания с длительными латентными периодами, так как работники, возможно, изменили свое рабочее место или род занятий, когда болезни диагностируются.

Требование для врачей, они должны информировать инспекции или другие ответственные органы о подозрении на профессиональные заболевания дает возможность адекватного сбора информации дополняя упомянутые выше каналы.

Некоторые эксперты утверждают, что мерой для надлежащего оповещения о профессиональных заболеваниях будет надлежащая координация между центрами первичной медицинской помощи и учреждениями по страхованию от несчастных случаев на производстве. Было бы желательно создать общую систему для всей испанской территории, чтобы облегчить сравнение данных и улучшить как профилактику, так и осведомленность о профессиональных заболеваниях, которая является сложной, учитывая

особенности каждой общины. Если бы во всех автономных сообществах существовала система раннего выявления заболеваний, связанных с работой, расходы на эту систему были бы сокращены, и в случае временной нетрудоспособности можно было бы получить экономические выгоды.

Наиболее важными преимуществами для работника будут следующие: право на изменение должности, более широкий период наблюдения за заболеванием, чаевые в виде лекарств, более высокая компенсация за смерть и постоянные травмы, не приводящие к потере трудоспособности, и возможность начать рекордную выплату пособий и возмещение убытков. Характеристики систем между различными автономными сообществами различны, и до сих пор не хватает публикаций. Для достижения этой цели основными предложениями, направленными на улучшение отчетности о профессиональных заболеваниях в первичной медико-санитарной помощи в Испании, являются:

- Повышение квалификации и информации в сообществе врачей о профессиональных заболеваниях и их лечении.

- Добавьте тег в историю болезни, указывающий на профессию пациента. Составьте список наиболее распространенных профессиональных заболеваний и сделайте его широко доступным.

- Улучшение связи между службами гигиены труда и системой первичной медицинской помощи.

- Развить единую систему отчетности и лечения профессиональных заболеваний, результатов[6].

## **2. Методы оценки риска профзаболеваний**

В магистерской диссертации под риском получения профессионального заболевания работником конкретной профессии понимается вероятность заболевания под воздействием вредных производственных факторов трудового процесса.

Для оценки профессионального риска используют различные методы. Существуют прямые и косвенные методы риска.

Прямые методы оценки профессиональных рисков основываются на сборе статистической информации. К распространенным методам относятся: а) метод весовых коэффициентов. В основе которого является определение риска с использованием данных показателей, частоты несчастных случаев и показатели ущерба здоровью работников. Заключительным этапом данного метода является разработка мероприятий по снижению риска; б) метод оценки влияния человеческого фактора, основан на анализе ошибок или поведения работника, которое может привести к несчастным случаям и определения тяжести последствий несчастных случаев. Помимо исходных данных о несчастных случаях которые произошли, необходима информация о личных качествах человека; в) матричный метод необходим для расположения ранжированных показателей тяжести и вероятности. По итогам формирования матрицы планируется относить риск по каждой из опасностей в одну из ячеек матрицы.

Косвенный метод оценки используется с показателями, которые характеризуют отклонения в наличии условий от норм. Метод контрольных листов предполагает перечень опасностей на предприятии формирующиеся на основе данных производственного контроля и данных прошлых лет оценок рисков.

Следующим распространенным косвенным методом является отнесение риска к категориям по класса условий труда в соответствии с руководством 2.2.2006-05 [19].

Категория устанавливается на основе величины индекса профзаболеваемости. Данный метод широко используется при случаях профессиональных заболеваний.

## 2.1 Балльная оценка профессионального риска

Для оценки степени соответствия состояния условий труда нормативным требованиям и степень влияния производственных факторов на работников предприятия применим систему специальных баллов.

В качестве балльной оценки по  $i$  – му неблагоприятному фактору производственной среды присваиваются баллы в следующей зависимости от класса условий труда:

1.0 – 1 балл;

2.0 – 2 балла;

3.1 – 3 балла;

3.2 – 4 балла;

3.3 – 5 баллов;

3.4 – 6 баллов.

Определение профессиональных рисков проводилось на основе анализа материалов СОУТ.

Расчет обобщенного уровня риска  $R_{nc}$  рассчитывался по формуле (1):

$$R_{nc} = 1 - \prod_{i=1}^n S_{nci} ; \quad (1)$$

$n$  – число учитываемых факторов среды;

$S_{nci}$  – уровень безопасности по  $i$ -му фактору производственной среды, который определяется по формуле:

$$S_{nci} = \frac{(x_{max}+1)-x}{x_{max}} ; \quad (2)$$

$x_{max}$  – максимальная балльная оценка;

$x_i$  – балльная оценка по  $i$ -му фактору среды, определяемая по классу условий труда в соответствии с Р 2.2.2006-05.

Величина  $S_{nc}$  определяет обобщенный уровень безопасности производственной среды, отнесенный к трудовому стажу:

$$S_{nc} = \prod_{i=1}^n S_{nci} ; \quad (3)$$

Вероятность заболеваний в промежуток времени  $t_i$  не зависит от того, были ли заболевания в предыдущем периоде  $t_{i-1}$ , что указывает на независимость событий. Тогда вероятность работы без заболеваний (уровень безопасности производственной среды) в течение  $m$  лет может быть определена по формуле:

$$S_{nc} = (1 - r_r)^m ; \quad (4)$$

где  $m$  – трудовой стаж.

Результаты расчета уровня безопасности для каждого рабочего места представлены в Таблице 1.

Таблица 1 – Рассчитанные уровни безопасности производственных факторов на рабочих места газотранспортного предприятия

Наименование рабочего места	Уровни безопасности $S_{nc}$ по $i$ -му производственному фактору									Обобщенный показатель безопасности
	Химический	АПДФ	Шум	Вибрация	Неионизирующее излучение	Микроклимат	Световая среда	Тяжесть трудового процесса	Напряженность трудового процесса	
Электрогазо сварщик	0,83	0,83	0,83	-	0,83	0,83	0,83	0,67	0,67	0,14
Электромонтер	0,83	0,83	0,83	-	-	0,83	0,83	0,67	-	0,26
Нач. службы экол. мониторинга	0,83	0,83	0,83	-	-	0,83	0,83	0,83	-	0,32
Плотник	0,83	0,83	0,83	0,83	-	0,83	0,83	0,67	0,67	0,14

По расчетам высокий риск получения профзаболеваний имеет плотник, электрогазосварщик и электромонтер. Начальник службы экологического мониторинга имеет наиболее безопасное рабочее место.

Результаты расчетов обобщенного уровня риска, обобщенного уровня безопасности представлены в Таблице 2 и Рисунке 1.

Таблица 2 – Расчеты обобщенного показателя безопасности производственной среды и риска получения профессионального заболевания

Наименование рабочего места	Обобщенный показатель безопасности	Обобщенный уровень риска	Максимально допустимый уровень обобщенного риска	Отклонение фактического уровня профессионального риска от максимально допустимого, %
Электрогазосварщик	0,14	0,86	0,83	0,03
Электромонтер	0,26	0,74	0,67	0,07
Нач. службы экол. мониторинга	0,32	0,68	0,67	0,01
Плотник	0,14	0,86	0,83	0,03

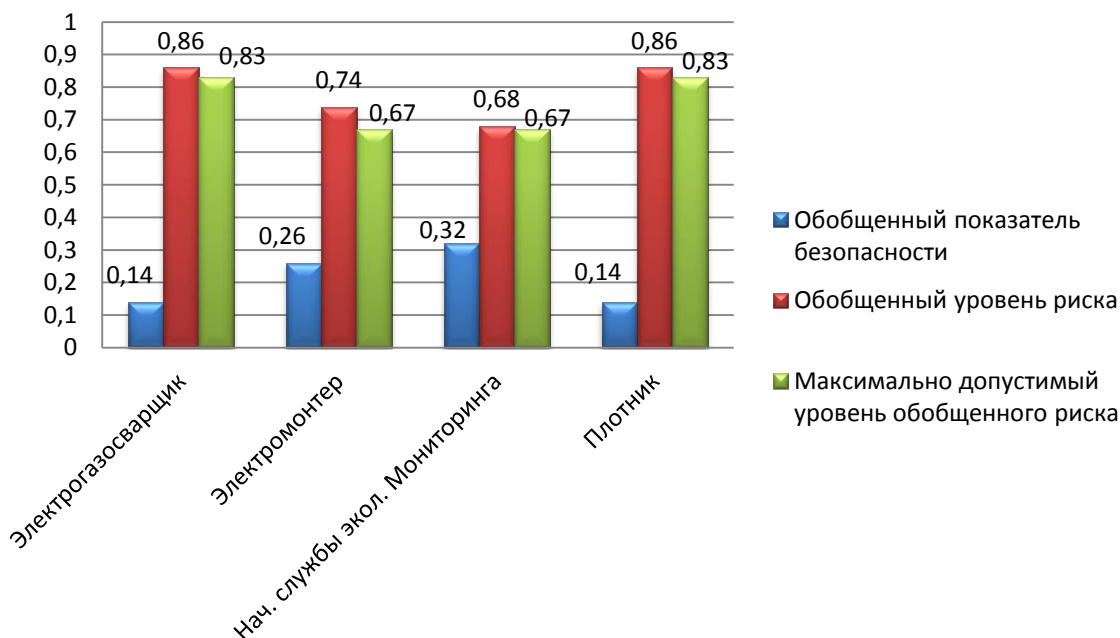


Рис.1. Диаграмма показателя безопасности производственной среды и риска получения профессионального заболевания



## 2.2 Оценка факторов трудового процесса

Оценка факторов трудового процесса осуществлялась на основании результатов СОУТ. Для определения категории, для каждого из факторов трудового процесса используется балльная шкала. Превышение нормативных значений способствует увеличению балла в интегральной оценке тяжести и напряженности труда.

Для оценки производственной среды были учтены факторы трудового процесса на газотранспортном предприятии.

Условия труда влияют на здоровье, работоспособность и энергозатраты человека. Возможным источником возникновения различных заболеваний является напряжение психологических, физиологических ресурсов у человека.

Выделяют три функциональных состояния человека:

- нормальное;
- пограничное;
- патологическое.

Последнее функциональное состояние определяется медицинскими исследованиями. Если значения уровней негативных факторов отвечают нормативным значениям на рабочих местах 1 или 2 класса условий труда, то ставим баллы 1 и 2 соответственно. При превышении значений негативных факторов балл присваивается в соответствии с установленными подклассами с 3.1 по 3.4 и присваивается соответствующий балл с 3 по 6[7].

Условия труда на газотранспортном предприятии определяю по отдельным производственным факторам.

По результатам расчетов интегральной балльной оценки присваивается категория тяжести и напряженности для каждого выбранного рабочего места.

Для расчетов интегральной балльной оценки тяжести и напряженности труда используем формулу (5)

$$И_{\text{т}} = X_{\text{max}} + \frac{6 - X_{\text{max}}}{6 \cdot (N - 1)} \sum_{i=1}^n X_i , \quad (5)$$

где  $X_{\text{max}}$  – наибольший балл из полученных оценок каждого фактора;

$N$  – общее число факторов;

$X_i$  – балл по  $i$  – му из учитываемых факторов;

$n$  – число учитываемых факторов без учета одного фактора  $X_{\max}$ .

Если один из каких-либо факторов действует менее 8 ч, то расчет фактической оценке производится по формуле (6)

$$X_{\Phi i} = X_i \cdot t_{уд} = X_i \cdot \frac{t_i}{480}, \quad (6)$$

где  $t_{уд}$  – удельный вес времени действия  $i$ -го фактора в общей продолжительности рабочего дня;

$t_p$  – продолжительность действия  $i$ -го фактора в течение смены, мин.

Если в ходе расчетов какой – либо из факторов действует меньше 480 мин, тогда в формулу (5) вместо значения  $X$  по выбранному фактору подставим значение  $X_{\Phi}$ , которое было определено по формуле (6) [8].

Значения вредных производственных факторов определяли по протоколам измерений СОУТ. Суммарная удельная тяжесть факторов рабочей среды для каждого рабочего места рассчитывались с учетом продолжительности воздействия фактора и были внесены в «Карту интегральной балльной оценки тяжести и напряженности труда» (Таблица 4).

Таблица 3 – Категории тяжести труда

Диапазон интегральной оценки	Категория тяжести труда
До 1,8	I
1,8 – 3,3	II
3,3 – 4,5	III
4,5 – 5,3	IV
5,3 – 5,9	V
5,9 – 6,0	VI

Таблица 4 – Карта интегральной балльной оценки напряженности и тяжести труда электрогазосварщика

Фактор рабочей среды и условия труда	Показатель	Значение показателя	Балльная оценка фактора	Продолжительность действия фактора $t_p$ , мин	Удельный вес времени действия фактора $t_{уд}$	Оценка удельной тяжести фактора рабочей среды $X_{\phi}$
Химический фактор	$X_1$	53	2	365	0,76	1,52
Шум	$X_2$	73	1	365	0,76	0,76
Температура воздуха	$X_3$	20	1	370	0,77	0,77
Рабочее место, поза и перемещение в пространстве	$X_4$	Поза несвободная, до 25% времени нахождение в неудобной позе	3	-	-	3
Сменность	$X_5$	Одна смена	1	-	-	1
Продолжительность непрерывной работы в течение суток, ч	$X_6$	<8	2	-	-	2
Длительность сосредоточенности наблюдения, %: от продолжительности рабочей смены	$X_7$	75 .. 90	4	-	-	4
Нервно-эмоциональная нагрузка	$X_8$	Простые действия по задан. плану	2	-	-	2
Суммарная удельная тяжесть факторов рабочей среды $\sum X_{\phi i}$						15,05

По формуле 5,6 произвели расчет интегральной балльной оценки тяжести и напряженности труда для электрогазосварщика, которая равна  $I_T = 4,7$ .

В соответствии с Таблицей 3 категория тяжести труда газозлектросварщика относится к IV. Предусмотрен дополнительный отпуск от 6 до 12 дней и доплата к тарифной ставке 16% с учетом категории тяжести труда.

Таблица 5 – Карта интегральной балльной оценки напряженности и тяжести труда  
электромонтера

Фактор рабочей среды и условия труда	Показатель	Значение показателя	Балльная оценка фактора	Продолжительность действия фактора $t_p$ , мин	Удельный вес времени действия фактора $t_{уд}$	Оценка удельной тяжести фактора рабочей среды $X_{\phi}$
АПФД	$X_1$	3,7	1	360	0,75	0,75
Шум	$X_2$	80	2	360	0,75	1,5
Температура воздуха	$X_3$	18	1	390	0,81	0,81
Рабочее место, поза и перемещение в пространстве	$X_4$	Поза несвободная, до 25% времени нахождение в неудобной позе	3	-	-	3
Сменность	$X_5$	Три смены	3	-	-	3
Продолжительность непрерывной работы в течение суток, ч	$X_6$	<8	2	-	-	2
Длительность сосредоточенности наблюдения, %: от продолжительности рабочей смены	$X_7$	25..50	2	-	-	2
Режим труда и отдыха	$X_8$	Обоснованный без включения музыки и гимнастики	2	-	-	2
Нервно-эмоциональная нагрузка	$X_9$	Простые действия по задан. плану	2	-	-	2
Суммарная удельная тяжесть факторов рабочей среды $\sum X_{\phi i}$						17,06

По формуле 5,6 произвели расчет интегральной балльной оценки тяжести и напряженности труда для электромонтера, которая равна  $I_T = 4,06$ .

В соответствии с Таблицей 3, категория тяжести труда электромонтера относится к III. Предусмотрен дополнительный отпуск до 6 дней и доплата к тарифной ставке 8% с учетом категории тяжести труда.

Таблица 6 – Карта интегральной балльной оценки напряженности и тяжести труда начальника службы экологического мониторинга

Фактор рабочей среды и условия труда	Показатель	Значение показателя	Балльная оценка фактора	Продолжительность действия фактора $t_p$ , мин	Удельный вес времени действия фактора $t_{уд}$	Оценка удельной тяжести фактора рабочей среды $X_{\phi}$
Шум	$X_1$	60	1	350	0,73	0,73
Температура воздуха	$X_2$	22	2	350	0,73	1,45
Освещенность рабочего места, лк	$X_3$	На уровне санитарных норм	2	350	0,73	1,45
Рабочее место, поза и перемещение в пространстве	$X_4$	Ходьба без груза на расстояние до 4 км за смену	2	-	-	2
Сменность	$X_5$	Одна смена	1	-	-	1
Продолжительность непрерывной работы в течение суток, ч	$X_6$	<8	1	-	-	1
Длительность сосредоточенности наблюдения, %: от продолжительности рабочей смены	$X_7$	25..50	2	-	-	2
Режим труда и отдыха	$X_8$	Обоснованный без включения музыки и гимнастики	2	-	-	2

Нервно-эмоциональная нагрузка	$X_9$	Простые действия по задан. плану	2	-	-	2
Суммарная удельная тяжесть факторов рабочей среды $\sum X\phi_i$						13,63

По формуле 5,6 произвели расчет интегральной балльной оценки тяжести и напряженности труда для начальника службы экологического мониторинга, которая равна  $I_T = 2,96$ .

В соответствии с Таблицей 6, категория тяжести труда начальника службы экологического мониторинга, относится ко II.

Таблица 7 – Карта интегральной балльной оценки напряженности и тяжести труда плотника

Фактор рабочей среды и условия труда	Показатель	Значение показателя	Балльная оценка фактора	Продолжительность действия фактора $t_p$ , мин	Удельный вес времени действия фактора $t_{уд}$	Оценка удельной тяжести фактора рабочей среды $X_\phi$
Химический фактор	$X_1$	1,6	1	265	0,55	0,55
Шум	$X_2$	75	1	265	0,55	0,55
Температура воздуха	$X_3$	19	1	426	0,88	0,88
Рабочее место, поза и перемещение в пространстве	$X_4$	Стационарное, поза вынужденная, неудобная – свыше 50% рабочей смены	5	-	-	5
Сменность	$X_5$	Одна смена	1	-	-	1
Продолжительность непрерывной работы в течение суток, ч	$X_6$	<8	1	-	-	1
Длительность сосредоточенности наблюдения, %: от продолжительности рабочей смены	$X_7$	50..75	3	-	-	3

Режим труда и отдыха	X <sub>8</sub>	Обоснованный без включения музыки и гимнастики	2	-	-	2
Нервно-эмоциональная нагрузка	X <sub>9</sub>	Простые действия по задан. плану	2	-	-	2
Суммарная удельная тяжесть факторов рабочей среды $\sum Xfi$						15,98

По формуле 5,6 произвели расчет интегральной балльной оценки тяжести и напряженности труда для плотника, которая равна  $I_T = 5,33$ .

В соответствии с Таблицей 3, категория тяжести труда плотника относится к V. Предусмотрен дополнительный отпуск от 12 и более дней и доплата к тарифной ставке 20% с учетом категории тяжести труда.

По проведенному анализу карт аттестации, протоколов специальной оценки условий труда были составлены «Карты интегральной балльной оценки тяжести и напряженности труда». На основе данных карт, произведена сравнительная оценка суммарных значений удельной тяжести и физических факторов рабочей среды среди профессий и построены диаграммы (Рисунок 2,3).

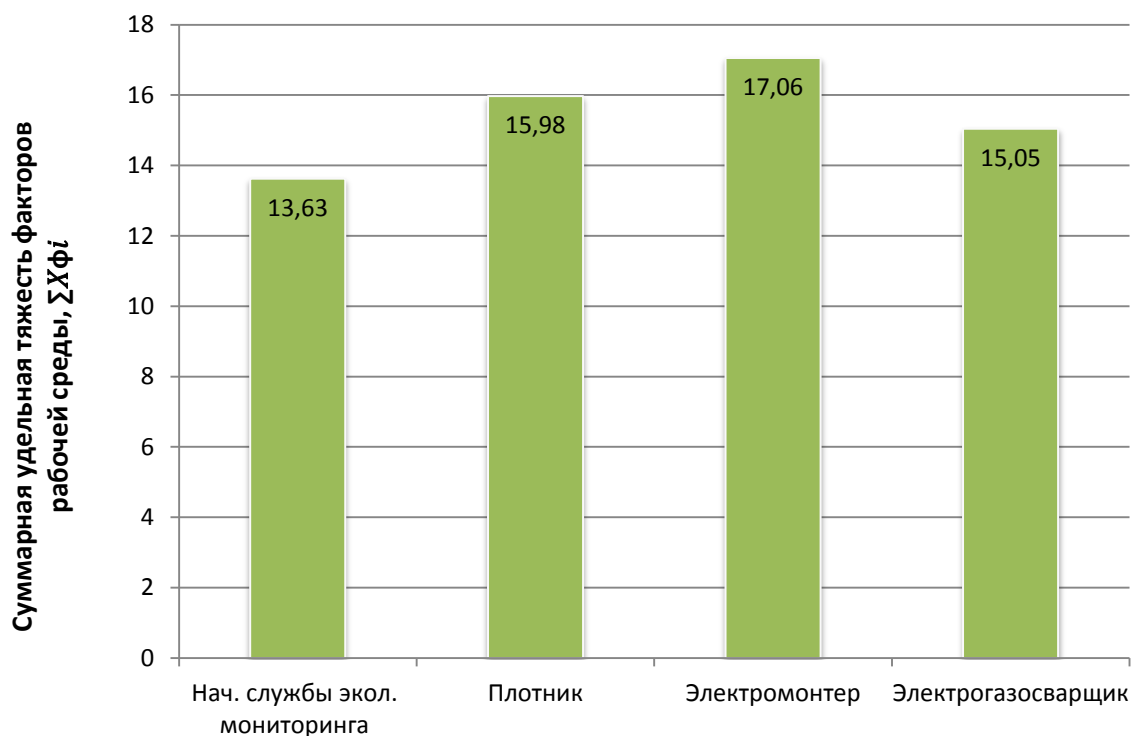


Рис. 2. Диаграмма распределения суммарной удельной тяжести рабочей среды  $\Sigma X_i$  по профессиям

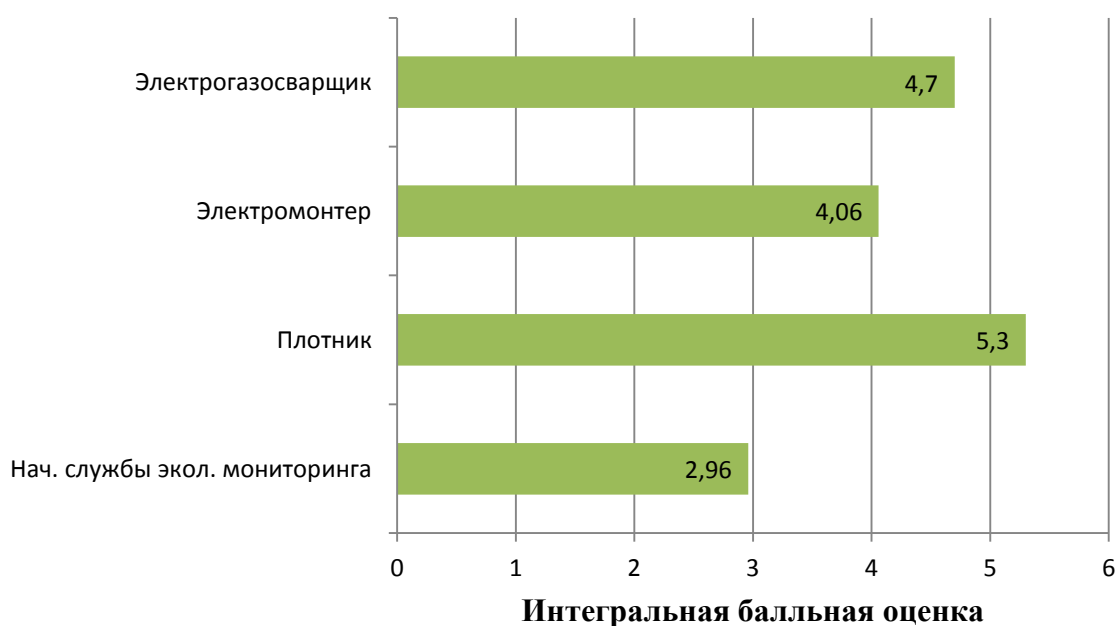


Рис. 3. Диаграмма распределения интегральной балльной оценки тяжести и напряженности труда по профессиям

Проведенный анализ факторов трудового процесса способствует проведению мероприятий по улучшению условий труда, устранению вредных и



опасных факторов, которые могут привести к снижению категории тяжести труда.

Возникновению и развитию профзаболеваний может способствовать в течение рабочего процесса характер рабочей позы и длительность сосредоточенности наблюдения, которая наблюдается у плотника и электрогазосварщика.

Сочетанное воздействие этих двух факторов может привести к многочисленным изменениям функционального состояния человека и снижению работоспособности.

### 3. Разработка мероприятий по управлению рисками профзаболеваний

Анализ информации об условиях труда работника и определение категории риска по каждому производственному фактору в отношении всех работников, входящих в группу риска: отсутствует, низкий, средний, высокий, очень высокий является основанием для формирования списков работников для прохождения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров. Целью периодических медицинских осмотров является динамическое наблюдение за состоянием здоровья работников в условиях воздействия профессиональных вредностей, профилактика и своевременное установление начальных признаков профессиональных заболеваний, а также предупреждение несчастных случаев и выявление общих заболеваний, препятствующих продолжению работы в условиях воздействия вредных опасных веществ и производственных факторов.

Таблица 8 – Подразделение: Служба проектно-конструкторских работ

Наименование профессии	Вид деятельности	Факторы по Приказу №302н, которым работник отправляется на медицинский осмотр	Периодичность	Врачи	Возможные ПЗ	Возможные причины развития ПЗ	Меры по профилактике
Начальник службы, Заместитель начальника службы, Инженер, Техник	Работа за ПК	Электромагнитное поле широкополосного спектра частот от ПЭВМ	1 раз в 2 года	Офтальмолог	Осложненная катаракта, дистрофия сетчатки,	Непрерывная работа в неправильно организованном рабочем месте	Перерыв в работе на 10-15 минут, гимнастика для глаз
				Невролог	Бессонница, нервозность		

В таблице 8 представлены профессии структурного подразделения службы проектно-конструкторских работ. В соответствии с Приказом Минздравсоцразвития РФ от 12.04.2011 № 302н п. 3.2.2.4. прил. 1, данный список работников подвергается воздействию электромагнитного поля широкополосного спектра частот от ПЭВМ (работа по считыванию, вводу информации, работа в режиме диалога в сумме не менее 50% рабочего времени), что является вредным производственным фактором.

В процессе работы, работник испытывает нагрузку на центральную нервную систему, органы чувств, зрение. Последствиями, которые могут возникнуть, в течение продолжительного воздействия данного вредного фактора являются, такие болезни как: а) катаракта осложненная; б) дегенеративно-дистрофические заболевания сетчатки глаз и выраженные расстройства вегетативной (автономной) нервной системы к которой относятся (головная боль, бессонница, различные стрессовые состояния).

Осложненная катаракта — помутнение естественной линзы глаза (хрусталика), которое развивается на фоне имеющихся патологий в организме.

Дистрофия сетчатки — повреждение и воспалительный процесс в структуре глаза. Основные симптомы: ухудшения зрения, пятна перед глазами и затруднение ориентации в пространстве.

Чтобы не допустить ухудшение здоровья работника, необходимо соблюдать требования при работе с ПЭВМ, в соответствии с СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».

- 1) в производственных помещениях, в которых работа с использованием ПЭВМ является вспомогательной, температура, относительная влажность и скорость движения воздуха на рабочих местах должны соответствовать действующим санитарным нормам микроклимата производственных помещений.

- 2) рабочие столы следует размещать таким образом, чтобы видеодисплейные терминалы были ориентированы боковой стороной к световым проемам, чтобы естественный свет падал преимущественно слева.
- 3) освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300-500 лк. Освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана. Освещенность поверхности экрана не должна быть более 300 лк.

Таблица 9 – Подразделение: Участок по ремонту и наладке ЭО

Наименование профессии	Вид деятельности	Факторы по Приказу №302н, которым работник отправляется на медицинский осмотр	Периодичность	Врачи	Возможные ПЗ	Возможные причины развития ПЗ	Меры по профилактике
Инженер по наладке и испытаниям, инженер-механик, электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования	Работы с электроустановками	Работы по обслуживанию и ремонту действующих электроустановок	1 раз в 2 года	Невролог	Нарушение функции вестибулярного анализатора любой этиологии (мигрень, головокружение, опухоли мозга, эпилепсия)	Работа с повышенным уровнем шума	Использование СИЗ (наушники), регламентированный отдых
				Офтальмолог	Снижение остроты зрения, ограничение поля зрения более чем на 20° по любому из меридианов		

				Оторино ларингол ог	Тугоухост ь		
--	--	--	--	---------------------------	----------------	--	--

В таблице 9 представлены профессии структурного подразделения участка по ремонту и наладке ЭО. Работники данных профессии подвергают себя риску поражения электрическим током с причинением вреда для своего здоровья и летальному исходу.

При длительной работе могут возникнуть профессиональные заболевания (тугоухость, стойкое слезотечение), которые негативно повлияют на органы слуха и зрения.

Таблица 10 – Подразделение: Участок по ремонту и наладке ТТУ

Наименован ие профессии	Вид деятель ности	Факторы по Приказу №302н, по которым работник отправляетс я на медицински й осмотр	Периодич ность	Врачи	Возможн ые ПЗ	Возмож ные причин ы разви тия ПЗ	Меры по профилактик е
Электрогазос варщик	Сварка узлов, констру кций	Сварочные аэрозоли, ультрафиол етовое излучение	1 раз в 2 года	Аллерг олог	Заболева ния верхних дыхатель ных путей, аллергич еские заболева ния различны х органов и систем при работе с компонен тами аэрозоля	Работа без СИЗ, длитель ное пребыва ние под воздейст вием вредных и опасных факторо в	Использован ие (СИЗ, СКЗ), регламентиро ванный отдых

				Невролог	Расстройства вегетативной нервной системы, полинейропатия		
--	--	--	--	----------	---	--	--

В таблице 10 рассмотрены возможные профессиональные заболевания электрогазосварщика. В процессе трудовой деятельности работник подвергается опасным и вредным производственным факторам (брызг металла, ультрафиолетовое излучение, сварочные аэрозоли).

В течение продолжительного воздействия данных факторов у работника развиваются заболевания верхних дыхательных путей, проблемы с носовой полостью (острый фарингит, острый ларингит, отек легких, хронический бронхит)[9].

При воздействии вредных факторов на работника снижается эмоциональная составляющая, тем самым понижается работоспособность. Происходит расстройство нервной системы, вызывающая головные боли, бессонницу, раздражительность.

Чтобы снизить риск возникновения профессиональных заболеваний, необходимо выполнять ряд мероприятий: защита временем, использование средств индивидуальной и коллективной защиты, посещение профилакториев.

Таблица 11 – Подразделение: Ремонтно-строительная группа

Наименование профессии	Вид деятельности	Факторы по Приказу №302н, по которым работник отправляется на медицинский осмотр	Периодичность	Врачи	Возможные ПЗ	Возможные причины развития ПЗ	Меры по профилактике
Плотник	Механическая обработка дерева	Физические перегрузки (рабочая поза)	1 раз в год	Невролог	Хронические болезни сердца	Несоответствующие климатические условия труда, рабочая поза	Регламентированный отдых, оптимальные условия труда
				Хирург	Грыжи, энтероптоз, варикозное расширение вен нижних конечностей, тромбофлебит, геморрой		
				Офтальмолог	Дистрофические изменения сетчатки.		

В таблице 11 будет рассмотрена профессия плотника и его возможные профессиональные заболевания.

Работникам данной профессии приходится сталкиваться с различными факторами в процессе своей работы, которые негативно влияют на здоровье (пониженная температура воздуха, работа на открытом воздухе, физические

перегрузки). Большее количество времени плотник работает в неудобной для него позе, вследствие чего может приводить к перенапряжению отдельных суставов и развитию заболеваний (остеоартроз суставов, радикулопатия)[9].

Из-за большой массы переносимых грузов, позвоночник подвергается нагрузкам, приводящие к грыжам, сколиозу.

Таблица 12 – Подразделение: Участок по ремонту и наладке технологического оборудования

Наименование профессии	Вид деятельности	Факторы по Приказу №302н, по которым работник отправляется на медицинский осмотр	Периодичность	Врачи	Возможные ПЗ	Возможные причины развития ПЗ	Меры по профилактике
Слесарь по ремонту тех. оборудования	Ремонт оборудования	Производственный шум	1 раз в год	Офтальмолог	Тугоухость	Повышенный уровень шума	Применение СИЗ, снижение уровня шума
				Кардиолог	Ишемическая болезнь сердца		

В соответствии с СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы, уровень шума не должен превышать 80 дБ. У слесаря по ремонту технологического оборудования может наблюдаться превышение норм.

При длительном воздействии работник может иметь проблемы со слухом, в следствии развиваться тугоухость. Чтобы не допустить развития профессиональных заболеваний, необходимо уменьшать шум в источнике его образования, применять СИЗ (наушники, шлемы, беруши).



### **3.1 Алгоритм управления профессиональными рисками**

Оценка риска развития профессиональных заболеваний, является показателем эффективности проводимых мероприятий на предприятии. Низкие показатели уровня профессионального риска обуславливаются эффективной работой системы управления охраной труда на производстве. Улучшение условий труда достигается за счет внедрения современных технологий и исключением человека из-под воздействия опасных производственных процессов. Проведение ежегодных медосмотров и использование индивидуальных и коллективных средств защиты обеспечивает сохранение и жизнь работников, повышая объемы выполнения производства и увеличения прибыли предприятия.

Низкие показатели развития профессиональных заболеваний в целях сохранения жизни и здоровья людей подразумевают проведение профилактических мероприятий [5].

По итогам проведенной работы, для работников с выявленными показателями тяжести и напряженности трудового процесса, которые превышают допустимые нормы необходимо предложить организационно-технические мероприятия для снижения воздействия неблагоприятных факторов:

- применение кресел с наличием опоры для спины. Присутствие регулирования высоты кресла, нескользкая поверхность и полумягкое сиденье (Рисунок 4);



Рис.4. Пример рабочего кресла

- кратковременные перерывы с целью проведения гимнастики, для снижения напряженности и тяжести трудового процесса (Рисунок 5);



Рис.5. Пример выполнения зарядки

- исключение или уменьшение заданий, требующие принятия неудобной позы (Рисунок 6);



Рис.6. Пример выполнения работы в неудобной позе

- совместная работа двух специалистов, сменяя друг друга (Рисунок 7);



Рис.7. Пример сменной работы

- использовать автоматизированное оборудование, при котором человек, только регулирует технологический процесс в качестве наблюдателя (Рисунок 8).



Рис.8. Использование автоматизированного оборудования

Комплексное использование данных мероприятий позволит снизить неблагоприятное воздействие тех или иных факторов на работников.

### 3.2 Оценка эффективности предложенных мероприятий

Вероятность эффективности мероприятий определялась методом экспертной оценки. Данный метод предназначен для сбора мнений экспертов.

К преимуществам метода относится независимость мнения экспертов, незначительные затраты на проведение опроса. Экспертами являлись специалисты по охране труда, которым необходимо было оценить по пятибалльной шкале эффективность внедрения мероприятий и вписать результаты Приложение Г.

После проведения опроса полученные данные были обработаны в программе «STATISTICA» для проверки согласованности мнений экспертов с помощью коэффициента конкордации Кендалла.

Таблица 13 – Ранжированные данные экспертных оценок

	Применение кресел	Перерывы для гимнастики	Исключение или уменьшение заданий	Совместная работа двух специалистов	Использование автоматизированного оборудования
Эксперт 1	4,5	1	1,5	2,5	1,5
Эксперт 2	4,5	3,5	4,5	1	1,5

Эксперт 3	2	3,5	4,5	2,5	3
Эксперт 4	2	3,5	1,5	4,5	5
Эксперт 5	2	3,5	3	4,5	4

Результат, полученный по расчету 0,41 ( $>0,4$ ) показал, что мнения экспертов согласованны.

Таблица 14 – Коэффициент конкордации Кендалла и тест Фридмана

Перем.	Ранговый ДА Фридмана и конкордация Кендалла (Таблица)			
	Средн. ранг	Сумма Рангов	Среднее	Ст. откл.
Применение кресел	4,600000	23,00000	4,400000	0,547723
Перерывы для гимнастики	2,500000	12,50000	2,800000	0,447214
Исключение или уменьшение заданий	2,800000	14,00000	3,000000	1,000000
Совместная работа двух специалистов	1,800000	9,00000	2,200000	0,836660
Использование автоматизированного оборудования	3,300000	16,50000	3,200000	1,303840

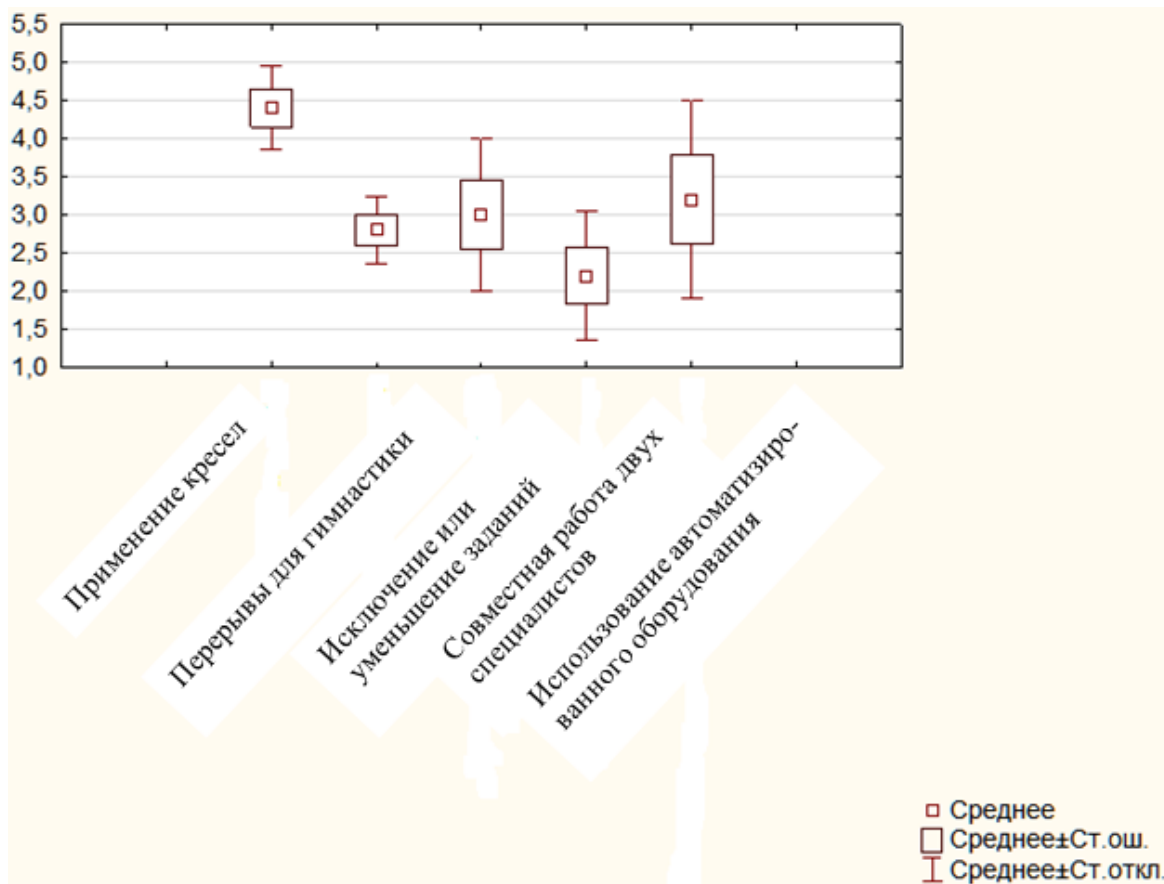


Рис.9. График различий

В результате расчета эффективности мероприятий наиболее эффективными мероприятиями для снижения воздействия факторов трудового процесса являются использование автоматизированного оборудования, уменьшение или исключения заданий и совместная работа двух специалистов, сменяя друг друга.

### **3.3 Список контингентов на проведения первичных и периодических медосмотров**

На газотранспортном предприятии в наличии отдела ОТ имеется список работников, которые обязаны проходить медосмотр в соответствии с установленной кратностью прохождения. На примере Таблицы 15 разберем, какая информация присутствует в данном списке.

В данной таблице представлена численность работников для каждого года, которым необходимо будет пройти медосмотр. Так же имеется столбец с описанием вредного производственного фактора или видом работ в соответствии с приказом №302н. Пункт и приложения приказа, в котором расписан установленный вредный производственный фактор. Кратность прохождения медосмотров так же указана в данном списке контингентов, и структурное подразделение к которому относится та или иная выбранная профессия.

Из-за большой численности людей, которым необходимо проходить медосмотры, сотруднику по охране труда технически затруднительно найти необходимую профессию, среди всего контингента и при необходимости определенного года.

Для удобства выполнения каких-либо операций, связанных со списком контингентов было принято решение упростить данную задачу при помощи сортировки в программе Excel. Сортировка была выполнена как в качестве убывания необходимой численности людей для прохождения медосмотров (Таблица 16), так и в порядке возрастания (Таблица 17).

Таблица 15 – Список контингентов на проведения первичных и периодических медосмотров

№ пп	Наименование профессии (должности) работника согласно штатному расписанию	2020		2021		2022		Наименование вредного производственного фактора и (или) вида работ (приказ Минздравсоцразвития РФ от 12.04.2011 № 302н)	Пункты и приложения приказа Минздравсоцразвития РФ от 12.04.2011 № 302н	Кратность прохождения медосмотра в	Структурное подразделение
		Количество работников (чел.)	Из них женщины	Количество работников (чел.)	Из них женщины	Количество работников (чел.)	Из них женщины				
1	Электрогазосварщик	6		6		6		Сварочные аэрозоли; ультрафиолетовое излучение; физические перегрузки (рабочая поза)	п. 1.1.4.8.2., п. 3.3., п. 4.1. прил. 1	(1 раз в год)	Участок по ремонту и наладке ТТУ
2	Инженер по наладке и испытаниям	2		2		2		Работы на высоте; работы по обслуживанию и ремонту действующих электроустановок	п. 1, п. 2 прил. 2	(1 раз в год)	Участок по ремонту и наладке ЭО / группа по ремонту и обслуживанию АДЭС
3	Плотник	1		1		1		Физические перегрузки (рабочая поза).	п. 4.1. прил. 1 п. 1	(1 раз в год)	Ремонтно-строительная группа
4	Слесарь по ремонту технологических установок	11		11		11		Работы на высоте, Работы во взрыво- и пожароопасных производствах	п.1, п. 6 прил. 2	(1 раз в год)	Участок по ремонту и наладке ТТУ
5	Заместитель начальника участка	1		0		1		Электромагнитное поле широкополосного спектра частот от ПЭВМ	п. 3.2.2.4. прил. 1	(1 раз в 2 года)	Участок по ремонту и наладке средств КИПиА

Таблица 16 – Список численности по убыванию

№ пп	Наименование профессии (должности) работника согласно штатному расписанию	2020		2021		2022		Наименование вредного производственного фактора и (или) вида работ (приказ Минздравсоцразвития РФ от 12.04.2011 № 302н)	Пункты и приложения приказа Минздравсоцразвития РФ от 12.04.2011 № 302н	Кратность прохождения медосмотров	Структурное подразделение
		Количество работников (чел.)	Из них женщины	Количество работников (чел.)	Из них женщины	Количество работников (чел.)	Из них женщины				
1	Слесарь по ремонту технологических установок	11		11		11		Работы на высоте, Работы во взрыво- и пожароопасных производствах	п. 1, п. 6 прил. 2	(1 раз в год)	Участок по ремонту и наладке ТТУ
2	Электрогазосварщик	6		6		6		Сварочные аэрозоли; ультрафиолетовое излучение; физические перегрузки (рабочая поза)	п. 1.1.4.8.2., п. 3.3., п. 4.1. прил. 1	(1 раз в год)	Участок по ремонту и наладке ТТУ
3	Инженер по наладке и испытаниям	2		2		2		Работы на высоте; работы по обслуживанию и ремонту действующих электроустановок	п. 1, п. 2 прил. 2	(1 раз в год)	Участок по ремонту и наладке ЭО / группа по ремонту и обслуживанию АДЭС
4	Плотник	1		1		1		Физические перегрузки (рабочая поза).	п. 4.1. прил. 1 п. 1	(1 раз в год)	Ремонтно-строительная группа
5	Заместитель начальника участка	1		0		1		Электромагнитное поле широкополосного спектра частот от ПЭВМ	п. 3.2.2.4. прил. 1	(1 раз в 2 года)	Участок по ремонту и наладке средств КИПиА



Таблица 17 – Список численности по возрастианию

№ пп	Наименование профессии (должности) работника согласно штатному расписанию	2020		2021		2022		Наименование вредного производственного фактора и (или) вида работ (приказ Минздравсоцразвития РФ от 12.04.2011 № 302н)	Пункты и приложения приказа Минздравсоцразвития РФ от 12.04.2011 № 302н	Кратность прохождения медосмотров	Структурное подразделение
		Количество работников (чел.)	Из них женщины	Количество работников (чел.)	Из них женщины	Количество работников (чел.)	Из них женщины				
1	Заместитель начальника участка	1		0		1		Электромагнитное поле широкополосного спектра частот от ПЭВМ	п. 3.2.2.4. прил. 1	(1 раз в 2 года)	Участок по ремонту и наладке средств КИПиА
2	Плотник	1		1		1		Физические перегрузки (рабочая поза).	п. 4.1. прил. 1 п. 1	(1 раз в год)	Ремонтно-строительная группа
3	Инженер по наладке и испытаниям	2		2		2		Работы на высоте; работы по обслуживанию и ремонту действующих электроустановок	п. 1, п. 2 прил. 2	(1 раз в год)	Участок по ремонту и наладке ЭО / группа по ремонту и обслуживанию АДЭС
4	Электрогазосварщик	6		6		6		Сварочные аэрозоли; ультрафиолетовое излучение; физические перегрузки (рабочая поза)	п. 1.1.4.8.2., п. 3.3., п. 4.1. прил. 1	(1 раз в год)	Участок по ремонту и наладке ТТУ
5	Слесарь по ремонту технологических установок	11		11		11		Работы на высоте, Работы во взрыво- и пожароопасных производствах	п.1, п. 6 прил. 2	(1 раз в год)	Участок по ремонту и наладке ТТУ

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
1EM81	Сысолов Константин Владиславович

Инженерная школа	ИШНКБ	Отделение	ОКД
Уровень образования	Магистратура	Направление / специальность	20.04.01 «Техносферная безопасность»

### Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

4. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	1. Затраты на электроэнергию; 2. Расчет оплаты труда работников; 3. Расчет стоимости материалов; 4. Отчисления во внебюджетные фонды; 5. Накладные расходы.
5. Нормы и нормативы расходования ресурсов	
6. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	

### Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

4. Оценка коммерческого потенциала, перспективности проведения поисковых ГРП с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	1. Выполнен SWOT-анализ; 2. Сравнительный анализ методов оценки
5. Планирование и формирование бюджета поисковых ГРП	1. Составлена диаграмма Ганта; 2. Подсчитан бюджет проекта.
6. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности поисковых ГРП	1. Оценена сравнительная эффективность проекта

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
--	--

### Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН	Маланина В.А.	к.э.н., доцент		

### Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1EM81	Сысолов К.В.		

#### 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

В рамках выполнения магистерской работы осуществляется внедрение оценки рисков на газотранспортном предприятии. Газотранспортное предприятие является опасным, где имеется множество опасностей.

Руководству и работникам необходимо знать о имеющихся опасностях для готовности при необходимости правильно среагировать на них и минимизировать возможные последствия. Для этого необходимо осуществлять оценку рисков на производстве для выявления возможных угроз. Проведем сравнительный анализ методов оценки рисков, рассмотрим экспертный, статистический, аналитический методы.

Таблица 18 - Оценочная карта сравнения конкурентных технических решений

Критерии	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Б <sub>с</sub>	Б <sub>а</sub>	Б <sub>э</sub>	К <sub>с</sub>	К <sub>а</sub>	К <sub>э</sub>
Технические критерии							
Простота	0,05	3	4	5	0,15	0,2	0,75
Надежность	0,25	4	3	3	1	0,75	0,75
Точность	0,15	4	2	3	0,6	0,3	0,45
Трудоемкость	0,1	4	3	2	0,4	0,3	0,2
Четкость анализа	0,2	3	2	2	0,6	0,4	0,4
Экономические критерии							
Цена	0,1	4	4	5	0,4	0,4	0,5
Конкурентоспособность	0,15	4	4	4	0,6	0,6	0,6
Итого	1	26	22	24	3,7	2,9	3,6

Сокращения в таблице 1 методы: Б<sub>с</sub> – статистический, Б<sub>а</sub> – аналитический, Б<sub>э</sub> – экспертный метод.

Анализ конкурентных технических решений рассчитывается по формуле (7):

$$K = \sum B_i \times B_i, \quad (7)$$

где  $B_i$  – вес показателя;

$B_i$  – балл показателя.

Анализ показал наибольший итоговый балл у статистического метода. Статистический метод является распространенным методом. Преимуществами метода можно выделить: использование опыта, знания специалистов привлекаемых к оценке данным методом рисков; несложность расчетов. Недостатком метода является большой объем статистической информации.

#### 4.1 SWOT – анализ

SWOT-анализ – это метод, который основывается на выявлении сильных и слабых сторон организации, возможностей и угроз внешней среды.

Для исследования необходимо сформировать группу экспертов, которая путем совещания определяет сильные и слабые стороны организации, а также возможности и угрозы, после чего следует выявление всех комбинаций факторов: сильные стороны и возможности, сильные стороны и угрозы, слабые стороны и возможности, слабые стороны и угрозы. В конечном итоге делаются выводы, исходя из полученных результатов, на какие факторы компании стоит обратить внимание, а какие не требуют вмешательства.

Матрица SWOT-анализа представлена в таблице 19.

Таблица 19 – SWOT-анализ

	Сильные стороны	Слабые стороны
	С1. Обнаружение всех возможных опасностей С2. Достаточность необходимых ресурсов; С3. Заинтересованность предприятий в проведении оценки рисков С4. Разработка мероприятий, снижающих уровень риска.	Сл1. Реализация в течение долгого времени Сл2. Большие затраты финансов Сл3. Отдельный подход для каждого потребителя Сл4. Недостаток необходимой информации.

Возможности		
В1. Разработка новых методик по оценки рисков. В2. Повышение стоимости конкурентных разработок. В3. Рост количества опасных производственных объектов.	Спрос на новые методики оценки рисков возрастает из-за необходимости проведения оценки рисков на предприятиях в обязательном порядке	Методика может быть адаптирована под различные отрасли промышленности
Угрозы		
У1.Отсутствие спроса на новые технологии производства. У2. Отсутствие финансирования	При разработке новых методик необходимо обеспечивать достаточной информацией и финансированием	Методика несовершенна, так как требует большое количество ресурсов

Выявим соответствие сильных и слабых сторон научно-исследовательского проекта. Данные о соответствии или несоответствии помогут выявить потребность в проведении стратегических изменений. Для этого построим интерактивные матрицы проекта (Таблица 20-23).

Таблица 20 – Интерактивная матрица проекта

Возможности проекта	Сильные стороны			
	С1	С2	С3	С4
В1	+	+	-	-
В2	-	+	+	0
В3	-	0	-	-

По результатам данной интерактивной таблицы можно выявить следующие коррелирующие сильные сторон и возможностей: В1С1С2, В2С2С3.

Матрица «Сильные стороны-угрозы», представленная в таблице 21 показывает какие силы необходимо использовать организации для устранения угроз.

Таблица 21 – Интерактивная матрица проекта

Угрозы проекта	Сильные стороны				
		С1	С2	С3	С4
	У1	-	0	+	+
У2	+	-	+	-	

По результатам данной интерактивной таблицы можно выявить следующие коррелирующие сильные сторон и угроз: У1С3С4, У2С1С3.

Матрица «Слабые стороны-возможности», представленная в таблице 22 показывает, за счёт каких возможностей внешней среды организация сможет преодолеть имеющиеся слабости.

Таблица 22 – Интерактивная матрица проекта

Возможности проекта	Слабые стороны				
		Сл1	Сл2	Сл3	Сл4
	В1	+	+	+	-
В2	+	+	-	-	
В3	-	-	0	+	

По результатам данной интерактивной таблицы можно выявить следующие коррелирующие слабых сторон и возможностей: В1Сл1Сл2Сл3, В2Сл1Сл2, В3Сл4.

Матрица «Слабые стороны-угрозы», представленная в таблице 23 показывает от каких слабостей необходимо избавиться, чтобы попытаться предотвратить нависшую угрозу.

Таблица 23 – Интерактивная матрица проекта

Угрозы проекта	Слабые стороны				
		Сл1	Сл2	Сл3	Сл4
	У1	-	+	+	-
У2	-	-	+	-	

По результатам данной интерактивной таблицы можно выявить следующие коррелирующие слабых сторон и угроз: У1Сл2Сл3, У2Сл3.

## 4.2 Инициация проекта

Инициация проекта ставит своей целью провести анализ осуществимости проекта и, в случае утвердительного ответа, авторизовать проект для исполнения в компании. На этапах инициации и планирования исполняющая организация задействует, как правило, свои лучшие ресурсы, которые необходимы в других проектах

Таблица 24 – Заинтересованные стороны проекта

<b>Заинтересованные стороны проекта</b>	<b>Ожидания заинтересованных сторон</b>
Газотранспортное предприятие	Методика оценки рисков

Таблица 25 – Цели и результат проекта

<b>Цель проекта</b>	
<b>Ожидаемые результаты проекта</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Идентификация всех возможных опасностей и определение уровня риска;</li> <li>2. Повышение уровня безопасности на предприятии и предупреждение несчастных случаев.</li> </ol>
<b>Критерии приемки результата</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Эффективность в идентификации и предотвращении рисков;</li> <li>2. Удобство применения методики.</li> </ol>
<b>Требования к результату проекта</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Спрос на проект;</li> <li>2. Точность результатов;</li> <li>3. Универсальность.</li> </ol>

### 4.2.1 Организационная структура проекта

На данном этапе работы необходимо решить следующие вопросы: кто будет входить в рабочую группу данного проекта, определить роль каждого участника в данном проекте, а также прописать функции, выполняемые каждым из участников и их трудозатраты в проекте. Эту информацию представить в табличной форме (Таблица 26).

Таблица 26 – Рабочая группа проекта

№ п/п	ФИО, основное место работы, должность	Роль в проекте	Функция
1	Бородин Юрий Викторович, к.т.н., Доцент, ИШНКБ	Руководитель проекта	Отвечает за реализацию проекта в пределах заданных ограничений по ресурсам, координирует деятельность участников проекта.
2	Сыолов Константин Владиславович, Магистрант	Исполнитель	Выполнение заданий необходимых для разработки проекта.

### 4.3 Планирование работ

Исполнителем проекта является студент Сыолов К.В., помощь и координацию деятельности осуществляет руководитель Бородин Ю.В.

Таблица 27 – Структура работ по проекту

№ работ	Содержание работ	Исполнитель
1	Постановка цели и задач	Руководитель
2	Поиск литературы по теме	Студент
3	Сбор необходимых материалов	Студент
4	Анализ полученной информации	Студент
5	Согласование полученных данных с руководителем	Руководитель
6	Разработка алгоритма по оценки рисков	Студент
7	Анализ и оценка разработанного алгоритма	Руководитель
8	Корректировка алгоритма	Руководитель, студент
9	Формулирование выводов	Студент
10	Составление пояснительной записки	Студент

#### 4.3.1 Определение трудоемкости выполнения работ по проекту

Трудовые затраты в большинстве случаев образуют основную часть стоимости разработки, поэтому важным моментом является определение трудоемкости работ каждого из участников научного исследования.

Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер, т.к. зависит от множества трудно учитываемых факторов. Для определения



ожидаемого (среднего) значения трудоемкости  $t_{ожі}$  используется следующая формула (8):

$$t_{ожі} = \frac{3t_{mini} + 2t_{maxi}}{5}, \quad (8)$$

где  $t_{ожі}$  – ожидаемая трудоемкость выполнения  $i$ -ой работы, чел.дн.;

$t_{mini}$  – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной  $i$ -ой работы, чел.дн.;

$t_{maxi}$  – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной  $i$ -ой работы, чел.дн.

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ. Определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях  $T_{pi}$ , учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями, по формуле (9):

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{ч_i}, \quad (9)$$

где  $T_{pi}$  – продолжительность одной работы, раб. часах;

$ч_i$  – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну работу на данном этапе, чел.

Для построения графика проведения научного исследования используется диаграмма Ганта, которая необходима для расчета времени на проделанные работы.

Для удобства построения графика, длительность каждого из этапов работ из рабочих дней следует перевести в календарные дни. Для этого необходимо воспользоваться следующей формулой (10):

$$T_{ki} = T_{pi} * k_{кал}, \quad (10)$$

где  $T_{ki}$  – продолжительность выполнения  $i$ -й работы в календарных днях;

$T_{pi}$  – продолжительность выполнения  $i$ -й работы в рабочих днях;

$K_{\text{кал}}$  – коэффициент календарности.

Согласно производственному календарю на 2020 год, количество календарных дней 366 дней, количество рабочих дней 247 дней, количество выходных и праздничных дней 119.

Коэффициент календарности определяется по формуле (11):

$$K_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}} = \frac{366}{366 - 119} = 1,48, \quad (11)$$

где  $k_{\text{кал}}$  – коэффициент календарности;

$T_{\text{кал}}$  – количество календарных дней в году;

$T_{\text{вых}}$  – количество выходных дней в году;

$T_{\text{пр}}$  – количество праздничных дней в году.

По вышеуказанным формулам были произведены соответствующие расчеты, по результатам которых общая длительность работ в календарных днях равна 80,5 дней, длительность в рабочих днях составила 54,6 дня. Показатели проведения работ представлены в таблице 28. На основании данных представленных в таблице 8, был построен календарный план-график (Таблица 29).

Таблица 28 — Временные показатели проведения научного исследования

Название работы	Исполнитель	Трудоемкость работ			Длительность работ	
		$t_{\text{min}}$ чел.д н	$t_{\text{max}}$ чел.д н	$t_{\text{ож}}$ чел.дн	$T_p$	$T_k$
Постановка цели и задач	Руководитель	2	4	2,8	2,8	4,14
Поиск литературы по теме	Студент	6	12	8,4	8,4	12,4
Сбор необходимых материалов	Студент	7	14	9,8	9,8	14,5
Анализ полученной информации	Студент	5	11	7,4	7,4	10,9
Согласование полученных данных с руководителем	Руководитель	1	3	1,8	1,8	2,6

Продолжение таблицы 28

Разработка алгоритма по оценки рисков	Студент	5	8	6,2	6,2	9,17
Анализ и оценка разработанного алгоритма	Руководитель	3	5	3,8	3,8	5,6
Корректировка алгоритма	Руководитель, студент	1	3	1,8	1,8	2,6
Формулирование выводов	Студент	2	4	2,8	2,8	4,14
Составление пояснительной записки	Студент	7	14	9,8	9,8	14,5

Таблица 29 – План-график выполнения диссертационной работы

№ п/п	Вид работ	Исполнитель	Т кі, кал. дн.	Продолжительность выполненных работ											
				Май			Апрель			Май					
				1	2	3	1	2	3	1	2	3			
1	Постановка цели и задач	Руководитель	4												
2	Поиск литературы по теме	Студент	12												
3	Сбор необходимых материалов	Студент	14												
4	Анализ полученной информации	Студент	11												
5	Согласование полученных данных с руководителем	Руководитель	2												
6	Разработка алгоритма по оценки рисков	Студент	9												
7	Анализ и оценка разработанного алгоритма	Руководитель	5												
8	Корректировка алгоритма	Руководитель, студент	2												

9	Формулирование выводов	Студент	4									
10	Составление пояснительной записки	Студент	14									
<span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: red; border: 1px solid black;"></span> - Инженер <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: orange; border: 1px solid black;"></span> - Руководитель												

### 4.3.2 Бюджет проекта

При планировании бюджета необходимо учесть все виды расходов. Оборудование необходимое для выполнения проекта является персональный компьютер. Затраты на потребляемую электроэнергию рассчитываются по формуле (12):

$$C_{\text{эл}} = W_y \times T_g \times S_{\text{эл}} = 0,35 \times 1000 \times 2,5 = 875 \text{ руб.}, \quad (12)$$

$W_y$  – установленная мощность, кВт (0,35 кВт);

$T_g$  – время работы оборудования, час;

$S_{\text{эл}}$  – тариф на электроэнергию (2,5 руб/кВт×ч).

### 4.3.3 Расчет материальных затрат

Расходы включают в себя затраты на приобретение и доставку материалов необходимых для научного исследования. Также в эти расходы входят затраты на материалы необходимые для документации.

Материальные затраты, необходимые для данной разработки, заносим в таблицу 30.

Таблица 30 – Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Кол-во	Цена за ед. руб.	Затраты на материалы (Зм), руб.
Бумага для принтера формата А4	упаковка	1	300	300
Краска для картриджа	шт.	2	800	1600
Ручка	шт.	1	35	35
USB накопитель	шт.	1	380	380
<b>Итого, руб.</b>				<b>2315</b>

В сумме материальные затраты составили 2315 рублей.

#### 4.3.4 Расчет затрат на специальное оборудование для научных работ

Определение стоимости спецоборудования производится по действующим прейскурантам, а в ряде случаев по договорной цене. Расчет затрат по данной статье заносится в таблицу 31. При приобретении спецоборудования необходимо учесть затраты по его доставке и монтажу в размере 15% от его цены.

Таблица 31 – Расчет бюджета затрат на приобретение оборудования для научных работ

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во единиц оборудования	Цена единицы оборудования, руб.	Общая стоимость оборудования, руб.
1	ПК	1	25000	25000
2	Программное обеспечение (Microsoft Office Home and Student 2019)	1	4400	4400
<b>Итого, руб.</b>				<b>29000</b>

#### 4.3.5 Основная заработная плата исполнителей проекта

Основная заработная плата ( $Z_{\text{осн}}$ ) руководителя (лаборанта, инженера) от предприятия (при наличии руководителя от предприятия) рассчитывается по следующей формуле (13):

$$Z_{\text{осн}} = T_p \cdot Z_{\text{дн}}, \quad (13)$$

где  $Z_{\text{осн}}$  – основная заработная плата одного работника;

$T_p$  – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. дн.;

$Z_{\text{дн}}$  – среднедневная заработная плата работника, руб.

Затраты по заработной плате исчисляются на основании тарифных ставок и должностных окладов в соответствии с принятой системой оплаты труда в организации. Проведем расчет заработной платы относительно того времени, в

течении которого работал руководитель и студент. Оклад студента на должности инженера – 11000 руб., оклад руководителя – 30000 руб.

Проведем расчеты заработной платы студента и руководителя:

$$Z_{\text{осн}} = 11000 \times 1,5 = 16500 \text{руб.}$$

$$Z_{\text{осн}} = 30000 \times 1,5 = 45000 \text{руб.}$$

Заработная плата студента составила 16500 рублей, руководителя 45000 рублей.

Общая сумма затрат на заработную плату составила 61500 руб.

#### **4.3.6 Затраты по дополнительной заработной плате**

Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы учитывают величину предусмотренных Трудовым кодексом РФ доплат за отклонение от нормальных условий труда, а также выплат, связанных с обеспечением гарантий и компенсаций (при исполнении государственных и общественных обязанностей, при совмещении работы с обучением, при предоставлении ежегодного оплачиваемого отпуска и т.д.).

Расчет дополнительной заработной платы ведется по формуле (14):

$$Z_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} \times Z_{\text{осн}} , \quad (14)$$

где  $k_{\text{доп}}$  – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,12 – 0,15).

При коэффициенте равном 0,12, дополнительные заработные платы студента и руководителя равны:

$$Z_{\text{доп}} = 0,12 \times 16500 = 1980 \text{руб.}$$

$$Z_{\text{доп}} = 0,12 \times 45000 = 5400 \text{руб.}$$

Дополнительная заработная плата студента составила 1980 рублей, руководителя 5400 рублей.

Общая сумма затрат на дополнительную заработную плату составила 7380 руб.

#### 4.3.7 Отчисления во внебюджетные фонды

В данной статье расходов отражаются обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам органам государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников.

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из следующей формулы (15):

$$Z_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} * (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}), \quad (15)$$

где  $k_{\text{внеб}}$  – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.).

На 2020 год в соответствии с Федеральным законом от 24.07.2009 №212-ФЗ установлен размер страховых взносов равный 30,2%. Расчет отчислений во внебюджетные фонды представлена в таблице 32.

Таблица 32– Отчисления во внебюджетные фонды

Вид отчислений	Исполнитель	
	Научный руководитель	Студент
Основная заработная плата	45000	16500
Дополнительная заработная плата	5400	1980
Отчисления во внебюджетные фонды (коэффициент 0,302)	15221	5581
<b>Итого</b>	<b>20802</b>	

Отчисления во внебюджетные фонды от студента составляют 5581 руб., от руководителя — 15221 руб. Суммарное значение отчислений составляет 20802 руб.

### 4.3.8 Накладные расходы

Накладные расходы включают прочие затраты организации, которые не учтены в предыдущих статьях расходов: оплата услуг связи, электроэнергии, интернета и т.д.

Накладные расходы рассчитываются по следующей формуле (16):

$$Z_{\text{накл}} = (Z_{\text{м}} + Z_{\text{спец}} + Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}} + Z_{\text{внеб}}) * k_{\text{нр}}, \quad (16)$$

где –  $k_{\text{нр}}$  коэффициент, учитывающий накладные расходы, принимаем в размере 16 %.

$$Z_{\text{накл}} = (2315 + 61500 + 7380 + 20802) * 0,16 = 14719 \text{ руб.}$$

Итоговый бюджет на реализацию проекта представлен в таблице 33.

Таблица 33– Смета затрат на разработку проекта

Вид затрат	Сумма, руб
Затраты на электроэнергию	875
Материальные	2315
Затраты на специальное оборудование	29000
По основной заработной плате	61500
По дополнительной заработной плате	7380
Во внебюджетные фонды	20802
Накладные	14719
<b>Итого</b>	<b>136591</b>

### 4.3.9 Ресурсоэффективность

Для определения эффективности научного исследования используется расчет интегрального показателя эффективности, который основывается на нахождении двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

Интегральный финансовый показатель разработки определяем по формуле (17):

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i} = \Phi_{\text{рi}} / \Phi_{\text{max}}, \quad (17)$$

где  $I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i}$  – интегральный финансовый показатель;



$\Phi_{pi}$  – стоимость I-го варианта исполнения;

$\Phi_{max}$  – максимальная стоимость исполнения научного исследования.

Таблица 34 – Сравнительная эффективность проекта

Критерии \ Объект исследования	Весовой коэффициент параметра	Руководитель	Студент
Удобство в эксплуатации	0,2	5	4
Надежность	0,25	4	4
Улучшение качества продукции и оказываемых услуг	0,3	5	5
Повышение эффективности деятельности предприятия	0,25	4	4
Итого	1		

$$I_{p-рук} = 5 * 0,2 + 4 * 0,25 + 5 * 0,3 + 4 * 0,25 = 4,5$$

$$I_{p-студ} = 4 * 0,2 + 4 * 0,25 + 5 * 0,3 + 4 * 0,25 = 4,3$$

### Выводы

В ходе данного раздела был проведен SWOT-анализ, который позволил выявить сильные и слабые стороны разрабатываемого проекта, его возможности и угрозы, а также взаимосвязь между ними. Так же была составлена структура работ, разработан график этих работ и определены их трудоемкости. Эффективность данной научно-исследовательской работы состоит в том, что применение её результатов на предприятии позволит повысить эффективность при оценке риска.

Рассчитан бюджет на выполнения проекта, который включает затраты по основной и дополнительной заработной плате, отчисления во внебюджетные фонды и накладные расходы и материальные затраты. Общий бюджет составил 136 591 руб.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
1EM81	Сысолов Константин Владиславович

<b>ШКОЛА</b>	Неразрушающего контроля и безопасности	<b>Отделение</b>	Диагностики и контроля
<b>Уровень образования</b>	Магистр	<b>Направление/специальность</b>	Техносферная безопасность

**Тема магистерской диссертации: «Управление рисками профессиональных заболеваний на газотранспортном предприятии»**

<b>Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»</b>	
1. Характеристика объекта исследования	Рассматривается комплекс мероприятий по минимизации негативного воздействия факторов возникающих при работе с ПК. Предусмотрены мероприятия по предотвращению негативного воздействия на окружающую среду образующихся отходов: электромагнитные поля от персонального компьютера.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<p><b>1. Производственная безопасность</b></p> <p>1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой;</li> <li>– действие фактора на организм человека;</li> <li>– приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ);</li> <li>– предлагаемые средства защиты;</li> <li>– (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства).</li> </ul> <p>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– механические опасности (источники, средства защиты);</li> <li>– термические опасности (источники, средства защиты);</li> <li>– электробезопасность (в т.ч. статическое</li> </ul>	<p>К числу вредных факторов на рабочем месте следует отнести:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– присутствие не оптимальных метеоусловий на рабочем месте,</li> <li>– периодическое несоответствие освещенности рабочего места (при этом требуется провести расчет освещения на рабочем месте с рисунком (размеры в системе СИ)),</li> <li>– наличие шума;</li> <li>– наличие электромагнитных излучений</li> </ul> <p>Для всех случаев вредных факторов на рабочем месте указаны ПДУ, допустимые диапазоны существования, в случае превышения этих значений перечислены средства коллективной и индивидуальной защиты; приведены классы электроопасности помещений, а также</p>

<p>электричество, молниезащита – источники, средства защиты);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения).</li> </ul>	<p>безопасные номиналы тока, напряжения, сопротивления заземления и категории пожароопасности помещения, марки огнетушителей, их назначение.</p>
<p><b>2. Экологическая безопасность:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– защита селитебной зоны</li> <li>– анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы);</li> <li>– анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы);</li> <li>– анализ воздействия объекта на литосферу (отходы);</li> <li>– разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.</li> </ul>	<p>Наличие промышленных отходов (бумага-черновики, вторцвет- и чермет, пластмасса, перегоревшие люминесцентные лампы) и способы их утилизации;</p>
<p><b>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения;</li> <li>– выбор наиболее типичной ЧС;</li> <li>– разработка превентивных мер по предупреждению ЧС;</li> <li>– разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.</li> </ul>	<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><b>4. Перечень нормативно-технической документации, используемой в разделе «Социальная ответственность».</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;</li> </ul>	<p>Приведены перечень НТД, используемых в данном разделе, схема эвакуации при пожаре, схема размещения светильников на потолке согласно проведенному расчету (размеры на рисунке указаны в системе СИ).</p>

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	26.02.20 г.
---	-------------

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ТПУ	Федорчук Ю.М.	Д.т.н.		26.02.20 г.

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ЕМ81	Сысолов Константин Владиславович		26.02.20 г.

## **5. Социальная ответственность**

### **5.1 Введение**

В данном разделе рассмотрены вопросы, связанные с организацией рабочего места в соответствии с нормами производственной санитарии, техники производственной безопасности и охраны окружающей среды.

Выполнение работы происходит в рабочем кабинете за персональным компьютером.

Также необходимо учитывать возможность чрезвычайных ситуаций. Предприятие находится в городе Томске, наиболее типичной ЧС является мороз. Так же, одной из возможных ЧС может быть диверсия.

### **5.2 Производственная безопасность**

В разделе производственная безопасность производится анализ факторов рабочей зоны начальника службы по экологическому мониторингу на газотранспортном предприятии на предмет выявления вредных и опасных проявлений.

При совершенствовании организационной культуры на предприятии могут возникнуть следующие вредные и опасные факторы, представленные в таблице 35.

Таблица 35 – Вредные и опасные факторы производственной среды

Источник фактора, наименование вида работ	Факторы (по ГОСТ 12.0.003-2015)	
	Вредные	Опасные
Работа с ПЭВМ	<ul style="list-style-type: none"> <li>– неудовлетворительный микроклимат;</li> <li>– неудовлетворительное освещение;</li> <li>– повышенная напряженность электромагнитного поля;</li> <li>– повышенный уровень шума на рабочем месте.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– электробезопасность;</li> <li>– пожаровзрывоопасность.</li> </ul>

### 5.3 Микроклимат

Микроклимат производственных помещений – это комплекс физических факторов внутренней среды помещений, который оказывает влияние на тепловой баланс человека с окружающей средой. Микроклимат в производственных помещениях характеризуют следующие показатели:

- температура  $t$ ;
- относительная влажность  $W$ ;
- скорость движения воздуха  $V$ .

Эти показатели должны обеспечить поддержание оптимального теплового состояния организма в течение 8-часовой рабочей смены.

Для обеспечения оптимальных и допустимых показателей микроклимата в холодный период года следует применять средства защиты рабочих мест от остекленных поверхностей оконных проемов, чтобы не было охлаждения. В теплый период года необходимо предусмотреть защиту от попадания прямых солнечных лучей.

Работа начальника службы экологического мониторинга, относится к категории Іб – работа с интенсивностью энергозатрат до 174 Вт.

Неудовлетворительный уровень микроклимата может способствовать возникновению у человека следующих последствий:

– нарушение терморегуляции, в результате которого возможно повышение температуры, обильное потоотделение, слабость.

– нарушение водно-солевого баланса, может привести к слабости, головной боли.

Оптимальные показатели микроклимата в производственных помещениях для категории работа Іб представлены в таблице 36, а допустимые требования в таблице 37.

Таблица 36 – Оптимальные значения показателей микроклимата на рабочем месте производственного помещения для работ категории Іб

Период года	$t, ^\circ\text{C}$	$W, \%$	$V, \text{ м/с}$
Холодный	21-23	60-40	0,1
Теплый	22-24	60-40	0,1

Таблица 37 – Допустимые значения показателей микроклимата на рабочем месте производственного помещения

Температура, $^\circ\text{C}$	Влажность воздуха, % относ.	Скорость движения воздуха, м/с, не более
15-28	20-80	0,5

Величины показателей микроклимата на рабочем месте начальника службы по экологическому мониторингу представлены в таблице 38 (категория работ Іб).

Таблица 38 – Величины показателей микроклимата на рабочем месте начальника службы по экологическому мониторингу

Период года	$t, ^\circ\text{C}$	$W, \%$	$V, \text{ м/с}$
Холодный	22	60	0,05
Теплый	24	60	0,1

Соотнося таблицу 38 с данными таблиц 37 и 36 можно сделать вывод, что в анализируемом офисном помещении параметры климата соответствуют нормам. Для профилактики неблагоприятного воздействия микроклимата проводятся защитные мероприятия, обеспечение надлежащего воздухообмена и отопления, регламент времени работы.

### 5.3.1 Освещение

Для сотрудников важным фактором для комфортных и безопасных условий труда является освещенность рабочей зоны. Недостаточная освещенность на рабочем месте может оказывать негативное влияние на уровень работоспособности человека.

Согласно требованиям СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 необходимо соблюдать определенные правила: освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300 – 500 лк, освещенность поверхности экрана не должна быть более 300 лк, при искусственном освещении следует применять преимущественно люминесцентные лампы типа ЛБ и компактные люминесцентные лампы.

Расчёт общего равномерного искусственного освещения горизонтальной рабочей поверхности выполняется методом коэффициента светового потока, учитывающим световой поток, отражённый от потолка и стен. Длина помещения  $A = 6$  м, ширина  $B = 5$  м, высота  $H = 3,5$  м. Высота рабочей поверхности над полом  $h_p = 0,8$  м. Необходимо создать освещенность не ниже 150 лк, в соответствии с разрядом зрительной работы.

Площадь помещения (18):

$$S = A \times B, \quad (18)$$

где  $A$  – длина, м;

$B$  – ширина, м;

Рассчитываем:

$$S = 5 \times 6 = 30\text{м}^2$$

Коэффициент отражения свежепобеленных стен с окнами, без штор  $\rho_c=50\%$ , свежепобеленного потолка  $\rho_{\text{п}}=70\%$ . Коэффициент запаса, учитывающий загрязнение светильника, для помещений с малым выделением пыли равен  $K_3 = 1,5$ . Коэффициент неравномерности для люминесцентных ламп  $Z = 1,1$ .

Выбираем лампу дневного света ЛТБ 40 Вт, световой поток которой равен 2850 Лм.

Выбираем светильники с люминесцентными лампами типа ОД – 2-40. Этот светильник имеет 2 лампы, мощность каждой 40 Вт, длина светильника равна 1230 мм, ширина 266 мм.

Интегральным критерием оптимальности расположения светильников является величина  $\lambda$ , которая для люминесцентных светильников с защитной решёткой лежит в диапазоне 1,1–1,3. Принимаем  $\lambda=1,1$ , расстояние светильников от перекрытия (свес)  $h_c = 0,5$  м.

Высота светильника над рабочей поверхностью определяется по формуле (19):

$$h = h_n - h_p, \quad (19)$$

где  $h_n$  – высота светильника над полом, высота подвеса,



$h_p$  – высота рабочей поверхности над полом.

Наименьшая допустимая высота подвеса над полом для двухламповых светильников ОД:  $h_n = 3,5$  м.

Высота светильника над рабочей поверхностью  $h$ , определяется по формуле (20):

$$h = H - h_p - h_c \quad , \quad (20)$$

$$h = 3500 - 1000 - 500 = 2000 \text{ мм}$$

$$h = 2,0 \text{ м}$$

Расстояние между соседними светильниками или рядами  $L_1$ , определяется по формуле (21):

$$L = \lambda \cdot h \quad , \quad (21)$$

$$L = 1100 \cdot 2 = 2200 \text{ мм}$$

$$L = 2,2 \text{ м}$$

Число рядов светильников в помещении определяем по формуле (22):

$$Nb = \frac{B}{L} = \frac{5}{2,2} \approx 2 \quad (22)$$

Число светильников в ряду определяем по формуле (23):

$$Na = \frac{A}{L} = \frac{6}{2,2} = 2,7 \approx 3 \quad (23)$$

Общее число светильников определяем по формуле (24):

$$N = Na \cdot Nb = 2 \cdot 3 = 6 \quad (24)$$

Расстояние от крайних светильников или рядов до стены определим по следующей формуле (25):

$$l = \frac{L}{3} = \frac{2,2}{3} = 700 \text{ мм} \quad (25)$$

Далее по рассчитанным параметрам размещаем светильники в 2 ряда. Схема размещения светильников представлена на рисунке 10.

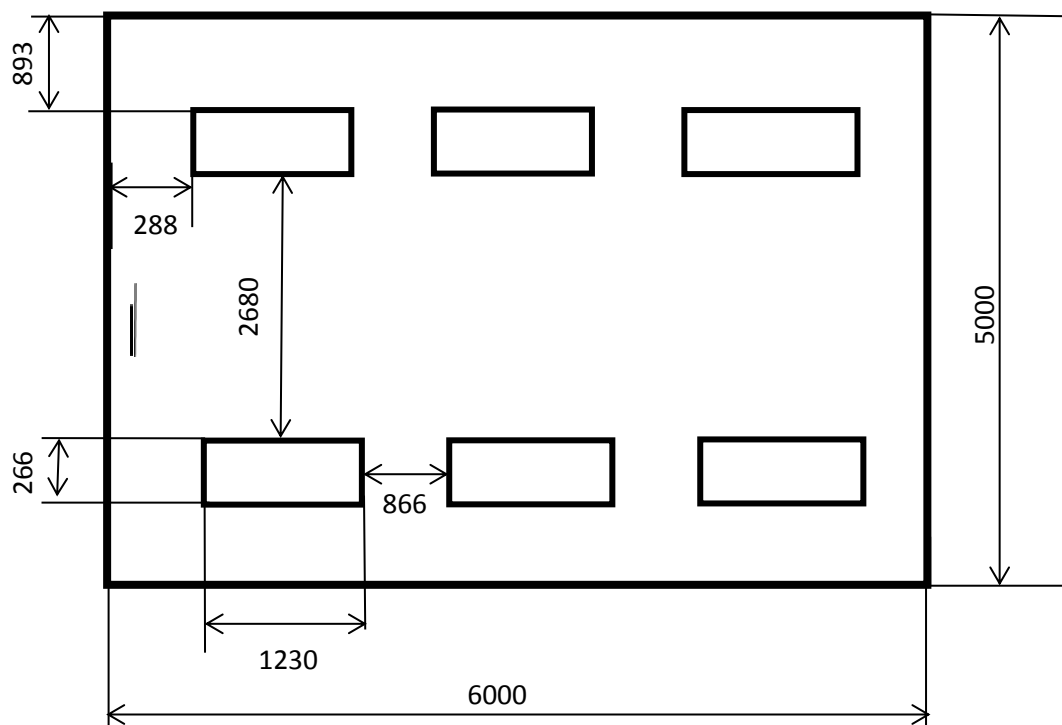


Рис. 10. План размещения светильников в рабочем помещении

$$6000 = 3 \times 1230 + 2 \times L_1 + \frac{2}{3} \times L_1$$

$$6000 - 3690 = L_1 \left(2 + \frac{2}{3}\right)$$

$$2310 = L_1 \times \frac{8}{3}$$

$$L_1 = 866,25$$

$$5000 = 2 \times 266 + L_2 + \frac{2}{3} \times L_2$$

$$5000 - 532 = L_2 \left(1 + \frac{2}{3}\right)$$

$$4468 = L_2 \times 1,66$$

$$L_2 = 2680,8$$

Индекс помещения  $i$ , определяется следующим образом (26):

$$i = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A+B)}, \quad (26)$$

$$i = \frac{6 \cdot 5}{2 \cdot (6+5)} = 1,36$$

Коэффициент использования светового потока, показывающий какая часть светового потока ламп попадает на рабочую поверхность, для светильников типа ОД с люминесцентными лампами при  $\rho_{\text{П}} = 70\%$ ,  $\rho_{\text{С}} = 50\%$  и индексе помещения  $i = 1,36$  равен  $\eta = 0,53$ .

Потребный световой поток люминесцентной лампы светильника определяется по формуле (27):

$$\Phi_{\text{п}} = \frac{E \cdot A \cdot B \cdot K_3 \cdot Z}{2 \cdot N \cdot \eta}, \quad (27)$$

где  $E$  – нормируемая минимальная освещенность,  $E = 300$  лк;

$K_3$  – коэффициент запаса, в данном случае  $K_3 = 1,5$ ;

$\eta$  = коэффициент использования светового потока лампы, зависящий от типа лампы, типа светильника, коэффициента отражения потолка и стен, высоты подвеса светильника и индекса помещения  $i$ ,  $\eta = 0,53$ .

$$\Phi_{\text{п}} = \frac{300 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 1,5 \cdot 1,1}{12 \cdot 0,53} = 2334,9 \text{ лм}$$

Делаем проверку выполнения условия:

$$-10\% \leq \frac{\Phi_{\text{ЛД}} - \Phi_{\text{п}}}{\Phi_{\text{ЛД}}} \cdot 100\% \leq 20\%;$$

$$\frac{\Phi_{ЛД} - \Phi_{П}}{\Phi_{ЛД}} \cdot 100\% = \frac{2850 - 2334,9}{2850} \cdot 100\% = 18,1\%.$$

Таким образом:  $-10\% \leq 18,1\% \leq 20\%$ , необходимый световой поток светильника не выходит за пределы требуемого диапазона.

### 5.3.2 Шум

К основным источникам шума на рабочем месте начальника службы по экологическому мониторингу в офисном помещении можно отнести компьютеры, мониторы, принтеры, кондиционер и работающие светильники люминесцентных ламп. Также шум, возникающий вне кабинета через открытые окна и двери.

ГОСТ 12.1.003-2014 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности» является нормативным документом, регламентирующим уровень шума на рабочем месте начальника службы по экологическому мониторингу. Максимальный уровень звука постоянного шума на рабочих местах не должно превышать 80 дБА. В нашем случае этот параметр соответствовал значению 60 дБА, что соответствует нормам.

При значениях выше допустимого уровня необходимо предусмотреть СИЗ и СКЗ.

Методы (СКЗ) включают в себя: рациональную планировку предприятий и производственных помещений, ремонт оборудования, устранение причин шума или существенное его ослабление в источнике образования (шумоизолирующие экраны из пористых материалов).

К средствам индивидуальной защиты (СИЗ) относятся: применение спецодежды, спецобуви и защитных средств органов слуха: наушники, беруши.

## **5.4 Опасные факторы проектируемой производственной среды**

### **5.4.1 Поражение электрическим током**

Основным источником электрической опасности на данном рабочем месте являются электрические сети.

Электробезопасность и допустимые нормы регламентируются ГОСТ 12.1.038-82.

Существуют следующие способы защиты от поражения электрическим током на данном рабочем месте:

- защитное заземление;
- зануление;
- защитное отключение;
- изоляция токоведущих частей.

В газотранспортном предприятии для предотвращения поражения электрическим током, рабочее место оснащено защитным заземлением, занулением, в соответствии с техническими требованиями по эксплуатации.

Электробезопасность и предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов регламентируются стандартом ГОСТ 12.1.038 – 82. Сила переменного тока по воздействию на человека делится на три уровня:

- осязаемый ток  $I=0,6$  мА,
- отпускающий ток  $I=6$  мА,
- нефибрилляционный ток  $I=50$  мА.

Коллективные средства защиты от поражения электрическим током:

- заземление (при заземлении снижается напряжение между корпусом под напряжением и землей)
- зануление (при занулении срабатывает токовая защита при замыкании на корпус);

- рабочая изоляция (для оценки изоляции используют сопротивление изоляции с нагрузкой и без нагрузки);
- двойная изоляция;
- ограничение доступа к токоведущим частям (кожухи, корпуса, заглушки и т.п.);
- защитные блокировки;
- пониженное напряжение в сети;
- предупредительная маркировка.
- защитное отключение (при защитном отключении электроустановка преднамеренно обесточивается).

Индивидуальные средства защиты:

- диэлектрические перчатки;
- инструмент с изолирующими рукоятками;
- диэлектрические галоши;
- диэлектрические ковры;
- изолирующие подставки.

В отношении опасности поражения людей электрическим током различают:

1. Помещения без повышенной опасности, в которых отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность.

2. Помещения с повышенной опасностью, которые характеризуются наличием в них одного из следующих условий, создающих повышенную опасность: сырость, токопроводящая пыль, токопроводящие полы (металлические, земляные, железобетонные, кирпичные и т.п.), высокая температура, возможность одновременного прикосновения человека к имеющим соединение с землей металлоконструкциям, технологическим

аппаратам, с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования – с другой.

3. Особо опасные помещения, которые характеризуются наличием оборудования свыше 1000 В и одного из следующих условий, создающих особую опасность: особой сырости, химически активной или органической среды, одновременно двух или более условий повышенной опасности. Территории размещения наружных электроустановок в отношении опасности поражения людей электрическим током приравниваются к особо опасным помещениям.

Офисное помещение, в котором производятся работы, относится к I типу – помещение без повышенной опасности, т.к. сухое помещение с исправной вентиляцией.

Безопасные номиналы:

- сила тока  $I = 0,1 \text{ A}$ ;
- напряжение  $U = 12\text{-}36 \text{ V}$ ;
- сопротивление  $R_{\text{заземления}} = 4 \text{ Ома}$ .

При работе человека за столом на него оказывает влияние электромагнитное поле (ЭМП), создаваемое компьютером. При длительном воздействии на организм человека электромагнитного поля повышается утомляемость, появляются сильные боли в области сердца, снижается КПД выполняемой работы, изменяется пульс и кровяное давление. Поэтому согласно СанПиН 2.2.4.1383-03 предельно допустимый уровень электромагнитного поля с диапазоном частот 0,3 — 300 кГц равен 25В/м. Для уменьшения данного воздействия необходимо снижать количество времени пребывания в данном помещении, применять технические средства коллективной и индивидуальной защиты.

Предельно допустимые уровни воздействия ЭМИ на человека составляют:

- при напряженности электромагнитного поля  $10 \text{ мкВт/см}^2$  – время контакта 8 час;
- при напряженности электромагнитного поля  $10-100 \text{ мкВт/см}^2$  – время контакта не более 2 часов;
- при напряженности электромагнитного поля  $100-1000 \text{ мкВт/см}^2$  время контакта не более 20 минут;

Предельно допустимая норма электромагнитного излучения для населения –  $1 \text{ мкВт/см}^2$ .

#### **5.4.2 Факторы пожарной и взрывной породы**

В соответствии с СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» по взрывопожарной и пожарной опасности помещения подразделяются на категории А, Б, В1 – В4, Г и Д. По пожарной опасности наружные установки подразделяются на категории А<sub>н</sub>, Б<sub>н</sub>, В<sub>н</sub>, Г<sub>н</sub> и Д<sub>н</sub>.

Рабочее помещение относится к категории «В», как пожароопасное.

Источником пожара могут быть ПЭВМ, электрический ток. Причинами пожара могут стать:

- возгорание ПЭВМ;
- несоблюдение правил ПБ;
- неисправность электрической проводки.

Для устранения причин возникновения и локализации пожаров в помещении необходимо проводить следующие мероприятия:

- а) проведение периодических инструктажей по пожарной безопасности;
- б) курение в отведенном месте;
- в) использование только исправного оборудования.

Для ликвидации пожара на первоначальной стадии используются первичные средства пожаротушения к которым относятся огнетушители.



Для тушения очагов пожара без наличия электроэнергии используются водо-пенные (ОХВП-10) огнетушители. Для тушения электроустановок, находящихся под напряжением используются углекислотные (ОУ-2) и порошковые огнетушители.

В общественных зданиях и сооружениях на каждом этаже должно размещаться не менее двух переносных огнетушителей. Размещение огнетушителей в коридорах, не должно препятствовать безопасной эвакуации людей.

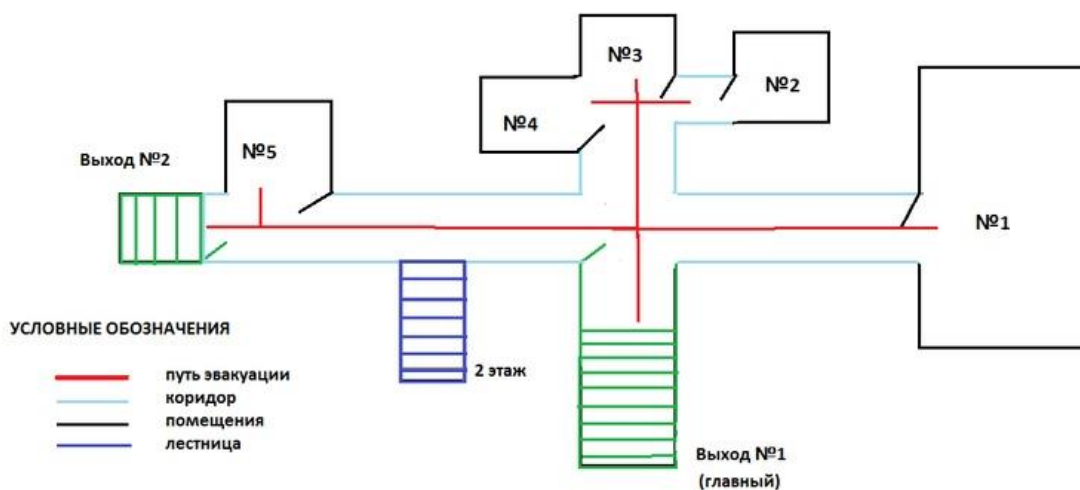


Рис.11. План эвакуации при пожаре

Здание должно соответствовать требованиям пожарной безопасности с наличием охранно-пожарной сигнализации, планом эвакуации (рисунок 11), порошковых или углекислотных огнетушителей и табличками с указанием направления к запасному (эвакуационному) выходу.

### 5.5 Экологическая безопасность

В данном подразделе рассматривается характер воздействия на окружающую среду, выявляются предполагаемые источники загрязнения окружающей среды.

На рабочем месте начальника службы по экологическому мониторингу присутствуют оборудования: персональный компьютер, бумага. Большинство компьютерной техники содержит бериллий, кадмий, мышьяк, ртуть, свинец, огнезащитные составы на основе брома и редкоземельные минералы[16].

При правильной эксплуатации перечисленные металлы не несут опасности для человека и окружающей его среды. Однако при неправильной утилизации вышеперечисленные металлы переходят в органические и растворимые соединения и становятся ядами. Для минимизации отрицательного влияния компонентов компьютерной техники существует специальная процедура утилизации, которая регламентируется Федеральным законом от 10 января 2002 г. №7. Правильно реализованная система утилизации сводит к минимуму неперерабатываемые отходы, а также возвращает в производство основные материалы и ценные компоненты.

Для этого вышедшую из строя не ремонтируемую оргтехнику разбирают на комплектующие, классифицируют (черный металл, цветной металл, пластмасса) при необходимости прессуют, упаковывают, хранят на складе до накопления экономически эффективного количества при транспортировке и направляют на соответствующие предприятия, утилизирующие вторичные ресурсы. Инертные материалы направляют в строительную промышленность для получения различных конструкционных изделий.

Осветительные приборы дневного света содержат в себе определенное количество ртути. Поэтому их также называют ртутными, или ртутьсодержащими. Наличие в устройстве токсичного металла диктует особые правила обращения и утилизации люминесцентных ламп.

Отходы, содержащие ртуть – это отходы 1 класса опасности. Содержание этого металла в разных видах ртутных осветительных устройствах варьируется в пределах от 1 мг до 70 мг ртути.

Утилизация люминесцентных ламп производится по мере их накопления. Для формирования партии отработанных ламп производится их сбор, накопление и временное хранение. При этом хранение осуществляется в специально выделенном для этой цели помещении, расположенном отдельно от производственных и бытовых помещений, хорошо проветриваемом, защищенном от химически агрессивных веществ, атмосферных осадков, поверхностных и грунтовых вод, двери надежно запираются на замок. Хранят упакованные отработанные ртутьсодержащие лампы в герметичной металлической специальной таре (контейнерах) с табличками «Отход 1 класс опасности. Отработанные ртутьсодержащие лампы».

Упаковка ламп по своему назначению классифицируется так:

- внутренняя упаковка;
- транспортная тара;
- средства амортизации и крепления ламп в транспортной таре.

Средства амортизации и крепления в транспортной таре (бумага, газеты, полиэтиленовая пленка и т.п., кроме стружки) служат для защиты от ударов при хранении и транспортировании отработанных ламп.

Утилизация люминесцентных ламп производится способом демеркуризации на специализированном предприятии АО «Полигон» в г. Томске.

## **5.6 Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

Газотранспортное предприятие находится в городе Томске с континентально-циклоническим климатом. Возможными ЧС на объекте могут быть, сильные морозы и диверсия.

В Сибири в зимнее время наблюдается низкая температура. При критически низких температурах может произойти авария систем теплоснабжения, электроснабжения водоводов и транспорта. В таком случае

должно быть предусмотрено *n* количество обогревателей, необходимых для продолжения трудового процесса.

Меры по предупреждению ЧС:

- повышение устойчивости системы электроснабжения. В первую очередь целесообразно заменить воздушные линии электропередач на кабельные (подземные) сети, использовать резервные сети для запитки потребителей, предусмотреть автономные резервные источники электропитания объекта (передвижные электрогенераторы).
- использование запасных автономных источников теплоснабжения, заглубления теплотрасс.
- обеспечение устойчивости систем водоснабжения (устройство дублирования водопитания, кольцевание системы, заглубление водопроводов, обустройство резервных емкостей и водохранилищ, очистка воды от вредных веществ и т.п.).
- обеспечение устойчивости системы водоотведения. Повышение устойчивости системы канализации достигается созданием резервной сети труб, по которым может отводиться загрязненная вода при аварии основной сети. Насосы, используемые для перекачки загрязненной воды, комплектуются надежными источниками электропитания.
- обеспечить запас воды на складе предприятия (30 – 50 литров).

Также возможно возникновение диверсии. Чтобы не допустить возникновения таких ситуаций, необходимо оборудовать рабочее место, вход в помещение, снаружи системой видеонаблюдения. Так же на территории предприятия должен присутствовать пункт круглосуточной охраны, средства защиты оконных проемов зданий и сооружений, наличие автономной или пультовой сигнализации.

## **5.7 Перечень нормативно-технической документации, используемой в разделе «Социальная ответственность».**

Перечень НТД:

1. ГОСТ 12.0.003-2015 «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».
2. ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования.
3. ГОСТ 12.1.038-82 «ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов».
4. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий.
5. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.
6. СанПиН 2.2.4.548-96 "Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений".
7. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение.
8. СанПиН 2.2.4.3359-16 Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах.
9. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений.
10. НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
11. ГОСТ 12.1.033 – 81 ССБТ. Пожарная безопасность. Термины и определения.
12. ГОСТ 12.1.010-76 «ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования».

## **Заключение**

В ходе выполнения магистерской диссертации были определены основные вредные производственные факторы, представляющие опасность для работников. Проведен обзор методов по профилактике и снижению профессиональных заболеваний на основе российского и зарубежного опыта.

Методом балльной оценки были рассчитаны показатели обобщенного уровня безопасности и риска получения профессионального заболевания. Используя информацию по специальной оценке условий труда, была рассчитана интегральная балльная оценка тяжести и напряженности труда для электрогазосварщика, электромонтера, плотника и начальника службы экологического контроля. Рассчитанная суммарная удельная тяжесть факторов рабочей среды для каждого рабочего места, рассчитывались с учетом продолжительности воздействия фактора и были внесены в «Карту интегральной балльной оценки тяжести и напряженности труда». По результатам расчетов были выявлены работники тех профессий, у которых под воздействием неблагоприятных факторов в процессе трудовой деятельности могли развиваться профессиональные заболевания, и были предложены организационно-технические мероприятия.

Эффективность мероприятий была проверена методом экспертных оценок в результате расчета с помощью программного обеспечения «STATISTICA» и выявлены наиболее эффективные мероприятия.

Так же прохождение периодических медицинских осмотров является необходимым для наблюдения за состоянием здоровья работников. Вследствие этого были рассмотрены и проанализированы для профессий возможные профессиональные заболевания, которые могли возникнуть при длительном воздействии вредных или опасных факторов.

Наличие списка работников в электронном виде у специалистов по ОТ, необходимо для отслеживания периодичности прохождения медицинских

осмотров. Был предложен новый алгоритм ведения списка работников для прохождения периодических медосмотров.

## Список публикаций студента

1. Сысолов К. В. Разработка мероприятий по улучшению условий труда на примере предприятия ООО "Юргинский машиностроительный завод" / К. В. Сысолов ; науч. рук. Ю. В. Бородин // Ресурсоэффективные системы в управлении и контроле: взгляд в будущее : сборник научных трудов VII Международной конференции школьников, студентов, аспирантов, молодых ученых, 8 -13 октября 2018 г., г. Томск. — Томск : Изд-во ТПУ, 2018. — [С. 194].

2. Сысолов К. В. Анализ аварийных рисков на опасных производственных объектах / К. В. Сысолов ; науч. рук. Ю. В. Бородин // Ресурсоэффективные системы в управлении и контроле: взгляд в будущее : сборник научных трудов VIII Международной конференции школьников, студентов, аспирантов, молодых ученых, 7 -12 октября 2019 г., г. Томск. — Томск : Изд-во ТПУ, 2019. — [С. 139].



## Список литературы

1. Бабаков А.В., Идентификация и классификация рисков газотранспортных предприятий / А.В. Бабаков // Вопросы и экономика права. – 2018. – с. 75-83.
2. Зайковский В. Э., Управление рисками газотранспортного предприятия на примере ООО «Газпро Трансгаз Томск» / В.Э. Зайковский // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. – 2014. – с. 33-37.
3. Общая теория рисков. Высшее профессиональное образование, Я. Д. Вишняков, Н.Н. Радаев, 2-е издание, [357, с. 132].
4. Федеральный закон от 21.11.2011 N 323-ФЗ (ред. от 29.05.2019) "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации". Ст. 30 «Профилактика заболеваний и формирование здорового образа жизни».
5. Роспотребнадзор URL: [<https://rospotrebnadzor.ru/>].
6. Профессиональная медицина и здоровье. Occupational Medicine & Health Affairs - OMICS International URL: [[https://mafiadoc.com/occupational-medicine-health-affairs-omics-international\\_](https://mafiadoc.com/occupational-medicine-health-affairs-omics-international_)].
7. Психология труда, Высшее образование 2006, Григорьева М.В., – 192 с.
8. Безопасность жизнедеятельности. Основы безопасности труда.: Практикум (сборник практических занятий для экономических, юридических, управленческих специальностей) / Под ред. Гетия И.Г. — М.: МГУПИ, 2010. – 136 с.
9. Приказ Минздравсоцразвития России от 27.04.2012 N 417н Об утверждении перечня профессиональных заболеваний.
10. Приказ Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 N 302н (ред. от 13.12.2019) «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и

периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда».

11. Методические указания по оценке уровня профессионального риска, Н. Новгород: ННГАСУ, 2013. – 40 с.

12. ГОСТ 12.1.003-2014 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности».

13. ГОСТ 12.1.038-82 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов.

14. СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

15. "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ.

16. ГОСТ Р 53692-2009 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Этапы технологического цикла отходов.

17. ГОСТ 12.1.010-76 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Взрывобезопасность. Общие требования.

18. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение.

19. 2.2.2006-05 Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников.

20. ГОСТ Р 12.0.007-2009 Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(Перевод на английский язык литературного обзора)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ЕМ81	Сысолов Константин Владиславович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент (ОКД, ИШНКБ)	Бородин Юрий Викторович	Доцент, к.т.н.		

Консультант – лингвист отделения иностранных языков

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Понамарёва Анна Николаевна	к. фил. н		

## **APPLICATION A**

### **1. THEORETICAL PART**

Due to their territorial distribution and functional features, gas transmission enterprises face various types of risks. Risk minimization is a condition for achieving goals of gas transmission enterprises, ensuring reliability, operation and economic efficiency.

The first common sign of risk classification is functional. The second sign of risk classification is the place of distribution and occurrence:

- micro level;
- mesoscale;
- macro level.

Risks vary across industries. Risk factors with management techniques are used for different technologies and different scales of production.

Considering gas transmission enterprises as an object of management, the industry aspect is becoming important.

The regional classification attribute is significant for the gas transmission company due to distribution in various territories.

A special effect on the significance of risks leads to the goal of the production system. A key indicator of the enterprise work is the transportation of gas at a given time and in a predetermined volume. As a risk management control block in the gas transmission system, one can single out the minimum number of failures in gas supplies (maximum reliability). In order to minimize technological risks, timely updating of production equipment, optimization of structural units, maintenance and repair of facilities is necessary.

## 1. Risk management in a gas transmission company

The gas transportation company is a hazardous production facility. Risk management at the gas transmission company is carried out in order to reduce the impact of adverse factors. This process in the organization includes risk identification, monitoring and risk measurement, which are decided by management in making decisions.

## 2. Risks associated with geographic and climatic conditions

This industry in the Russian Federation occupies a vast area for the operation of pipelines and gas transportation. Different federal districts of Russia fall under different climatic conditions, which affects the activities of the enterprise. Due to climate-related transportation difficulties, cost increases.

The impact of natural factors on the integrity of gas supply facilities during risk analysis can be as follows:

1) as direct sources of emergency. These include landslides, earthquakes, rain floods, etc;

2) prolonged exposure to sources in which latent pipeline defects appear. This is the chemical composition of groundwater, geodynamic and cryogenic processes.

Significantly, the large area of gas transportation due to climatic conditions affects the company's profit. To avoid significant losses on financial issues of the enterprise, technological processes are developed and used.

The use of these programs makes it possible to increase the efficiency of gas transportation and avoid significant financial losses, as well as to use effective energy saving.

## 3. Risks associated with the operation of production facilities

The company operates an OPO, in which the transportation of natural gas is a key type of production activity. During transportation, there are various types of risks

(technical, climatic, technological), as well as the risk of personnel errors, sabotage and terrorist acts.

When these risks are realized, a decrease in production and economic performance indicators may occur. Serious financial costs are necessary to eliminate the consequences of industrial and natural accidents.

In the event of an accident in gas supply areas, alternative routes can be used. The consequences of the accident are eliminated in the shortest time, thanks to modern diagnostic methods, a high level of skill of the enterprise personnel and the availability of specialized equipment.

The international standard OHSAS 18001: 2007 at the enterprise has been developed, approved and is currently being implemented in the field of labor protection and industrial safety policies necessary for safe working conditions and preserving the life and health of workers.

The need to reduce financial costs, eliminating the effects of industrial and natural accidents is regulated by this policy of the enterprise.

#### 4. Environmental Risks

The specificity of the enterprise exposes to harm the environment. To reduce the environmental impact, it is necessary to apply the measures developed earlier that are related to the financing of nature protection and to use effective related technologies to save resources.

The environmental management of the enterprise complies with the requirements of ISO 14001: 2004. An environmental impact assessment is carried out when planning the activities of the enterprise and an environmental impact assessment of projects is performed.

Monitoring is underway to implement the necessary measures in environmental legislation at all stages of construction and environmental standards, during the

operation and decommissioning of facilities, the development and implementation of measures for the protection of nature is carried out.

## 1.2 Risk classification

Risks are distributed according to various criteria:

- 1) source of exposure;
- 2) location relative to the target.

The following types of risks are distinguished by source of exposure:

- technogenic;
- political;
- economic;
- social;
- natural.

By the mechanism of occurrence:

- adverse living conditions;
- hazardous events in the natural, social and technological environment.

By the degree of influence on human life:

- negligible;
- acceptable;
- excessive.

Depending on the object of negative consequences, Appendix A presents the following types of risk: individual, social, technical, economic, environmental, strategic.

### 1.3 Risk management mechanisms

Various spheres of human life determine the existence and development of an organization with the interest of having acceptable security at a substantial level of socio-economic development of risk management.

The uncertain processes occurring in the world associated with risk are a property of uncertainty and the unpredictable realization of the existing danger in space and time.

The influence of factors and the adoption of measures to reduce the level of risk varies with the effective measures taken to identify hazards.

The system of measures refers to risk management during the implementation of a negative event, and before its manifestation.

Risk management tasks include:

- rationale and decision making in conditions of uncertainty and risk;
- risk analysis;
- implementation of risk reduction measures.

The main stage of risk management is its analysis. When conducting a risk analysis, measures are taken to reduce it. The associated threats and dangers are eliminated, which are an impact on the factors leading to the occurrence of risk.

Mechanisms of activities aimed at reducing risks:

- taking into account risk in activities carried out by the principle of justified risk. It should be noted that the behavior of people who are aware of the danger is significantly different from a person who is not aware of the threat in the same environmental conditions. The success of an enterprise substantially depends on the level of informational content and training of employees on various aspects of life at risk;



- risk management, which is carried out in accordance with regulation at the state level of federal executive authorities. Regulators include the Federal Service for Technological, Environmental and Nuclear Supervision and others.
- risk management, which is implemented on the basis of justification and optimization. Management at the state level is carried out by the federal executive authority. The Federal Atomic Energy Agency in the Russian Federation has the authority to manage nuclear energy. The presence of risk management techniques allows monitoring of risk indicators essential for decision-making.

#### 1.4 Methods for the prevention and reduction of occupational diseases

Prevention of occupational diseases means the necessary measures of a medical and non-medical nature, aimed at reducing the negative consequences, at preventing industrial accidents, reducing the level of risk that cause deviations in the state of health of workers.

The development of most occupational diseases mainly depends on the quality of life or on factors that injure the health of the employee.

Workers must have hygienic knowledge and skills to ensure occupational safety and comply with occupational safety standards and requirements.

There are three types of occupational disease prevention that World Health Organization (WHO) has identified. “Primary prevention” includes prevention among healthy population. “Secondary prevention” means prevention of the development of diseases in the presence of any risk factor and “tertiary prevention” means prevention of the progression of diseases in order to avoid disability or premature death. In the Russian Federation, there are only two types of prevention.

Primary prevention is necessary for the majority of the population and groups of people aged, in order to reduce the impact of factors or prevent with the progression of diseases.

Prevention measures:

- environmental monitoring of working conditions and the health status of workers;
- reducing the impact of damaging factors, both general and professional, on the human body, which include working conditions (atmospheric air quality and nutrition quality structure);
- development of a system related to information for all categories of workers, which is propaganda under the influence of negative factors on health and a possible decrease in the influence of these factors;
- prevention of drug addiction and reduction of the use of alcohol and tobacco;
- urging workers to increase their time spent in sports and physical education;
- timely monitoring and preventing the progress of mental illness and the occurrence of injuries;
- prevention of workers in order to maintain an immune stable state.
- reducing the impact of harmful risk factors and timely prevent the development of diseases, passing a medical examination;

Secondary prophylaxis is necessary in the event of exacerbations of any diseases that may result in death or disability.

Preventive measures include:

- the acquisition of knowledge and skills of patients and their families about a specific disease or group of diseases;

- medical examinations in the dispensary, to assess people's health and determine the approach for a general strengthening effect on the human body;
- medical massage, physiotherapy exercises, spa treatment and medical nutrition;
- minimization of the impact of the environmental factors and occupational risk;
- medical and psychological adaptation of a person when changing the situation in a state of health, to form the correct perception when changing the needs and capabilities of the body;
- maintaining residual working capacity when a person is surrounded by people to be adapted, comfortable conditions for providing themselves with the necessary resources for life support incurred damage from accidents or diseases.

According to WHO, most biological factors and chemicals, many psychological and social problems can lead to the risk of accidents, illnesses or stress reactions, dissatisfaction with difficulties and impaired well-being can affect health. Health problems and poor performance. Economics, labor productivity [5].

Government bodies, local governments and employers of medical organizations are engaged in various types of activities. Program for the prevention of infectious diseases in accordance with the calendar of preventive vaccinations according to epidemic indications.

Prevention of noncommunicable diseases arising at the population, group and individual levels requires state authority, employers, medical institutions, educational and physical-cultural and public organizations. The spread and early detection of such diseases, prevention and elimination of negative health effects of factors of the internal and external environment, the formation of a healthy lifestyle.

Starting from childhood, by conducting events with citizens, a healthy lifestyle is formed, which includes motivation to maintain a healthy lifestyle and conditions for leading, information on risk factors for health and physical education and sports.

The organization and implementation of the prophylaxis of noncommunicable diseases and the implementation of measures for the formation of a healthy lifestyle in medical organizations is established by the authorized federal executive body [4].

## 1.5 FOREIGN EXPERIENCE ON PREVENTION OF PROFESSIONAL DISEASES

Many European countries have extended national social security schemes to ensure a wider coverage of occupational diseases. These systems provide valuable data on the occupation of the disease with long latent periods, as workers may have changed their workplace or occupation when the disease is diagnosed.

The requirement for doctors, they must inform the inspectorate or other responsible authorities about the suspicion of occupational diseases makes it possible to adequately collect information supplementing the channels mentioned above.

Some experts argue that the proper coordination between occupational health centers and industrial accident insurance agencies will be a measure for the proper notification of occupational diseases. It would be desirable to create a common system for the entire Spanish territory in order to facilitate comparison of data and to improve both prevention and awareness of occupational diseases, which is complex, taking into account the characteristics of each community. If all autonomous communities had a system for the early detection of work-related diseases, the costs of this system would be reduced, and in the event of temporary disability, economic benefits could be obtained.

The most important benefits for the employee will be the following: the right to a change of position, a wider period of observation of the disease, tips in the form of drugs, higher compensation for death and permanent injuries that do not result in

disability, and the ability to start a record payment of benefits and compensation for losses. System characteristics between different autonomous communities are different, and there are still not enough publications. To achieve this goal, the main proposals aimed at improving the reporting of occupational diseases in primary health care in Spain are:

1. to add a tag to your ambulatory medical record indicating the patient's profession;
2. to make a list of the most common occupational diseases and make it widely available;
3. to improve the link between occupational health services and primary health care;
4. to develop a unified system of reporting about occupational diseases and results of their treatment.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1- Классификация рисков по объекту воздействия негативных факторов

Вид риска	Объект воздействия	Негативные последствия (характер вреда, ущерба)
Индивидуальный	Человек, его жизнь и здоровье	Снижение работоспособности, заболевание, инвалидность, травма
Социальный	Общество, население	Социальные потери
Технический	Объекты техносферы	Повреждение, разрушение, прекращение функционирования
Хозяйственный (экономический)	Организации (социально-экономические системы), возможность стабильного функционирования	Потеря имущества, выпускаемой продукции, капитала, ожидаемой выгоды
Экологический	Окружающая природная среда, её качество	Загрязнение воздуха, почвы, воды, разрушение экологических объектов систем причиняющие вред людям
Стратегический	Государство (социально-политические системы) его стабильное функционирование и устойчивое развитие	Вред жизненно важным интересам личности, государства, имущества

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

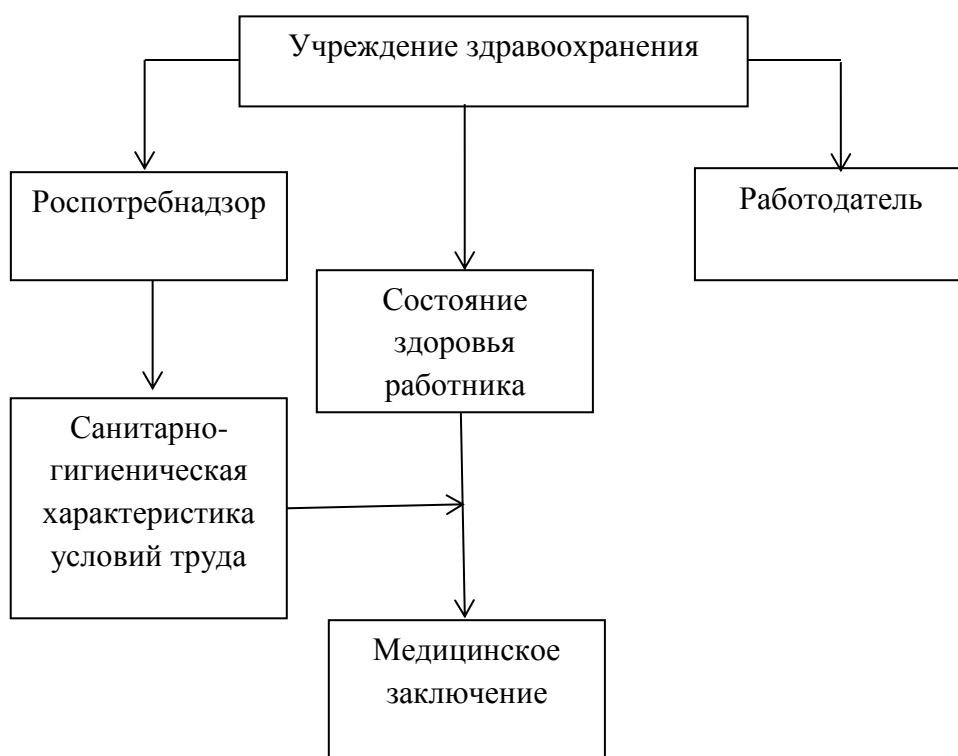


Рисунок В. 1 – Алгоритм установления возможных профессиональных заболеваний

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

### Форма опросного листа для определения эффективности предложенных мероприятий на газотранспортном предприятии

*Цель исследования:* определение эффективности предложенных мероприятий по снижению воздействия факторов трудового процесса.

*Организация, проводящая анкетирование:* Томский политехнический университет.

*Профессионально-квалификационные сведения об эксперте:*

---

#### Описание работ

Рабочее место оборудовано необходимыми инструментами для выполнения своих трудовых обязанностей. В процессе трудовой деятельности работник вынужден принимать вынужденную неудобную позу, которая негативно влияет на здоровье работника и может привести к различным заболеваниям. Так же работники таких профессий как электрогазосварщик и плотник должны большую часть времени концентрировать внимание на процесс работы, которое негативно влияет на психологическое и эмоциональное состояние человека.

Таблица Г.1 – Перечень мероприятий

№ п/п	Мероприятие	Эффективность внедрения
1	Применение кресел с наличием опоры для спины. Присутствие регулирования высоты кресла, нескользкая поверхность и полумягкое сиденье.	
2	Кратковременные перерывы с целью проведения гимнастики, для снижения напряженности и тяжести трудового процесса.	
3	Исключение или уменьшение заданий, требующие принятия неудобной позы.	
4	Совместная работа двух специалистов, сменяя друг друга.	
5	Использовать автоматизированное оборудование, при котором человек, только регулирует технологический процесс в качестве наблюдателя.	



Таблица Г.2 – Значения эффективности мероприятий

Вербальное описание вероятности возникновения события	Эффективность	Балл
Мероприятие не повлияет на событие	Очень низкая	1
Мероприятие в незначительной степени повлияет на событие	Низкая	2
Мероприятие имеет умеренную пользу	Средняя	3
Мероприятие повлияет на событие	Высокая	4
Мероприятие значительно повлияет на событие	Очень высокая	5

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О. эксперта

\_\_\_\_\_  
Подпись эксперта

\_\_\_\_\_  
Дата заполнения