

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
Особенности оценки профессиональных рисков в медицинской организации

УДК 614.21:331.43:005.334

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ЕМ81	Шилкина Анастасия Юрьевна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Анищенко Ю.В.	к.т.н		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

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

По разделу «Социальная ответственность»

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

Томск – 2020 г.

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) ¹ , Критерий 5 АИОР ² (пп.5.2.1, 5.2.3), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
Р2	Проводить <i>инновационные</i> инженерные исследования опасных природных и техногенных процессов и систем защиты от них, включая <i>критический анализ данных из мировых информационных ресурсов, формулировку выводов в условиях неоднозначности</i> с применением <i>глубоких и принципиальных знаний и оригинальных методов</i> в области современных информационных технологий, современной измерительной техники и методов измерения.	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	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 <i>инновационной</i> инженерной деятельности с учетом юридических аспектов в области техносферной безопасности	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>
Р4	Организовывать мониторинг в техносфере, составлять краткосрочные и долгосрочные прогнозы развития ситуации на основе его результатов с использованием <i>глубоких фундаментальных и специальных знаний, аналитических методов и сложных моделей в условиях</i>	Требования ФГОС (ПК-2, 19, 21, 22; ОПК-1–5; ОК-2), Критерий 5 АИОР (п.5.2.5), согласованный с требованиями

¹ Указаны коды компетенций по ФГОС ВО (направление 20.04.01 – Техносферная безопасность).

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

	<i>неопределенности</i> , анализировать и оценивать потенциальную опасность объектов экономики для человека и среды обитания и разрабатывать рекомендации по повышению уровня безопасности	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</i> инженерной деятельности <i>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	Шилкина Анастасия Юрьевна

Тема работы:

Математическое моделирование воздействия природных пожаров на здания и сооружения

Утверждена приказом директора (дата, номер)

№ 51-54/с от 20.02.2020

Срок сдачи студентом выполненной работы:

09.06.2020 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе</p> <p><i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Литературные данные 2. Отчет по научно-производственной практике 3. Результаты НИРС
<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Нормативно-правовое регулирование оценки профессионального риска. 2) Описание и анализ методов оценки рисков и идентификации опасностей 3) Описание выбранного метода оценки профессионального риска. 4) Идентификация вредных и опасных производственных факторов для работников медицинской организации.

<i>работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i>	5) Идентификация опасностей. 6) Оценка профессионального риска в зависимости от эпидемиологической обстановки. 7) Анализ причин возникновения профессионального заболевания у медицинских работников. 9) Разработка корректирующих мероприятий.
--	--

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

(с указанием разделов)

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Кандидат экономических наук Маланина В.А.
Социальная ответственность	Доктор технических наук Федорчук Ю.М.

Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:

Основная часть

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	10.03.2020 г.
---	---------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Анищенко Юлия Владимировна	к.т.н.		10.03.2020 г.

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ЕМ81	Шилкина Анастасия Юрьевна		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:	9.06.2020 г.
--	--------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
23.03.2020 г.	Введение. Нормативно-правовое регулирование оценки профессионального риска в РФ	20
06.04.2020 г.	Описание и анализ методооценки риска и идентификации опасностей. Описание выбранного метода оценки профессионального риска	10
20.04.2020г.	Описание объекта исследования. Идентификация опасностей работников медицинского учреждения	25
04.05.2020 г.	Проведение оценки профессионального риска медицинских работников. Заключение	15
11.05.2020 г.	Разработка разделов «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» «Социальная ответственность»	10
25.05.2020 г.	Оформление ВКР	20

Составил преподаватель:

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

СОГЛАСОВАНО:

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

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

Студенту:

Группа	ФИО
1EM81	Шилкина Анастасия Юрьевна

Школа	ИШНКБ	Отделение школы (НОЦ)	ОКД
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	Техносферная безопасность

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

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Работа с информацией, представленной в российских и иностранных научных публикациях, аналитических материалах, статистических бюллетенях и изданиях, нормативно-правовых документах; наблюдение.
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 и инновационного потенциала НТИ	Определение потенциального потребителя результатов исследования, SWOT-анализ, определение возможных альтернатив проведения научных исследований
2. Планирование процесса управления НТИ: структура и график проведения, бюджет, риски и организация закупок	Планирование этапов работы, определение календарного графика и трудоемкости работы, расчет бюджета
3. Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности	Оценка сравнительной эффективности проекта

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Сегментирование рынка
2. Оценка конкурентоспособности технических решений
3. Матрица SWOT
4. Морфологическая матрица
5. Временные показатели проведения научного исследования
6. График проведения и бюджет НТИ

7. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НТИ

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН ШБИП	Маланина В.А.	К.э.н., доцент		10.03.2020

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ЕМ81	Шилкина Анастасия Юрьевна		10.03.2020

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа 1ЕМ81	ФИО Шилкина Анастасия Юрьевна
-----------------	----------------------------------

Тема дипломной работы: Особенности оценки профессиональных рисков в медицинском учреждении

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Объектом исследования является медицинское учреждение. В ходе изучения проведен анализ системы управления охраной труда, также разработана методология оценки профессиональных рисков, использование этого метода может помочь специалисту по охране труда уменьшить или исключить возможность возникновения аварий и производственного травматизма.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Производственная безопасность 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения: - физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; - действие фактора на организм человека; - приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); - предлагаемые средства защиты; - (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства). 1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения: - механические опасности (источники, средства защиты); - термические опасности (источники, средства защиты); - электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты).	Вредные факторы: <ul style="list-style-type: none"> • Недостаточная освещенность; • Нарушения микроклимата, оптимальные и допустимые параметры; • Шум, ПДУ, СКЗ, СИЗ; • Повышенный уровень электромагнитного излучения, ПДУ, СКЗ, СИЗ; • Наличие токсикантов, ПДК, класс опасности, СКЗ, СИЗ; Опасные факторы: <ul style="list-style-type: none"> • Электроопасность; класс электроопасности помещения, безопасные номиналы I, U, R_{заземления}, СКЗ, СИЗ; Проведен расчет освещения рабочего места; представлен рисунок размещения светильников на потолке с размерами в системе СИ; • Пожароопасность, категория пожароопасности помещения, марки огнетушителей, их назначение и ограничение применения; Приведена схема эвакуации. Лазерное излучение, класс опасности, ПДУ, СКЗ, СИЗ.
2. Экологическая безопасность:	- Наличие промышленных отходов (бумага-черновики, вторцвет- и чермет, пластмасса,

	перегоревшие люминесцентные лампы, оргтехника) и способы их утилизации;
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: - перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; - выбор наиболее типичной ЧС; - разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; - разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.	Рассмотрены 2 ситуации ЧС: 1) природная – сильные морозы зимой, (аварии на электро-, тепло-коммуникациях, водоканале, транспорте); 2) техногенная – несанкционированное проникновение посторонних на рабочее место (как в Буйнакске) (возможны проявления вандализма, диверсии, промышленного шпионажа), представлены мероприятия по обеспечению устойчивой работы производства в том и другом случае.
4. Перечень нормативно-технической документации при написании раздела «СО».	Перечень нормативно-технической документации (ГОСТы, СанПины, СНИПы), которая использовалась при написании раздела «Социальная ответственность».
Перечень графического материала:	-схема кабинета; -план размещения светильников на потолке рабочего помещения; -план эвакуации

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Федорчук Юрий Митрофанович	д.т.н.		15.02.2020

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ЕМ81	Шилкина Анастасия Юрьевна		15.02.2020

РЕФЕРАТ

Магистерская диссертация содержит 147 с., 5 рис., 28 табл., 29 источников.

Ключевые слова: охрана труда; риски; профессиональные риски; травматизм; идентификация опасности; нарушения требований охраны труда.

Объект исследования в данной работе – система управления профессиональными рисками в медицинской организации.

Целью магистерской диссертации является разработка методики для оценки профессионального риска работников медицинской организации с учетом особенностей их работы в условиях благоприятной и неблагоприятной эпидемиологической обстановки.

В процессе исследования проводилось изучение методов оценки профессионального риска.

В результате исследования была предложена методика оценки профессионального риска с учетом особенностей для работников медицинских организаций и составлен план мероприятий по уменьшению уровня риска.

Степень внедрения: апробация методики

Область применения: управление охраной труда.

Экономическая эффективность/значимость работы: данная работа позволит оценить профессиональный риск, предотвратить возможные потери трудоспособности, снизить уровень смертельного (несмертельного) травматизма, тем самым снизить социальные и экономические потери.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	14
1. Литературный обзор	16
1.1 Нормативно правовое регулирование оценки профессионального риска в РФ.....	16
1.2 Описание и анализ методов оценки рисков и идентификации опасностей	18
1.3 Полное описание выбранного метода оценки профессионального риска	22
2 Оценка профессионального риска.....	27
2.1. Описание объекта исследования	27
2.2 Идентификация опасностей работников медицинского учреждения	28
2.3 Оценка профессионального риска медицинских работников.....	39
3 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение... 75	
3.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	75
3.2 Инициация проекта	80
3.3 Планирование научно-исследовательских работ	81
3.4 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)	86
4.5 Матрица ответственности	91
4.6 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования..	92
4 Социальная ответственность	96
4.1 Производственная безопасность	98
4.2 Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды	111
4.5 Перечень нормативно-технической документации при написании раздела «СО».	119
Приложение А	121
Заключение	141

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ	143
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	144

ВВЕДЕНИЕ

Основой социальной политики государства является проблема сохранения здоровья работающего населения. Конституцией и трудовым законодательством в Российской Федерации предусмотрены права работником на безопасные условия труда, а также на получение достоверной информации о существующих опасностях, которые могут повредить здоровью работника при осуществлении трудовой деятельности. Также согласно трудовому законодательству работодатель обязан проводить мероприятия по сохранению и укреплению здоровья работающих.

Внимание к проблеме охраны и условий труда работников медицинских учреждений не ослабевает в виду наличия комплексов неблагоприятных факторов на рабочих местах. По роду своей деятельности медицинские работники могут подвергаться воздействию профессиональных вредностей, т. е. различных неблагоприятных факторов производственной среды и трудового процесса. К таковым относятся излучения рентгенологических аппаратов, загрязнения воздуха компонентами дезинфицирующих и лекарственных составов, вирусы и бактерии, физические факторы и т.д. [1].

В настоящее время существует значительное число специальностей медработников, которые имеют свои особенности по условиям труда и выполняемой работе.

Работники здравоохранения в течении трудовой деятельности сталкиваются со всеми вредностями характерными для большинства неблагоприятных производств. Например, сотрудники медицинских лабораторий, контактируя с биоматериалами, имеют вероятность стать носителями вируса, или заболеть. Хирурги и работники операционных рискуют своим здоровьем, ежедневно вдыхая пары веществ, применяемых для наркоза.

В настоящее время, вспыхнувшая пандемия коронавирусной инфекции, неумолимо поражает сотрудников медицинских учреждений, стремящихся спасти жизни заболевших граждан. Таким образом, оценка профессиональных рисков для медицинских работников является актуальной темой.

Целью магистерской диссертации является разработка методики для оценки профессионального риска работников медицинской организации с учетом особенностей их работы в условиях благоприятной и неблагоприятной эпидемиологической обстановки.

В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи:

1. Изучить нормативно-правовое регулирование оценки профессионального риска в РФ.
2. Провести обзор существующих методик идентификации опасностей и оценки риска и обосновать выбор методик для дальнейшего использования.
3. Провести идентификацию опасностей и оценку риска для работников медицинского учреждения в условиях благоприятной и неблагоприятной эпидемиологической обстановки.
4. Предложить мероприятия по уменьшению уровня риска.

1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

1.1 Нормативно правовое регулирование оценки профессионального риска в РФ

В Российской Федерации термин «профессиональный риск» появился, и, следовательно, получил свой правовой статус еще в 1998 г на основании Федерального Закона № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [2].

Под профессиональным риском подразумевается утрата материальных благ, вызванных утратой дохода, вызванного снижением уровня здоровья и состояния работника. Утрата возможности получения заработка может быть как частичной, так и полной по причине воздействия неблагоприятных факторов, длительных физических, интеллектуальных или психологических нагрузок, обоснованных трудовой деятельностью специалиста.

В 2011 г в Трудовом Кодексе РФ (далее – ТК РФ) была зафиксирована четкая трактовка понятия «управление профессиональными рисками». Его расшифровывают как «комплекс мероприятий, ориентированных на выявление, оценку и снижение уровня профессиональных рисков» [3].

Управление профессиональными рисками до 2016 года носило рекомендательный характер, обязательной с утверждением типового положения о системе управления охраной труда эта процедура стала обязательной для работодателя.

В 2016 г, на основании Приказа № 438н «Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда» были установлены процедуры оценки и управления рисками, в качестве составных элементов системы охраны труда [4].

Согласно ст. 212 ТК РФ обязанность по обеспечению безопасных условий и охраны труда возлагается на работодателя. Работодатель обязан, среди прочего, обеспечить создание и функционирование системы управления охраной труда. В соответствии со ст. 209 ТК РФ под системой управления охраной труда понимается комплекс взаимосвязанных и взаимодействующих между собой элементов, устанавливающих политику и цели в области охраны труда у конкретного работодателя и процедуры по достижению этих целей. Оценка профессионального риска является неотъемлемой частью процедуры управления профессиональными рисками в СУОТ работодателя, без которой СУОТ не может считаться функционирующей. Поэтому проводить оценку профессиональных рисков необходимо, а за непроведение оценки уровней профессиональных рисков предусмотрена административная ответственность по ч. 1 ст. 5.27.1 КоАП РФ.

Вступивший в силу Приказ Роструда от 21.03.2019г. № 77 «Об утверждении Методических рекомендаций по проверке создания и обеспечения функционирования системы управления охраной труда», обозначил документы, необходимые для контроля введенной и реализованной системы управления профессиональными рисками на предприятии [5]. Эти документы необходимо предоставить при проведении государственными инспекторами внеплановых проверок и расследованию несчастных случаев, повлекших частичную или полную утрату трудоспособности работника на определенном предприятии.

Таким образом, каждое предприятие или учреждение сегодня должны иметь полную систему управления профессиональными рисками.

Степень профессионального риска зависит от:

- сферы деятельности предприятия;
- должности, занимаемой работником.

Профессиональный риск подразделяется на общий (относится ко всем работникам) и специальный (обусловлен особенностями трудовой

деятельности, условиями на предприятии и т.д.). Исходя из этого, профессиональный риск должен быть дифференцирован [6].

До внесения корректив в ст. 209 ТК РФ профессиональный риск рассматривался с позиции законодательства об обязательном медицинском страховании. В ст. 209 ТК РФ раскрыт смысл профессионального риска, как «вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов при исполнении работником обязанностей по трудовому договору или в иных случаях, установленных настоящим Кодексом РФ, другими федеральными законами». В этом случае акцент делается на общий профессиональный риск, а вот специальный – дифференцируется на производстве с учетом особенностей ведения трудовой деятельности сотрудником.

Необходимо отметить, что профилактика возникновения профессиональных рисков в ТК РФ до сих пор не имеет четкой формулировки, хотя попытки легализации были. Например, в введённом в 2013 г федеральном законе № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда», в частности в ст. 13 указаны вредные и опасные факторы, к которым относятся: физические, химические, биологические факторы, факторы трудового процесса [7]. Не стоит исключать и психологические факторы (насилие на рабочих местах).

Таким образом, термин «профессиональный риск» официально определен и подлежит управлению со стороны руководства предприятия или учреждения.

1.2 Описание и анализ методов оценки рисков и идентификации опасностей

Оценка профессионального риска основывается на реализации следующих принципов:

- приоритет жизни и здоровья сотрудника над экономическим результатом производственной деятельности,

- основывается на прошлом опыте.

Таким образом, профессиональные риски не только подлежат фиксации, учету, но и управлению на предприятии, и, следовательно, контролю со стороны государства (уполномоченных органов).

Оценка рисков осуществляется в 4 этапа:

- формирование порядка оценки рисков;
- подбор методики оценки рисков;
- идентификация опасностей;
- оценка риска
- разработка мероприятий по минимизации рисков.

На первом этапе оценки профессиональных рисков формируется рабочая группа по идентификации опасностей и оценке риска. Как правило, в рабочую группу входит административно-управленческий персонал, специалист по охране труда и промышленной безопасности и представитель профсоюзной организации работников учреждения. Рабочая группа утверждается руководителем предприятия приказом о начале идентификации опасностей и оценки риска.

На втором этапе подбирается методика оценки профессионального риска. Под процедурой оценки риска подразумевается не только идентификация, но и анализ, а также сравнительная оценка риска. В этом случае важно отметить то, что риски могут быть определены не только для предприятия в целом, но и для каждого подразделения, отдела и даже должности. При этом методы проведения оценки могут отличаться.

Методы оценки профессионального риска подразделяются на качественные и количественные, так как утвержденного метода оценки профессионального риска нет, работодатель вправе выбрать любой метод оценки профессионального риска в зависимости от специфики и структуры организации. Для выбора методики можно использовать стандарт ГОСТ Р 58771-2019 «Менеджмент риска. Технологии оценки риска» [8]. Количественные методы применяются, если имеются количественные

данные. Качественные методы используются, если количественных данных нет или они не достоверны. Проведенный анализ наиболее распространенных методов оценки риска позволил выявить их недостатки и преимущества, а также возможность использования для решения различных задач. В таблице 1.1 представлен анализ характеристик методов оценки риска [29].

Таблица 1.1 – Сравнительный анализ характеристик методов оценки риска

Метод оценки риска	Значимость воздействующих характеристик			Количественная оценка риска
	Сложность	Неопределенность	Ресурсы	
Метод Дельфи	Средняя	Средняя	Средние	Нет
Бейсовский метод	Высокая	Низкая	Высокие	Да
Метод Элмери	Средняя	Низкая	Средние	Да
Метод Файн-Кинни	Средняя	Средняя	Средние	Да

Из приведенного анализа характеристик методов оценки риска можно сделать вывод, что метод Фан-Кинни является удобным для комплексной оценки профессионального риска на любом предприятии.

После выбора метода оценки составляется специальная документация, в виде «Положения об управлении профессиональными рисками», которое положение утверждается руководителем предприятия.

Третьим этапом является проведение идентификации опасностей. Идентификация опасностей должна производиться отдельно для каждого рабочего места на предприятии, результатом становится составление соответствующих реестров опасностей предприятия.

Цель идентификации – выявить все опасности, исходящие от технологического процесса, опасных веществ, выполняемых работ, оборудования и инструмента, участвующего в технологическом процессе.

Идентификация опасностей должна производиться не только с учетом штатного рабочего процесса, но и моделирования возможных аварийных ситуаций, возникающих при воздействии любых факторов, как внешних, так и внутренних.

Для выявления всех опасностей обязательным условием является присутствие сотрудника, знающего полный производственный процесс, при проведении идентификации. Несоблюдение данного обязательства может повлечь за собой негативные факторы, так как в этом случае снижается вероятность грамотного выявления всех опасностей (повышается вероятность утраты возможных факторов риска).

Заключительным этапом оценки рисков является разработка мер по минимизации факторов, оказывающих влияние на вероятность возникновения рисков или их устранение, а также влияющие на тяжесть последствий. Подготовленные мероприятия ранжируются по исключению опасного элемента из технологического процесса, по внесению корректив в опасную работу с точки зрения минимизации опасных факторов, по ограничению времени воздействия с опасными факторами трудящегося в случае отсутствия возможностей исключения данного этапа из производственного процесса, по применению индивидуальных средств защиты и т.д.

Подготовленный план мероприятий должен быть утвержден руководством, следовательно, стать обязательным к исполнению в сроки, указанные в нем.

Причинами переоценки рисков могут стать:

- нововведения на предприятии;
- внесения корректив в технологический процесс;
- введение новых материалов для производства;
- возникновение профессиональных рисков (опыт), которые не смогли устранить действующие профилактические мероприятия [9].

Таким образом, в зависимости от работы предприятия и особенностей его деятельности профессиональные риски должны подвергаться пересмотру не реже, чем 1 раз в 3-5 лет.

1.3 Полное описание выбранного метода оценки профессионального риска

Оценка риска методом Файн-Кинни представляет собой совокупность трех составляющих:

1. Тяжесть последствий, вызванных опасностью;
2. Вероятность событий, вызванных опасностью;
3. Подверженность работников опасности.

1.3.1 Оценка степени тяжести последствий, вызванных опасностью

Тяжесть последствий, вызванных опасностью определяется как тяжесть причиняемого здоровью работника в течении трудовой деятельности.

Факторы, которые учитываются при оценке тяжести последствий, вызванных опасностью:

- характер причиненного вреда (незначительный / значительный);
- широта последствий (сколько лиц пострадало);
- повторяемость вредного воздействия / нет повторяемости;
- продолжительность вредного воздействия (короткая /длительная.)

Степень тяжести последствий, вызванных опасностью, оценивается по критериям, приведенным в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Определение степени тяжести последствий

Баллы	Характеристика воздействий	Примечание
25	Катастрофическое	Возможен групповой несчастный случай и (или) несчастный

	воздействие	случай со смертельным исходом.
20	Значительное воздействие	Возможно получение травмы тяжелой степени, которая может привести к стойкой потере трудоспособности на срок более 30 дней, инвалидности или другие повреждения здоровья, который после выхода на работу потребуют профессиональную переподготовку и (или) необходимость перевода работника на другую работу.
15	Существенное воздействие	Возможно получение травмы тяжелой степени, которая может привести к потере трудоспособности на срок от 8 до 30 дней, запрет на работу временно.
10	Умеренное воздействие	Возможно получение травмы, которая может привести к временной потере трудоспособности на срок менее 8 дней.
5	Минимальное воздействие	Возможно получение микротравм, которые позволят продолжить работу после оказания первой помощи.

1.3.2 Оценка степени вероятности событий, вызванных опасностью

При оценке степени вероятности событий, вызванных опасностью, учитываются следующие факторы:

- частота проявления вредного воздействия;
- продолжительность вредного воздействия;
- возможность предвидеть заранее появление вредного воздействия;
- возможность предотвратить вредное воздействие.

Степень вероятности событий, приводящих к опасной ситуации, оценивается в соответствии с критериями, приведёнными в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Определение степени вероятности события

Баллы	Вероятность	Примечание
10	Высокая вероятность	Имели место более 4 несчастных случаев со смертельным исходом за 10 лет, были реализованы мероприятия

		направленные на устранение последствий несчастного случая, мероприятия направленные на предотвращение реализуются на нерегулярной основе, имели место повторные несчастные случаи по схожим причинам
8	Очень вероятно	Имели место 3-4 несчастных случая со смертельным исходом за 10 лет, были реализованы мероприятия направленные на устранение последствий несчастного случая, мероприятия направленные на предотвращение реализуются на нерегулярной основе, имели место повторные несчастные случаи по схожим причинам
6	Вероятно	Имели место от 1 до 2 несчастных случаев за 10 лет, были реализованы мероприятия направленные на предотвращение несчастного случая, однако реализация данных мероприятий на регулярной основе не позволила избежать повторного несчастного случая по схожим причинам
4	Маловероятно	Имели место не более 1 несчастного случая за 10 лет, были реализованы мероприятия направленные на предотвращение несчастного случая, реализация данных мероприятий на регулярной основе позволила избежать повторных несчастных случаев по схожим причинам
3	Очень маловероятно	Несчастных случаев, случаев утраты трудоспособности по причине травм и заболеваний не было, ситуаций, создающих угрозу реализации опасности не было, мероприятия, направленные на предотвращение реализуются на нерегулярной основе, имели место случаи микротравм или заболеваний, не повлекших утрату трудоспособности
2	Почти невозможно	Несчастных случаев, случаев утраты трудоспособности по причине травм и заболеваний не было, ситуаций, создающих угрозу реализации опасности не было, мероприятия, направленные на предотвращение реализуются на нерегулярной основе, имели место случаи микротравм, не повлекших утрату

		трудоспособности
1	Невозможно	Несчастных случаев, микротравм, случаев утраты трудоспособности по причине травм и заболеваний не было, регулярно реализуются мероприятия для предотвращения случаев, организована профилактика заболеваний и несчастных случаев

1.3.3 Оценка степени подверженности работников опасности

Степень подверженности работников опасности оценивается в соответствии с критериями, приведёнными в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Определение степени подверженности работников опасности

Баллы	Подверженность
10	Постоянно
6	Ежедневно в течение рабочего дня
3	Еженедельно
2	Ежемесячно (иногда)
1	Ежегодно (редко)
0	Никогда

1.3.4 Определение величины риска

Величина риска определяется с помощью бальной шкалы, представленной в таблице 1.5. Количественная величины риска определяет какие действия необходимо предпринять для минимизации или ликвидации риска [10].

Таблица 1.5 – Определение величины риска

Уровень риска	Уровень проблемы	Необходимые меры
> 400	крайне высокий риск	До тех пор пока риск не станет допустимым, запрещается работа в данных условиях.

200-400	высокий риск	Работа в данных условиях должна быть приостановлена до тех пор, пока не будут приведены в действие средства управления риском до приемлемого риска и величина риска не снизится до допустимого или приемлемого уровня.
70-200	серьезный риск	Необходимость планирования мероприятий по снижению риска до приемлемого или допустимого уровня и определять сроки данных мероприятий.
20-70	возможный риск	Не требуется проведение дополнительных мероприятий по снижению уровня риска. Требуется контроль за существующими мерами управления риском.
0-20	небольшой риск	Риск считается допустимым, необходимо поддерживать существующие меры управления риском в рабочем состоянии.

2 ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА

2.1. Описание объекта исследования

Объектом исследования в магистерской диссертации является Областное государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Медико-санитарная часть Строитель» – медицинская организация, осуществляющая деятельность в области здравоохранения, занимающаяся мероприятиями по оказанию медицинской помощи с помощью диагностики, лечения и изучения болезней и травм.

Областное государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Медико-санитарная часть Строитель» состоит из отделений:

- Терапевтическое отделение;
- Травматолого-ортопедическое отделение;
- Поликлиническое отделение.

Так как это многопрофильное медицинское учреждение, штат работников состоит из всех групп специалистов:

1. Руководители (главный врач, заведующие отделениями; главная медицинская сестра);
2. Врачи-специалисты (врач-невролог; врач-эндокринолог; врач клинической лабораторной диагностики; врач-онколог; врач-терапевт и др.);
3. Средний медицинский персонал (рентгенолаборант; медицинская сестра; медицинский статистик и др.);
4. Младший медицинский персонал (санитар, сестра хозяйка и др.).

Специальная оценка условий труда в Областном государственном бюджетном учреждении здравоохранения «Медико-санитарная часть Строитель» была проведена согласно штатному расписанию на всех рабочих местах с учетом особенностей проведения СОУТ на рабочих местах отдельных категорий медицинских работников, утвержденных Приказом Минтруда России от 24.04.2015 №250н.

2.2 Идентификация опасностей работников медицинского учреждения

При проведении идентификации опасностей необходимо проанализировать вредные и опасные производственные факторы, характерные для медицинских работников.

2.2.1 Идентификация вредных и опасных производственных факторов работников медицинской организации

Особенностью работников медицинских учреждений является в наличии на рабочих местах вредных и опасных производственных факторов всех групп:

I. Физические факторы.

II. Химический фактор включает в себя анестетики, гормоны, витамины, антибиотики, дезинфицирующие средства, а также химические вещества аллергического, раздражающего, токсического характера и комбинированное их действие, в том числе цитостатики.

III. Биологический фактор характерен при контакте с микроорганизмами, грибами, вирусами, выделениями больных и секционных материалов.

IV. Необходимость сохранения устойчивой работоспособности при круглосуточной работе, в экстремальных ситуациях при контакте с пациентами относится к нервно-эмоциональному фактору. Также к нервно-эмоциональному фактору можно отнести напряжение внимания и памяти, эмоциональные и интеллектуальные нагрузки.

V. Эргономический фактор характерен при подъеме и перемещении тяжестей вручную, при работе в вынужденной рабочей позе и при использовании эргономически нерационального оборудования.

Физические факторы

Из физических факторов на работников медицинских организаций действуют: рентгеновское, ультрафиолетовое, инфракрасное излучение, радионуклиды, ультразвук, токи и поля сверхвысокочастотного излучения, ультравысокочастотного излучения, шум от аппаратов и приборов используемых в медицинской деятельности.

Электромагнитные излучения

Закономерным является самое широкое применение в медицинской практике электромагнитного поля, характеризующее как свойства вещества, так и его прямое влияние на вещество с целью изменения свойств последнего. В первом случае это диагностика, во втором – терапия.

Физические законы электромагнетизма лежат в основе широко применяемых в диагностике: рентгенографии (аналоговой, цифровой), радионуклидной диагностики, однофотонной эмиссионной компьютерной томографии (ОФЭКТ), позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ), ядерно-магнитного резонанса (ЯМР), электроэнцефалографии (ЭЭГ), реографии, миографии, электрокардиографии (ЭКГ), диагностики с применением лазера и других.

Шум

Неблагоприятному воздействию шума среди работников медицинской организации подвержены стоматологи. При работе стоматологического оборудования происходят неблагоприятные изменения не только органов слуха, но и нервной системы медицинских работников.

Вибрация

В настоящее время в практику стоматологии внедрены скоростные бормашины турбинного типа, что привело к увеличению уровня локальной вибрации на рабочем месте стоматолога. Вибрация при работе стоматолога может привести к заболеваниям костно-мышечного аппарата.

Ультразвук

Ультразвуковые методы диагностики и лечения различных заболеваний широко применяются в медицине.

Гигиенические исследования показывают, что при эксплуатации ультразвуковых установок ультразвуковые колебания воздействуют на руки медицинских работников.

Лазерное излучение

Электромагнитное излучение оптического диапазона, которое характеризуется когерентностью, монохроматичностью, высокой интенсивностью излучаемой энергии острой направленности генерируют лазеры.

Микроклимат производственных помещений

Неблагоприятные микроклиматические условия наблюдаются во время операции у хирургов. При отсутствии системы искусственной вентиляции в операционных блоках в летний период температура воздуха достигает 26-28° С, в операционных с кондиционированием 24° С. Положение усугубляется и очень незначительной скоростью движения воздуха в операционных (0,05 м/сек).

Освещение на рабочих местах медицинских работников

Рациональное освещение имеет большое значение для сохранения зрения у медицинских работников. Длительная работа при нерациональном освещении требует значительного напряжения зрения, что приводит к его ухудшению на близком расстоянии от операционного поля. [11].

Химические факторы

Многообразно использование в медицинской практике химических веществ. Реактивы, содержащие агрессивные кислоты, растворители, щелочи применяются в стационарах, поликлиниках и в клиничко-диагностических лабораториях.

Вредными химическими веществами являются лекарственные препараты (раствора и аэрозоли антибиотиков, витаминов и газообразные вещества, использующиеся при общем наркозе). Также в медицинских учреждениях используются химические средства для дезинфекции помещений, оборудования и инструментов.

Отмечается, что в воздухе рабочей зоны медицинского персонала нередко обнаруживается парогазовая и аэрозольная смесь сложного состава (антибиотики, витамины, гормоны, анестетики и другие, в том числе аллергены) в концентрациях, до 5 раз превышающих ПДК. [12].

Биологический фактор

Для медицинских работников биологический фактор является профессиональным фактором, опасным для здоровья. Величина риска получения профессионального заболевания вследствие заражения инфекционным заболеванием у медицинских работников, даже при условии соблюдения требований санитарно-гигиенических остается высоким. 60% профессиональных заболеваний у медиков вызывает биологический фактор.

Биологический фактор делится на 4 группы патогенности:

I — возбудители особо опасных заболеваний и инфекций: бактерии, вирусы;

II — источники заразных болезней, ведущим к эпидемиям: бактерии, вирусы, прионы, грибы, токсины;

III — инициаторы инфекций, выделяющихся в отдельные нозологические группы: бактерии, вирусы, риккетсии, эрлихии, хламидии, грибы, простейшие, гельминты, членистоногие, токсины;

IV — причина заболеваний, возникающих на фоне низкого иммунитета: бактерии, вирусы, грибы, простейшие, гельминты, членистоногие [13].

Нервно-эмоциональные факторы в трудовой деятельности медицинских работников

Труд врача является одним из наиболее сложных профессий, характеризуется высокой психологической нагрузкой и является высокоответственным.

Ответственность за безопасность других лиц, степень риска за сохранение собственной жизни, количество конфликтных ситуаций

производственных ситуаций за смену увеличивает психоэмоциональную нагрузку на медицинского работника.

За счет постоянного нахождения среди больных людей, к организму медицинского работника предъявляют повышенные требования. В первую очередь на функциональное состояние центральной нервной системы отражается высокое нервно-эмоциональное напряжение. Утомление центральной нервной системы приводит к снижению четкости восприятия звуковых и цветовых сигналов, удлинению зрительно-моторной реакции, устойчивости внимания. Признаки развивающегося утомления в виде тормозных процессов обнаруживаются на ЭКГ у врачей скорой помощи, анестезиологов и хирургов.

Дополнительную психоэмоциональную физическую нагрузку, значительно истощая адаптационные возможности организма несет особенность профессиональной деятельности врачей работа посменно (ночные и суточные дежурства). В результате работы появляются отклонения в деятельности пищеварительного тракта, нервной системы, сердечно-сосудистой системы. Вследствие низкой оплаты труда врачей дополнительную нагрузку оказывает работа по полторы – две ставки.

Эргономические факторы в трудовой деятельности медицинских работников

Фиксированная рабочая поза и поза стоя характеризуют вынужденное положение тела медицинских работников в течении рабочей смены. Тяжесть трудового процесс определяют независимо от индивидуальных особенностей работника по длительности работы медицинского работника в вынужденной фиксированной позе или в рабочей позе стоя.

Персональные электронно-вычислительные машины стали неотъемлемой частью современной трудовой деятельности медицинских работников. Известно, что длительная работа за компьютером может стать причиной нарушений осанки или искривления позвоночника. Образование грыжи межпозвоночного диска, может привести к сдавливанию нервных

корешков и возникновению радикулита, развитию остеохондроза различных участков позвоночника.

Работа на ПЭВМ является фактором риска для развития сердечнососудистой патологии, в частности для формирования стойкого повышения артериального давления [14].

В соответствии с выявленными вредными и опасными производственными факторами необходимо идентифицировать опасности возможные вызвать травматизм и возникновение профессионального заболевания. Помимо выявленных вредных и опасных факторов для идентификации опасностей необходимо учитывать:

1. Профессиональные и других заболевания работников медицинского учреждения, несчастных случаев, аварийности и т.п.;
2. Данные по специальной оценки условий труда;
3. Работы оборудования, машин;
4. Характеристик, применяемых на участке оборудования, материалов, химикатов (ГОСТы, ТУ на сырье, материалы, химикаты, сертификаты соответствия, паспорта безопасности);

Идентифицированные опасности для наглядности необходимо разделить на группы:

1. Механические опасности;
2. Электрические опасности;
3. Термические опасности;
4. Опасности, связанные с воздействием микроклимата и климатические опасности;
5. Опасности, связанные с воздействием химического фактора;
6. Опасности, связанные с воздействием аэрозолей преимущественно фиброгенного действия;
7. Опасности, связанные с воздействием биологического фактора;
8. Опасности, связанные с воздействием тяжести и напряженности трудового процесса;

9. Опасности, связанные с воздействием шума;
10. Опасности, связанные с воздействием вибрации;
11. Опасности, связанные с воздействием световой среды;
12. Опасности, связанные с воздействием неионизирующих излучений;
13. Опасности, связанные с воздействием ионизирующих излучений;
14. Опасности, связанные с организационными недостатками;
15. Опасности насилия;
16. Опасности, связанные с применением средств индивидуальной защиты.

Так как в медицинских организациях имеется большое количество опасностей, необходимо создать классификатор опасностей с градацией:

01,02 и тд. – наименование риска:

0101,0102 и тд. – конкретизированный риск

Таблица 2.1 – Классификатор возможных опасностей в медицинском учреждении

№	Наименование опасности	Код
1. Механические опасности		01
1.	опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или подскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам	0101
2.	опасность натывания на неподвижную колющую поверхность (острие)	0102
3.	опасность быть уколотым или проткнутым	0103
4.	опасность разрезания, отрезания от воздействия острых кромок при контакте с незащищенными участками тела	0104
5.	опасность пореза частей тела	0105
6.	опасность использование оборудования, находящиеся в неисправном состоянии.	0106
2. Электрические опасности		02
1.	опасность поражения током вследствие прямого контакта с токоведущими частями из-за касания незащищенными частями тела деталей, находящихся под напряжением	0201

2.	опасность поражения током вследствие контакта с токоведущими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния (косвенный контакт)	0202
3.	опасность поражения электростатическим зарядом	0203
4.	опасность поражения током от наведенного напряжения на рабочем месте	0204
3. Термические опасности;		03
1.	опасность ожога при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру	0301
2.	опасность ожога от воздействия на незащищенные участки тела материалов, жидкостей или газов, имеющих высокую температуру	0302
4. Опасности, связанные с воздействием микроклимата и климатические опасности		04
1.	опасность воздействия пониженных температур воздуха	0401
2.	опасность воздействия повышенных температур воздуха	0402
5. Опасности, связанные с воздействием химического фактора		05
1.	опасность воздействия химических вещества 1 - 4 классов опасности	0501
2.	опасность воздействия веществ для развития острого отравления	0502
3.	опасность воздействия канцерогенов для репродуктивного здоровья человека	0503
4.	опасность воздействия аллергенов	0504
5.	опасность воздействия противоопухолевых лекарственных средства, гормонов (эстрогенов)	0505
6.	опасность воздействия наркотических анальгетиков	0506
7.	опасность воздействия ферментов микробного происхождения	0507
6. Опасности, связанные с воздействием аэрозолей преимущественно фиброгенного действия		06
1.	опасность воздействия воздушных взвесей вредных	0601

	химических веществ	
2.	опасность воздействия на органы дыхания воздушных смесей, содержащих чистящие и обезжиривающие вещества	0602
7. Опасности, связанные с воздействием биологического фактора		07
1.	опасность из-за воздействия микроорганизмов-продуцентов, препаратов, содержащих живые клетки и споры микроорганизмов	0701
2.	опасность воздействия патогенных микроорганизмов I группы патогенности - возбудители особо опасных инфекций	0702
3.	опасность воздействия патогенных микроорганизмов II группы патогенности - возбудители высококонтагиозных эпидемических заболеваний человека	0703
4.	опасность воздействия патогенных микроорганизмов III группы патогенности - возбудители инфекционных болезней, выделяемые в самостоятельные нозологические группы	0704
5.	опасность воздействия патогенных микроорганизмов IV группа патогенности - условно-патогенные микроорганизмы (возбудители оппортунистических инфекций)	0705
8. Опасности, связанные с воздействием тяжести и напряженности трудового процесса		08
1.	опасность психических нагрузок, стрессов	0801
2.	опасность перенапряжения зрительного анализатора	0802
3.	опасность, связанная с рабочей позой	0803
4.	опасность вредных для здоровья поз, связанных с чрезмерным напряжением тела	0804
9. Опасности, связанные с воздействием шума		09
1.	опасность повреждения мембранной перепонки уха, связанные с воздействием шума высокой интенсивности	0901
2.	опасность, связанный с возможностью не услышать звуковой сигнал об опасности	0902

10. Опасности, связанные с воздействием вибрации		10
1.	опасность от воздействия локальной вибрации при использовании ручных механизмов	1001
2.	опасность, связанная с воздействием общей вибрации	1002
11. Опасности, связанные с воздействием световой среды		11
1.	опасность недостаточной освещенности в рабочей зоне	1101
2.	опасность пониженной контрастности	1102
12. Опасности, связанные с воздействием неионизирующих излучений		12
1.	опасность, связанная с воздействием электростатического поля	1201
2.	опасность, связанная с воздействием постоянного магнитного поля	1202
3.	опасность, связанная с воздействием лазерного излучения	1203
4.	опасность, связанная с воздействием ультрафиолетового излучения	1204
13. Опасности, связанные с воздействием ионизирующих излучений		13
1.	опасность, связанная с воздействием рентгеновского излучения	1301
14. Опасности, связанные с организационными недостатками		14
1.	опасность, связанная с отсутствием на рабочем месте инструкций, содержащих порядок безопасного выполнения работ, и информации об имеющихся опасностях, связанных с выполнением рабочих операций	1401
2.	опасность, связанная с отсутствием информации (схемы, знаков, разметки) о направлении эвакуации в случае возникновения аварии	1402
15. Опасности насилия		15
1.	опасность насилия от третьих лиц	1501
2.	опасность насилия от враждебно настроенных работников	1502
16. Опасности, связанные с применением средств индивидуальной защиты		16

1.	опасность, связанная с несоответствием средств индивидуальной защиты анатомическим особенностям человека	1601
2.	опасность, связанная со скованностью, вызванной применением средств индивидуальной защиты	1602
3.	опасность, связанная с отсутствием средств индивидуальной защиты	1603

2.3 Оценка профессионального риска медицинских работников

В данной работе предлагается оценку риска проводить с учетом эпидемиологической ситуации, так как величина профессионального риска медицинских работников напрямую зависит от эпидемиологической ситуации (рис 2.1).

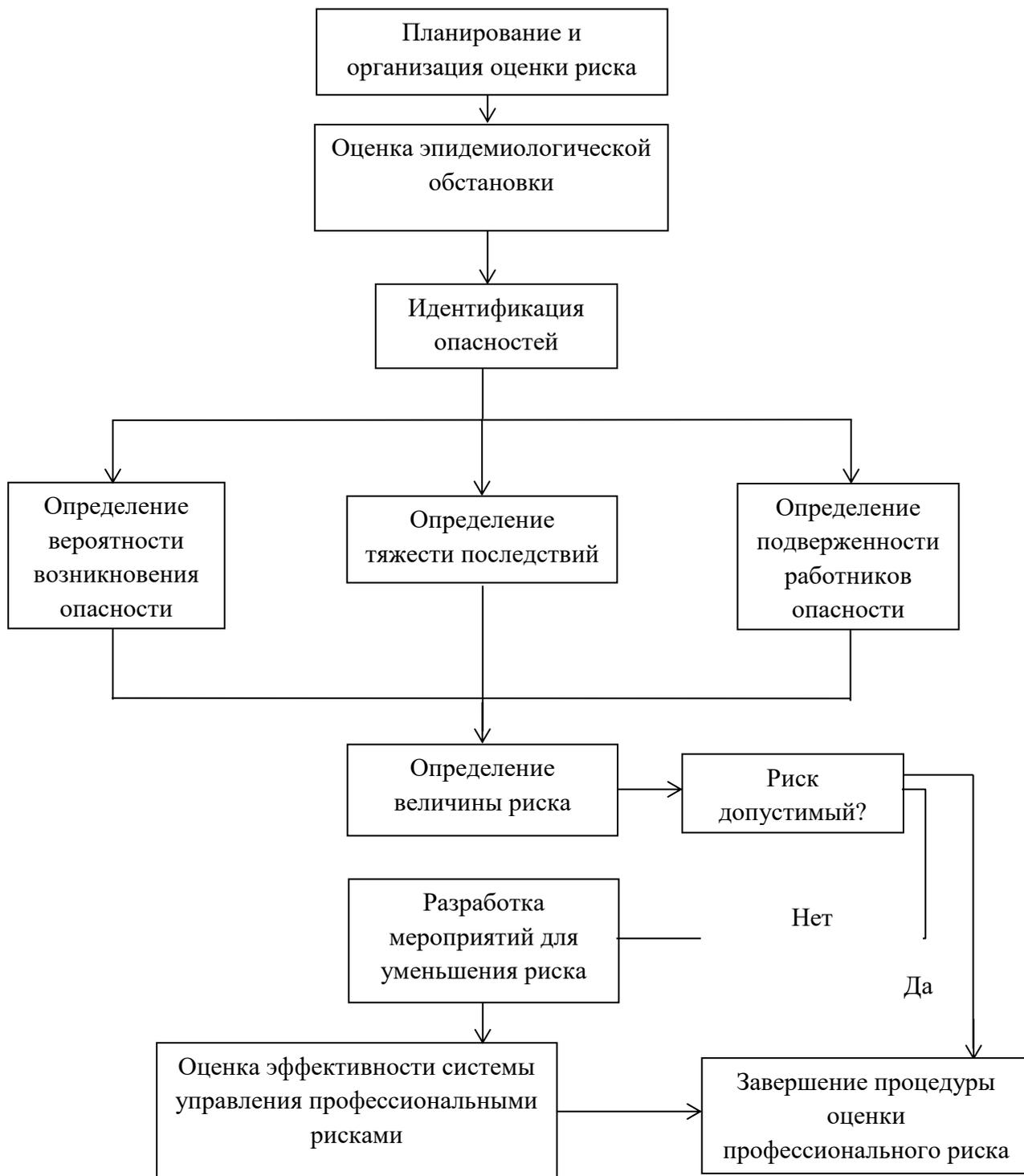


Рисунок 2.1 – Схема оценки профессионального риска

В данной работе оценку риска предлагается проводить с использованием метода Файн-Кинни. Проведем оценку риска по предложенной методике на примере двух рабочих мест: рентгенолаборанта и врача клинической диагностики.

2.3.1 Оценка профессионального риска для рентгенолаборанта

Рентгенолаборант – это специалист проводящий диагностику заболеваний с помощью рентгенологических аппаратов.

Место работы рентгенолаборанта – это рентгеновские кабинеты. Как известно работа в рентгеновских кабинетах связана с вредными производственными факторами. Наиболее опасно из всех вредных производственных факторов рентгеновское излучение.

Профессиональные заболевания этих категорий специалистов, прежде всего связаны с поражением органов чувствительных к ионизирующему излучению: костный мозг, щитовидная железа, половые органы.

По статистике в условиях неблагоприятной эпидемиологической обстановки в поликлиниках, которые задействованы по работе с COVID-19, выполняются порядка 1500 исследований в день, поэтому профессиональный риск в условиях неблагоприятной эпидемиологической обстановки возрастает. В соответствии с этим необходимо проведение дополнительных мероприятий по минимизации риска.

Карта идентификации опасностей и оценки риска была составлена для двух случаев: в условиях благоприятной (Таблица 2.2) и неблагоприятной эпидемиологической обстановки (Таблица 2.3).

Таблица 2.2 – Карта идентификации опасностей и оценки риска для рентгенолаборанта в условиях благоприятной эпидемиологической ситуации

Вид выполняемых работ	Опасность	Результат воздействия опасности	Существующие меры управления воздействием опасности (документы по ОТ)	Оценка риска (баллы)				Категория риска	Меры управления
				Вероятность возникновения опасности, (В)	Оценка тяжести вреда от воздействия опасности, (Т)	Подверженность работников опасности	Итоговая величина риска, (Р)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Перемещение пешком по помещениям организации	Опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или подскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам	Падение, травмирование во время передвижения	Содержание рабочих мест и проходов в надлежащем состоянии. Информирование об авариях и несчастных случаях, произошедших в других организациях	2	5	2	20	Возможный риск	Не требуется проведение дополнительных мероприятий по снижению уровня риска. Требуется контроль за существующими мерами управления риском.

Выполнение работ на персональном компьютере	Опасность поражения током вследствие прямого контакта с токоведущими частями из-за касания незащищенными частями тела деталей, находящихся под напряжением	Поражение электрическим током при работе с персональным компьютером	Проведение вводного инструктажа по электробезопасности. Контроль над состоянием инженерных коммуникаций, электроприемников, защитных заземлений оборудования.	1	10	6	60	Возможный риск	Не требуется проведение дополнительных мероприятий по снижению уровня риска. Требуется контроль за существующими мерами управления риском.
	Перенапряжение зрительного анализатора	Ухудшение зрения при работе с персональным компьютером	Соблюдение перерывов при работе с компьютером.	1	10	2	20	Возможный риск	Не требуется проведение дополнительных мероприятий по снижению уровня риска. Требуется контроль за существующими мерами управления риском.

	Повышенная ионизация воздуха рабочей зоны	Головные боли	Проветривание и ежедневная влажная уборка помещений	1	5	2	10	Небольшой риск	Риск считается допустимым, необходимо поддерживать существующие меры управления риском в рабочем состоянии.
Опасности при контакте с пациентами	Опасность воздействия патогенных микроорганизмов II группы патогенности - возбудители высококонтагиозных эпидемических заболеваний человека	Профессиональное заболевание, вызываемое высококонтагиозными эпидемическим и заболеваниями человека	Использование СИЗ	2	20	1	40	Возможный риск	Не требуется проведение дополнительных мероприятий по снижению уровня риска. Требуется контроль за существующими мерами управления риском.

<p>Опасность воздействия патогенных микроорганизмов III группы патогенности - возбудители инфекционных болезней, выделяемые в самостоятельные нозологические группы</p>	<p>Профессиональное заболевание, вызываемое возбудителями инфекционных болезней</p>	<p>Использование СИЗ</p>	<p>2</p>	<p>20</p>	<p>1</p>	<p>40</p>	<p>Возможный риск</p>	<p>Не требуется проведение дополнительных мероприятий по снижению уровня риска. Требуется контроль за существующими мерами управления риском.</p>
<p>Опасность воздействия патогенных микроорганизмов IV группа патогенности - условно-патогенные микроорганизмы (возбудители оппортунистических инфекций)</p>	<p>Профессиональное заболевание, вызываемое условно-патогенными микроорганизмами</p>	<p>Использование СИЗ</p>	<p>2</p>	<p>10</p>	<p>6</p>	<p>120</p>	<p>Серьезный риск</p>	<p>Необходимость планирования мероприятий по снижению риска до приемлемого или допустимого уровня и определять сроки данных мероприятий.</p>

Выполнение работ использованием рентгенологического оборудования	Опасность, связанный с возможностью не услышать звуковой сигнал об опасности	Травмирование	Проведение проверок систем оповещения	1	10	1	10	Небольшой риск	Риск считается допустимым, необходимо поддерживать существующие меры управления риском в рабочем состоянии.
	Опасность, связанная с воздействием рентгеновского излучения	Возникновение профессионального заболевания	Использование СИЗ СКЗ Сокращение времени	2	20	2	80	Серьезный риск	Необходимо планировать мероприятия по снижению уровня риска
Использование СИЗ на рабочем месте	Опасность, связанная с отсутствием средств индивидуальной защиты	Возникновение профессионального заболевания	Контроль за использованием СИЗ	1	20	0	0	Небольшой риск	Риск считается допустимым, необходимо поддерживать существующие меры управления риском в рабочем состоянии.
	Опасность, связанная с несоответствием	Возникновение профессионального	Контроль за использованием СИЗ	1	20	0	0	Небольшой риск	Риск считается допустимым,

	средств индивидуальной защиты анатомическим особенностям человека	ного заболевания							необходимо поддерживать существующие меры управления риском в рабочем состоянии.
--	--	---------------------	--	--	--	--	--	--	--

Таблица 2.3 – Карта идентификации опасностей и оценки риска для рентгенолаборанта в условиях не благоприятной эпидемиологической ситуации

Вид выполняемых работ	Опасность	Результат воздействия опасности	Существующие меры управления воздействием опасности (документы по ОТ)	Оценка риска (баллы)				Категория риска	Меры управления
				Вероятность возникновения опасности, (В)	Оценка тяжести вреда от воздействия опасности, (Т)	Подверженность работников в опасности	Итоговая величина риска, (Р)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Перемещение пешком по помещениям организации	Опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или подскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам	Падение, травмирование во время передвижения	Содержание рабочих мест и проходов в надлежащем состоянии. Информирование об авариях и несчастных случаях, произошедших в других организациях	2	5	2	20	Возможный риск	Не требуется проведение дополнительных мероприятий по снижению уровня риска. Требуется контроль за существующими мерами управления риском.
Выполнение работ на персональном компьютере	Опасность поражения током вследствие прямого	Поражение электрическим током при	Проведение вводного инструктажа по	1	10	6	60	Возможный риск	Не требуется проведение дополнительных

<p>контакта с токоведущими частями из-за касания незащищенными частями тела деталей, находящихся под напряжением</p>	<p>работе с персональным компьютером</p>	<p>электробезопасности. Контроль над состоянием инженерных коммуникаций, электроприемников, защитных заземлений оборудования.</p>						<p>мероприятий по снижению уровня риска. Требуется контроль за существующими мерами управления риском.</p>
<p>Перенапряжение зрительного анализатора</p>	<p>Ухудшение зрения при работе с персональным компьютером</p>	<p>Соблюдение перерывов при работе с компьютером.</p>	<p>1</p>	<p>10</p>	<p>2</p>	<p>20</p>	<p>Возможный риск</p>	<p>Не требуется проведение дополнительных мероприятий по снижению уровня риска. Требуется контроль за существующими мерами управления риском.</p>
<p>Повышенная ионизация воздуха рабочей зоны</p>	<p>Головные боли</p>	<p>Проветривание и ежедневная влажная уборка помещений</p>	<p>1</p>	<p>5</p>	<p>2</p>	<p>10</p>	<p>Небольшой риск</p>	<p>Риск считается допустимым, необходимо поддерживать существующие меры управления риском в</p>

									рабочем состоянии.
Опасности при контакте с пациентами	Опасность воздействия патогенных микроорганизмов II группы патогенности - возбудители высококонтагиозных эпидемических заболеваний человека	Профессиональное заболевание, вызываемое высококонтагиозными эпидемическими заболеваниями и человека	Использование СИЗ	10	20	1	200	Высокий риск	Работа в данных условиях должна быть приостановлена до тех пор, пока не будут приведены в действие средства управления риском до приемлемого риска и величина риска не снизится до допустимого или приемлемого уровня.

<p>Опасность воздействия патогенных микроорганизмов III группы патогенности - возбудители инфекционных болезней, выделяемые в самостоятельные нозологические группы</p>	<p>Профессиональное заболевание, вызываемое возбудителями и инфекционными болезнями</p>	<p>Использование СИЗ</p>	<p>2</p>	<p>20</p>	<p>1</p>	<p>40</p>	<p>Возможный риск</p>	<p>Не требуется проведение дополнительных мероприятий по снижению уровня риска. Требуется контроль за существующими мерами управления риском.</p>
<p>Опасность воздействия патогенных микроорганизмов IV группа патогенности - условно-патогенные микроорганизмы (возбудители оппортунистических инфекций)</p>	<p>Профессиональное заболевание, вызываемое условно-патогенными микроорганизмами</p>	<p>Использование СИЗ</p>	<p>2</p>	<p>10</p>	<p>6</p>	<p>120</p>	<p>Серьезный риск</p>	<p>Необходимость планирования мероприятий по снижению риска до приемлемого или допустимого уровня и определять сроки данных мероприятий.</p>

Выполнение работ использованием рентгенологическог о оборудования	Опасность, связанный с возможностью не услышать звуковой сигнал об опасности	Травмирован ие	Проведение проверок систем оповещения	1	10	1	10	Небол ьшой риск	Риск считается допустимым, необходимо поддерживать существующие меры управления риском в рабочем состоянии.
	Опасность, связанная с воздействием рентгеновского излучения	Возникновен ие профессиона льного заболевания	Использование СИЗ	2	20	2	80	Серьез ный риск	Необходимость планирования мероприятий по снижению риска до приемлемого или допустимого уровня и определять сроки данных мероприятий.
Использование СИЗ на рабочем месте	Опасность, связанная с отсутствием средств индивидуальной защиты	Возникновен ие профессиона льного заболевания	Контроль за использованием СИЗ	1	20	0	0	Небол ьшой риск	Риск считается допустимым, необходимо поддерживать существующие меры управления риском в рабочем состоянии.

	Опасность, связанная с несоответствием средств индивидуальной защиты анатомическим особенностям человека	Возникновение профессионального заболевания	Контроль за использованием СИЗ	1	20	0	0	Небольшой риск	Риск считается допустимым, необходимо поддерживать существующие меры управления риском в рабочем состоянии.
--	--	---	--------------------------------	---	----	---	---	----------------	---

2.3.2 Оценка профессионального риска для врача клинической лабораторной диагностики

Врач клинической лабораторной диагностики проводит забор и лабораторный анализ биологического материала.

К основным вредным и опасным производственным факторам, действующих на врача клинической и лабораторной диагностики в период работы можно отнести:

- Опасность заражения при контакте с инфицированным биологическим материалом, взятым для проведения лабораторной диагностики;
- Опасность травмирования работников инструментами и осколками посуды, используемые для проведения исследования биологического материалы;
- Повышенный уровень веществ в воздухе рабочей зоны при проведении исследования биологического материала;
- Напряжение зрительного аппарата при работе с микроскопом.

Карта идентификации опасностей и оценки риска была составлена для двух случаев: в условиях благоприятной (Таблица 2.4) и неблагоприятной эпидемиологической обстановки (Таблица 2.5).

Таблица 2.4 – Карта идентификации опасностей и оценки риска для врача клинической лабораторной в условиях благоприятной эпидемиологической ситуации

Вид выполняемых работ	Опасность	Результат воздействия опасности	Существующие меры управления воздействием опасности (документы по ОТ)	Оценка риска (баллы)				Категория риска	Меры управления
				Вероятность возникновения опасности, (В)	Оценка тяжести вреда от воздействия опасности, (Т)	Подверженность работников опасности	Итоговая величина риска, (Р)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Перемещение пешком по помещениям организации	Опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или подскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам	Падение, травмирование во время передвижения	Содержание рабочих мест и проходов в надлежащем состоянии. Противогололедная подсыпка территории предприятия в зимний период, своевременная уборка снега. Информирование об авариях и несчастных случаях,	2	5	2	20	Возможный риск	Не требуется проведение дополнительных мероприятий по снижению уровня риска. Требуется контроль за существующими мерами управления риском.

			произошедших в других организациях						
Выполнение работ на персональном компьютере	Опасность поражения током вследствие прямого контакта с токоведущими частями из-за касания незащищенными частями тела деталей, находящихся под напряжением	Поражение электрическим током при работе с персональным компьютером	Проведение вводного инструктажа по электробезопасности .Контроль над состоянием инженерных коммуникаций, электроприемников, защитных заземлений оборудования.	1	10	6	60	Возможный риск	Не требуется проведение дополнительных мероприятий по снижению уровня риска. Требуется контроль за существующими мерами управления риском.
	Перенапряжение зрительного анализатора	Ухудшение зрения при работе с персональным компьютером	Соблюдение перерывов при работе с компьютером.	1	10	2	20	Возможный риск	Не требуется проведение дополнительных мероприятий по снижению уровня риска. Требуется контроль за существующими мерами управления риском.

	Повышенная ионизация воздуха рабочей зоны	Головные боли	Проветривание и ежедневная влажная уборка помещений	1	5	2	10	Небольшой риск	Риск считается допустимым, необходимо поддерживать существующие меры управления риском в рабочем состоянии.
Выполнение работ с использованием микроскопа	Перенапряжение зрительного анализатора	Ухудшение зрения при работе с микроскопом	Соблюдение перерывов	1	10	2	20	Возможный риск	Не требуется проведение дополнительных мероприятий по снижению уровня риска. Требуется контроль за существующими мерами управления риском.

Опасности при контакте с пациентами	<p>Опасность воздействия патогенных микроорганизмов II группы патогенности - возбудители высококонтагиозных эпидемических заболеваний человека</p>	<p>Профессиональное заболевание, вызываемое высококонтагиозными эпидемическими заболеваниями человека</p>	Использование СИЗ	2	20	1	40	Возможный риск	<p>Не требуется проведение дополнительных мероприятий по снижению уровня риска. Требуется контроль за существующими мерами управления риском.</p>
	<p>Опасность воздействия патогенных микроорганизмов III группы патогенности - возбудители инфекционных болезней, выделяемые в самостоятельные нозологические группы</p>	<p>Профессиональное заболевание, вызываемое возбудителями инфекционных болезней</p>	Использование СИЗ	2	20	1	40	Возможный риск	<p>Не требуется проведение дополнительных мероприятий по снижению уровня риска. Требуется контроль за существующими мерами управления риском.</p>

	Опасность воздействия патогенных микроорганизмов IV группа патогенности - условно-патогенные микроорганизмы (возбудители оппортунистических инфекций)	Профессиональное заболевание, вызываемое условно-патогенными микроорганизмами	Использование СИЗ	2	10	6	120	Серьезный риск	Необходимость планирования мероприятий по снижению риска до приемлемого или допустимого уровня и определять сроки данных мероприятий.
Использование СИЗ на рабочем месте	Опасность, связанная с отсутствием средств индивидуальной защиты	Возникновение профессионального заболевания	Контроль за использованием СИЗ	1	20	0	0	Небольшой риск	Риск считается допустимым, необходимо поддерживать существующие меры управления риском в рабочем состоянии.
	Опасность, связанная с несоответствием средств индивидуальной защиты анатомическим особенностям	Возникновение профессионального заболевания	Контроль за использованием СИЗ	1	20	0	0	Небольшой риск	Риск считается допустимым, необходимо поддерживать существующие меры управления риском в рабочем

	человека								состоянии.
Использование химических веществ при проведении лабораторной диагностики	Опасность воздействия химических вещества 1 - 4 классов опасности	Химические ожоги	Контроль за использованием СИЗ	1	5	2	10	Небольшой риск	Риск считается допустимым, необходимо поддерживать существующие меры управления риском в рабочем состоянии.
	Опасность воздействия веществ для развития острого отравления	Отравление химическим веществом	Контроль за использованием СИЗ	1	20	0	0	Небольшой риск	Риск считается допустимым, необходимо поддерживать существующие меры управления риском в рабочем состоянии.

Использование лабораторной посуды при исследовании биологического материала	Опасность пореза частей тела	Травмирование	Использование СИЗ	2	5	6	60	Возможный риск	Не требуется проведение дополнительных мероприятий по снижению уровня риска. Требуется контроль за существующими мерами управления риском.
---	------------------------------	---------------	-------------------	---	---	---	----	----------------	--

Таблица 2.5 – Карта идентификации опасностей и оценки риска для врача клинической лабораторной в условиях не благоприятной эпидемиологической ситуации

Вид выполняемых работ	Опасность	Результат воздействия опасности	Существующие меры управления воздействием опасности (документы по ОТ)	Оценка риска (баллы)				Категория риска	Меры управления
				Вероятность возникновения опасности, (В)	Оценка тяжести вреда от воздействия опасности, (Т)	Подверженность работников опасных работ	Итоговая величина риска, (Р)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Перемещение пешком по помещениям организации	Опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или подскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам	Падение, травмирование во время передвижения	Содержание рабочих мест и проходов в надлежащем состоянии. Противогололедная подсыпка территории предприятия в зимний период, своевременная уборка снега. Информирование об авариях и несчастных случаях, произошедших в других организациях	2	5	2	20	Возможный риск	Не требуется проведение дополнительных мероприятий по снижению уровня риска. Требуется контроль за существующими мерами управления риском.

Выполнение работ на персональном компьютере	Опасность поражения током вследствие прямого контакта с токоведущими частями из-за касания незащищенными частями тела деталей, находящихся под напряжением	Поражение электрическим током при работе с персональным компьютером	Проведение вводного инструктажа по электробезопасности. Контроль над состоянием инженерных коммуникаций, электроприемников, защитных заземлений оборудования.	1	10	6	60	Возможный риск	Не требуется проведение дополнительных мероприятий по снижению уровня риска. Требуется контроль за существующими мерами управления риском.
	Перенапряжение зрительного анализатора	Ухудшение зрения при работе с персональным компьютером	Соблюдение перерывов при работе с компьютером.	1	10	2	20	Возможный риск	Не требуется проведение дополнительных мероприятий по снижению уровня риска. Требуется контроль за существующими мерами управления риском.
	Повышенная ионизация воздуха рабочей зоны	Головные боли	Проветривание и ежедневная влажная уборка помещений	1	5	2	10	Небольшой риск	Риск считается допустимым, необходимо поддерживать существующие

									меры управления риском в рабочем состоянии.
Выполнен ие работ с использов анием микроскоп а	Перенапряжение зрительного анализатора	Ухудшение зрения при работе с микроскопом	Соблюдение перерывов	1	10	2	20	Возмо жный риск	Не требуется проведение дополнительных мероприятий по снижению уровня риска. Требуется контроль за существующими мерами управления риском.
Опасности при контакте с пациентам и	Опасность воздействия патогенных микробактерий II группы патогенности - возбудители высококонтрагиозных эпидемических заболеваний человека	Профессиональное заболевание, вызываемое высококонтрагиозным и эпидемическими заболеваниями человека	Использование СИЗ	2	20	1	40	Возмо жный риск	Не требуется проведение дополнительных мероприятий по снижению уровня риска. Требуется контроль за существующими мерами управления риском.

	Опасность воздействия патогенных микроорганизмов III группы патогенности - возбудители инфекционных болезней, выделяемые в самостоятельные нозологические группы	Профессиональное заболевание, вызываемое возбудителями инфекционных болезней	Использование СИЗ	2	20	1	40	Возможный риск	Не требуется проведение дополнительных мероприятий по снижению уровня риска. Требуется контроль за существующими мерами управления риском.
	Опасность воздействия патогенных микроорганизмов IV группа патогенности - условно-патогенные микроорганизмы (возбудители оппортунистических инфекций)	Профессиональное заболевание, вызываемое условно-патогенными микроорганизмами	Использование СИЗ	2	10	6	120	Серьезный риск	Необходимость планирования мероприятий по снижению риска до приемлемого или допустимого уровня и определять сроки данных мероприятий.
Использование СИЗ на рабочем месте	Опасность, связанная с отсутствием средств индивидуальной защиты	Возникновение профессионального заболевания	Контроль за использованием СИЗ	1	20	0	0	Небольшой риск	Риск считается допустимым, необходимо поддерживать существующие

									меры управления риском в рабочем состоянии.
	Опасность, связанная с несоответствием средств индивидуальной защиты анатомическим особенностям человека	Возникновение профессионального заболевания	Контроль за использованием СИЗ	1	20	0	0	Неболь шой риск	Риск считается допустимым, необходимо поддерживать существующие меры управления риском в рабочем состоянии.
Используй вание химически х веществ при проведени и лаборатор ной диагности ки	Опасность воздействия химических вещества 1 - 4 классов опасности	Химические ожоги	Контроль за использованием СИЗ	1	5	2	10	Неболь шой риск	Риск считается допустимым, необходимо поддерживать существующие меры управления риском в рабочем состоянии.
	Опасность воздействия веществ для развития острого отравления	Отравление химическим веществом	Контроль за использованием СИЗ	1	20	0	0	Неболь шой риск	Риск считается допустимым, необходимо поддерживать существующие меры управления

									риском в рабочем состоянии.
Использование лабораторной посуды при исследовании биологического материала	Опасность пореза частей тела	Травмирование	Использование СИЗ	2	5	6	60	Возможный риск	Не требуется проведение дополнительных мероприятий по снижению уровня риска. Требуется контроль за существующими мерами управления риском.

В таблицах, 2.7, 2.6 представлены сводные данные по оценке профессионального риска в зависимости от эпидемиологической обстановки для рентгенолаборанта и врача клинической лабораторной диагностики.

Таблица 2.6 – Сводная таблица оценки профессионального риска для рентгенолаборанта

Опасность	Существующие меры управления воздействием опасности	Итоговая величина риска	Категория риска
Благоприятная эпидемиологическая ситуация			
Опасность воздействия патогенных микроорганизмов IV группа патогенности - условно-патогенные микроорганизмы (возбудители оппортунистических инфекций)	Использование средств индивидуальной защиты	120	Серьезный риск
Опасность, связанная с воздействием рентгеновского излучения	Использование средств коллективной и индивидуальной защиты удаление от источника, сокращение времени	80	Серьезный риск
Неблагоприятная эпидемиологическая ситуация			
Опасность воздействия патогенных микроорганизмов II группы патогенности - возбудители высококонтагиозных эпидемических заболеваний человека	Использование средств индивидуальной защиты	200	Высокий риск
Опасность воздействия патогенных микроорганизмов IV группа патогенности - условно-патогенные микроорганизмы (возбудители оппортунистических инфекций)	Использование средств индивидуальной защиты	120	Серьезный риск
Опасность, связанная с воздействием рентгеновского излучения	Использование средств коллективной и индивидуальной защиты удаление от источника, сокращение времени	80	Серьезный риск

Таблица 2.7 – Сводная таблица оценки профессионального риска для врача клинической лабораторной диагностики

Опасность	Существующие меры управления воздействием опасности	Итоговая величина риска	Категория риска
Благоприятная эпидемиологическая ситуация			
Опасность воздействия патогенных микроорганизмов IV группа патогенности - условно-патогенные микроорганизмы (возбудители оппортунистических инфекций)	Использование средств индивидуальной защиты	120	Серьезный риск
Неблагоприятная эпидемиологическая ситуация			
Опасность воздействия патогенных микроорганизмов II группы патогенности - возбудители высококонтагиозных эпидемических заболеваний человека	Использование средств индивидуальной защиты	200	Высокий риск
Опасность воздействия патогенных микроорганизмов IV группа патогенности - условно-патогенные микроорганизмы (возбудители оппортунистических инфекций)	Использование средств индивидуальной защиты	120	Серьезный риск

2.3.3 Причины возникновения профессионального заболевания у медицинских работников

Основными причинами возникновения профессионального заболевания у медицинских работников являются:

1. Воздействие биологического фактора на работников;
2. Воздействие наркоза и антибактериальных препаратов;
3. Контакт с препаратами токсико-аллергического действия;
4. Воздействие физических факторов на работников.

Заболевания вследствие контакта работника с биологическим фактором может возникнуть из-за постоянного контакта медицинского персонала с инфекционными больными, а так же при заборе и анализе биологического материала. Также заражение возможно при повреждении

кожных покровов или слизистых медицинскими инструментами при проведении операция и заборе биологического материала.

Заболевания токсико-химической этиологии возникает у медицинских работников вследствие воздействия наркоза и антибактериальных препаратов.

Аллергическая реакция у медицинских работников возникает вследствие контакта с препаратами токсико-аллергического действия. Также аллергическая реакция может возникнуть из-за неправильно подобранных средств индивидуальной защиты.

Профессиональные заболевания от физических факторов возникают при работе с медицинским оборудованием, при превышении допустимых уровней воздействия. Основными причинами возникновения профессиональных заболеваний от физических факторов являются неправильно использование средств индивидуальной защиты, либо отсутствие средств индивидуальной защиты.

В период неблагоприятной эпидемиологической ситуации, связанной с пандемией коронавируса, возникновение профессионального заболевания у работников медицинской организации может возникнуть в ситуациях:

- При транспортировке пациента с инфекционным заболеванием;
- При заборе биологического материала на исследование;
- При проведении медицинских манипуляций.

Составим дерево причин для наглядного изображения причин инфицирования медицинских работников в условиях неблагоприятной эпидемиологической обстановки (Рисунок 2)



Рисунок 2.2 – Дерево причин инфицирования работников медицинской организации

2.3.3 Разработка корректирующих мероприятий

Исходя из приведенных опасностей в картах идентификации опасностей и оценки риска в условиях благоприятной эпидемиологической ситуации, серьезный риск возникает при опасностях для рентгенолаборанта и для врача клинической лабораторной диагностики:

- Опасность, связанная с воздействием рентгеновского излучения;
- Опасность воздействия патогенных микроорганизмов IV группы патогенности - условно-патогенные микроорганизмы (возбудители оппортунистических инфекций).

При неблагоприятной эпидемиологической ситуации серьезный риск может возникнуть при опасности воздействия патогенных микроорганизмов II группы патогенности - возбудители высококонтагиозных эпидемических заболеваний человека, так как коронавирус относится к патогенным микроорганизмам II группы патогенности.

1. Уменьшение риска от воздействия рентгеновского излучения возможно при использовании средств коллективной и индивидуальной защиты, а также при уменьшении времени воздействия с факторами, которые могут вызвать эти риски.

Согласно СанПиН 2.6.1.1192-03 в рентгенологическом кабинете используются три вида средств защиты от ионизирующего излучения:

- Стационарные средства (смотровые окна, защитные двери, ставни);
- Передвижные средства (поворотные защитные экраны, ширмы, защитные шторы);
- Средства индивидуальной защиты (фартуки, воротники, очки радиационной защиты) [27].

2. Уменьшение риска возникновения профессионального заболевания вследствие контакта с патогенными микроорганизмами возможно при выполнении мероприятий:

- Обеспечение эффективной работе системы вентиляции с кондиционированием и обеззараживанием в медицинских кабинетах. Согласно СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность», здания, осуществляющие медицинскую деятельность, должны быть оборудованы системой приточно-вытяжной вентиляции [28];
- Обеспечение медицинского персонала эффективными средствами индивидуальной защиты (специальная одежда; одноразовые лицевые маски, перчатки; индивидуальные костюмы биологической защиты);
- Проведение организационных мероприятий с целью информирования медицинских работников об опасностях, связанных с коронавирусом. Информирование работников осуществляется при ознакомлении с картами идентификации опасностей и оценки риска, а также при проведении внеплановых инструктажей и совещаний;
- Контроль за использованием средств индивидуальной защиты медицинскими работниками;
- Обеспечение своевременной утилизации отходов класс В (чрезвычайно эпидемиологически опасные отходы);
- Своевременное проведение дезинфекционных мероприятий.

2.3.4 Результаты оценки профессионального риска

В ходе проведения оценки профессионального риска для работников медицинской организации были выявлены опасности и рассчитан риск возникновения, который оценивается как высокий и серьезный в период неблагоприятной эпидемиологической обстановки, а также выявлены причины возникновения этих опасностей и предложены мероприятия, которые могут уменьшить величину риска. Для наглядности представим результаты оценки профессионального риска в виде таблице (Таблица 2.8).

Таблица 2.7 – Результаты оценки профессионального риска с приведением мероприятий по уменьшению уровня риска

Причины возникновения опасности	Опасность	Мероприятия по уменьшению уровня риска
Контакт с отходами	Опасность воздействия патогенных микроорганизмов II группы патогенности - возбудители высококонтагиозных эпидемических заболеваний человека	Обеспечение своевременной утилизации отходов класс В (чрезвычайно эпидемиологически опасные отходы)
	Опасность воздействия патогенных микроорганизмов IV группа патогенности - условно-патогенные микроорганизмы (возбудители оппортунистических инфекций)	
Контакт с инфицированным пациентом	Опасность воздействия патогенных микроорганизмов II группы патогенности - возбудители высококонтагиозных эпидемических заболеваний человека	Контроль за использованием средств индивидуальной защиты медицинскими работниками
	Опасность воздействия патогенных микроорганизмов IV группа патогенности - условно-патогенные микроорганизмы (возбудители оппортунистических инфекций)	Обеспечение медицинского персонала эффективными средствами индивидуальной защиты (специальная одежда; одноразовые лицевые маски, перчатки; индивидуальные костюмы биологической защиты)
Недостаточная дезинфекция помещения при приеме инфицированных пациентов	Опасность воздействия патогенных микроорганизмов II группы патогенности - возбудители высококонтагиозных эпидемических заболеваний человека	Своевременное проведение дезинфекционных мероприятий
	Опасность воздействия патогенных микроорганизмов IV группа патогенности - условно-патогенные микроорганизмы (возбудители оппортунистических инфекций)	Обеспечение эффективной работе системы вентиляции с кондиционированием и обеззараживанием в медицинских кабинетах
Обеспеченность неэффективными средствами	Опасность воздействия патогенных микроорганизмов II группы патогенности - возбудители высококонтагиозных эпидемических заболеваний человека	Обеспечение медицинского персонала эффективными средствами индивидуальной защиты (специальная одежда; одноразовые

индивидуальной защиты		лицевые маски, перчатки; индивидуальные костюмы биологической защиты)
Необеспеченность необходимыми средствами индивидуальной защиты	Опасность воздействия патогенных микроорганизмов IV группы патогенности - условно-патогенные микроорганизмы (возбудители оппортунистических инфекций)	
Неосведомление врача об опасности инфицирования	Опасность воздействия патогенных микроорганизмов II группы патогенности - возбудители высококонтагиозных эпидемических заболеваний человека	Проведение организационных мероприятий с целью информирования медицинских работников об опасностях связанных с Коронавирусом
<ul style="list-style-type: none"> • Многократное использование одноразовых средств индивидуальной защиты • Несвоевременная замена одноразовых средств индивидуальной защиты • Не использование средств индивидуальной защиты 	Опасность воздействия патогенных микроорганизмов II группы патогенности - возбудители высококонтагиозных эпидемических заболеваний человека	Контроль за использованием средств индивидуальной защиты медицинскими работниками
	Опасность воздействия патогенных микроорганизмов IV группы патогенности - условно-патогенные микроорганизмы (возбудители оппортунистических инфекций)	
Не использование средств индивидуальной защиты	Опасность, связанная с воздействием рентгеновского излучения	Контроль за использованием средств индивидуальной защиты медицинскими работниками

3 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

3.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

3.1.1. Потенциальные потребители результатов исследования

На каждом предприятии существует необходимость совершенствования системы управления охраной труда, обеспечения безопасности работников путем профессионального снижения травматизма и заболеваний. Для обеспечения результативности СУОТ совершенствование ее должно быть основано на управлении профессиональными рисками работников при обязательном выполнении применимых требований охраны труда.

В данной выпускной квалификационной работе разрабатывается метод оценки профессиональных рисков с учетом особенностей медицинского учреждения. Отсюда можно сделать вывод, что потенциальными потребителями результатов исследования являются медицинские учреждения всех направлений.

Основные задачи данного раздела:

1. Определение потенциальных потребителей результатов исследования;
2. Проведение анализа конкурентных технических решений;
3. Выполнение SWOT-анализа;
4. Определение возможных альтернатив проведения научных исследований;
5. Планирование научно-исследовательских работ.

Оценка рисков проводится в целях минимизации возможных негативных последствий, а также в целях обеспечения конкурентного преимущества.

Выбор метода оценки рисков зависит от ряда факторов — целей оценки рисков, количества статистической информации, точности результатов, ресурсов и т.д.

3.1.2. Анализ конкурентных технических решений

Проведем данный анализ с помощью оценочной карты, приведенной ниже.

Таблица 3.1 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

Критерии	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Б _ф	Б _{к1}	Б _{к2}	К _ф	К _{к1}	К _{к2}
1	2	3	4	5	6	7	8
Технические критерии оценки ресурсоэффективности							
Простота	0,05	5	3	2	0,25	0,15	0,1
Малая трудоемкость	0,2	3	2	3	0,6	0,4	0,6
Наличие четкой системы критериев оценки рисков	0,2	4	2	3	0,8	0,4	0,6
Точность метода	0,25	5	2	4	0,75	1,25	1
Надежность метода	0,05	5	3	2	0,25	0,15	0,1
Экономические критерии оценки эффективности							
Цена	0,15	5	4	2	0,75	0,6	0,3
Конкурентоспособность	0,1	5	4	3	0,5	0,4	0,3
Итого	1	32	20	19	3,9	3,35	3

Где сокращения: Б_ф — экспертный метод; Б_{к1} — статистический метод; Б_{к2} — аналитический метод

Анализ конкурентных технических решений определили по формуле:

$$K = \sum B_i \cdot B_i, \quad (2)$$

где К – конкурентоспособность научной разработки;

V_i – вес показателя, в долях единицы;

B_i – балл i -го показателя.

Экспертный метод основывается на обработке мнений предпринимателей или специалистов с опытом в данной области знаний. Опираясь на полученные данные, следует сказать, что преимущество данного метода оценки риска заключается в возможности его применения для неповторяющихся событий и в условиях недостаточного количества статистических данных, требующихся для выявления вероятностей. Так как этот метод затрачивает минимум времени на свою реализацию, он является основным для российских компаний.

4.1.3. SWOT-анализ

SWOT – это комплексный анализ научно-исследовательского проекта. SWOT-анализ применяют для исследования внутренней и внешней среды проекта.

Для того что бы найти сильные и слабые стороны, методики оценки рисков и методов-конкурентов проведем SWOT-анализ.

Таблица 3.2 – Матрица SWOT

	Сильные стороны: С1. Усовершенствование СУОТ С2. Организация безопасных условий труда С3. Снижение уровня возможного возникновения опасных факторов на производстве С4. Выявление опасностей в широком масштабе	Слабые стороны: Сл1. Все этапы оценки риска предполагают больших временных затрат Сл2. Ликвидировать возникновения риска полностью является невозможным Сл3. Статистических данных недостаточно для проведения более детального исследования Сл4. Невозможность составить план оценки рисков для всех, на каждом предприятии необходимо использовать индивидуальный подход
--	--	---

Продолжение таблицы 3.2 – Матрица SWOT

<p>Возможности: В1. Рост количества опасных производственных объектов В2. Создание новых видов методик оценки рисков В3. Большой потенциал усовершенствования методики оценки рисков.</p>	<p>- с каждым годом возрастает количество опасных производственных объектов, поэтому увеличивается спрос на проведение оценки рисков на предприятии - создание новых методик по оценке рисков способствует организации безопасных условий труда</p>	<p>-так как для каждого потребителя требуется индивидуальный подход существует необходимость в усовершенствовании методики оценки рисков</p>
<p>Угрозы: У1. Оценка риска может показать неточные результаты У2. Падение спроса У3. Снижение стоимости проведения исследования у конкурентов</p>	<p>- несмотря на внедрение новых технологий в области охраны труда существует угроза неточности проведения оценки риска - при появлении новых конкурентов возможно снижение финансового положения, а также падение спроса на проведение исследования</p>	<p>- методика нуждается в усовершенствовании, т. к. существует неточность в проведении оценки рисков, в том числе из-за недостаточности статистической информации</p>

Выявим соответствия сильных и слабых сторон исследовательского проекта внешним условиям окружающей среды. Данное соответствие или несоответствие помогут выявить потребность в проведении стратегических изменений. Для этого построим интерактивные матрицы проекта.

Таблица 3.3 – Интерактивные матрицы проекта

		Сильные стороны			
		C1	C2	C3	C4
Возможности	B1	-	-	-	+
	B2	+	+	+	0
	B3	+	+	+	0

При анализе данной интерактивной таблицы можно выявить следующие коррелирующие сильные сторон и возможности: B1C4, B2B3C1C2C3.

Таблица 3.4 – Интерактивная матрица проекта

		Слабые стороны			
Возможности		Сл 1	Сл 2	Сл 3	Сл 4
	B1	0	-	0	+
	B2	0	-	-	-
	B3	0	-	-	0

При анализе данной интерактивной таблицы можно выявить следующие коррелирующие слабых сторон и возможности: B1Сл4.

Таблица 3.5 – Интерактивная матрица проекта

		Сильные стороны			
Угрозы		С1	С2	С3	С4
	У1	-	+	+	+
	У2	+	-	-	-
	У3	+	-	-	-

При анализе данной интерактивной таблицы можно выявить следующие коррелирующие сильных сторон и угроз: У1С2С3С4, У2С1, У3С1.

Таблица 3.6 – Интерактивная матрица проекта

		Слабые стороны			
Угрозы		Сл1	Сл2	Сл3	Сл4
	У1	-	+	-	-
	У2	-	+	+	+
	У3	+	+	+	+

При анализе данной интерактивной таблицы можно выявить следующие коррелирующие слабых сторон и угроз: У1Сл2, У2Сл2Сл3Сл4, У3Сл1Сл2Сл3Сл4.

3.2 Инициация проекта

3.2.1 Цели и результат проекта

Таблица 3.7 – Заинтересованные стороны проекта

Заинтересованные стороны проекта	Ожидания заинтересованных сторон
Организации, осуществляющие оценку профессионального риска на коммерческой основе	Использование приведенной методики для оценки риска в медицинских организациях.
Медицинские учреждения	Проведение самостоятельно оценки профессионального риска для работников учреждения. Осуществление рекомендованных мероприятий для минимизации и ликвидации профессионального риска для работников медицинских учреждений.

Таблица 3.8 – Цели проекта и критерии их достижения

Цели проекта:	Разработка методики оценки профессионального риска с учетом особенностей для работников медицинских учреждений.
Ожидаемые результаты проекта:	Получение методики для оценки профессионального риска учитывающие все факторы, которые могут повлиять на работников медицинского учреждения.
Критерии приемки результата проекта:	Практическая значимость результата проекта реализуется в области охраны труда, а именно разработка мероприятий снижающих возможность возникновения профессиональных заболеваний и травматизма в учреждении.
Требования к результату проекта:	<ol style="list-style-type: none">1. Использование методики для медицинских учреждений;2. Получение численного значения уровня профессионального риска.;3. Применение полученных данных при проведении оценки профессиональных

	рисков для любого медицинского учреждения с учетом особенностей.
--	--

3.3 Планирование научно-исследовательских работ

3.3.1 Структура работ в рамках научного исследования

Таблица 3.9 – Перечень основных этапов и работ, распределение исполнителей

Основные этапы	№Раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение технического задания	Руководитель: Анищенко Ю.В.
	2	Выдача задания на тему	Руководитель: Анищенко Ю.В.
Выбор направления исследований	3	Постановка задачи	Руководитель: Анищенко Ю.В.
	4	Определение стадий, этапов и сроков разработки	Руководитель: Анищенко Ю.В. Студент: Шилкина А.Ю.
	5	Подбор литературы	Руководитель: Анищенко Ю.В. Студент: Шилкина А.Ю.
	6	Сбор материалов и статистических данных	Студент: Шилкина А.Ю.
Теоретические исследования	7	Проведение теоретических обоснований	Студент: Шилкина А.Ю.
	8	Анализ статистических данных	Студент: Шилкина А.Ю.
	9	Согласование полученных данных с руководителем	Руководитель: Анищенко Ю.В. Студент: Шилкина А.Ю.
Обобщение и оценка результатов	10	Оценка эффективности полученных результатов	Студент: Шилкина А.Ю.
	11	Работа над выводом	Студент: Шилкина А.Ю.
Оформление отчета по НИР	12	Оценка результатов, подведение итогов и оформление работы	Руководитель: Анищенко Ю.В. Студент: Шилкина А.Ю.

3.3.2 Определение трудоемкости выполнения работ

В большинстве случаев трудовые затраты образуют основную часть стоимости разработки, поэтому очень важным элементом является определение трудоемкости работ каждого, участвующего в научном исследовании.

Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным методом в человеко-днях и носит вероятностный характер, т.к. зависит от множества трудно учитываемых факторов. Для определения ожидаемого (среднего) значения трудоемкости $t_{ожi}$ используется следующая формула:

$$t_{ожi} = \frac{3t_{мини} + 2t_{маxi}}{5}, \quad (3)$$

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

$t_{мини} i$ – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (оптимистическая оценка: в предположении наиболее благоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.;

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется

T

продолжительность каждой работы в рабочих днях T_{pi} , учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями. Такое вычисление необходимо для обоснованного расчета заработной платы, так как удельный вес зарплаты в общей сметной стоимости научных исследований составляет около 65 %.

$$T_{pi} = \frac{t_{ожi}}{Ч_i} \quad (4)$$

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

$t_{ожi}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.;

$Ч_i$ – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

3.3.3 Разработка графика проведения научного исследования

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

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{\text{кал}} \quad (5)$$

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.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}} \quad (6)$$

где $T_{\text{кал}}$ – кол-во календарных дней в году;

$T_{\text{вых}}$ – кол-во выходных дней в году;

$T_{\text{пр}}$ – кол-во праздничных дней в году.

Согласно производственному и налоговому календарю на 201 год, количество календарных 365 дней, кол-во рабочих дней составляет 247 дней, кол-во выходных 104 дней, а кол-во предпраздничных дней – 14, таким образом: $k_{\text{кал}}=1,48$.

Все рассчитанные значения вносим в таблицу 3.11.

После заполнения таблицы 3.10 строим календарный план-график (таблица 3.11). График строится для максимального по длительности исполнения работ, в рамках научно-исследовательского проекта с разбивкой по месяцам и декадам за период времени написания диплома (10 дней). При этом работы на графике выделим различной штриховкой в зависимости от исполнителей.

Таблица 3.10 – Временные показатели проведения научного исследования

Название работы	Трудоемкость работ			Исполнители	Длительность работ в рабочих днях	Длительность работ в календарных днях
	$t_{min.}$ чел-дни	$t_{max.}$ чел-дни	$t_{ожг.}$ чел-дни			
Составление и утверждение технического задания	2	4	3,4	Руководитель	3	4
Выдача задания на тему	1	2	1,9	Руководитель	2	3
Постановка задачи	1	2	15	Руководитель Студент	2	3
Определение стадий, этапов и сроков разработки	3	5	3,2	Руководитель Студент	4	4
Подбор литературы	7	10	9,1	Руководитель Студент	8	12
Сбор материалов и анализ существующих разработок	14	17	16,2	Студент	15	21
Проведение теоретических обоснований	7	9	8,2	Студент	8	11
Анализ статистических данных	5	7	6,3	Студент	6	9
Согласование полученных данных с руководителем	2	4	3,4	Руководитель Студент	1,5	2
Оценка эффективности полученных результатов	2	4	2,4	Студент	2,5	4
Работа над выводом	1	2	1,5	Студент	2	3
Составление пояснительной записки	4	7	5,8	Студент	5	7

Таблица 3.1 – Календарный план-график по теме

№ Работ	Вид работ	Исполнители	Т _{ки} , кал. дн.	Продолжительность выполнения работ									
				март			апрель			май			июнь
				10	20	30	10	20	30	10	20	30	10
1	Составление и утверждение технического задания	Руководитель	4										
2	Выдача задания на тему	Руководитель	3										
3	Постановка задачи	Руководитель Студент	3										
4	Определение стадий, этапов и сроков разработки	Руководитель, Студент	4										
5	Подбор литературы	Руководитель Студент	12										
6	Сбор материалов и анализ существующих разработок	Студент	21										
7	Проведение теоретических расчетов и обоснований	Студент	11										
8	Анализ конкурентных технологий	Студент	9										
9	Согласование полученных данных с руководителем	Руководитель, Студент	4										
10	Оценка эффективности полученных результатов	Студент	4										
11	Работа над выводом	Студент	3										
12	Составление пояснительной записки	Студент	7										

– студент; – руководитель.

3.4 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

При планировании бюджета НТИ необходимо обеспечить полное и верное отражение различных видов расходов, связанных с его выполнением.

3.4.1. Расчет материальных затрат НТИ

Расчет материальных затрат осуществляется по следующей формуле:

$$Z_m = (1 + k_T) \cdot \sum_{i=1}^m C_i \cdot N_{расхи}, \quad (7)$$

где m – количество видов материальных ресурсов, используемых для научного исследования;

$N_{расхи}$ – количество материальных ресурсов i -го вида, планируемых к использованию при научном исследовании (шт. кг, м, м²);

C_i – цена приобретения единицы i -го вида потребляемых материальных ресурсов (руб./шт., руб./кг, руб./м, руб./м² и т.д.);

k_T – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы.

Транспортные расходы принимаются в пределах 15-25% от стоимости материалов.

Таблица 3.12 – Материальный затраты

Наименование	Единица измерения	Количество	Цена за ед., руб.	Затраты на материалы, (Z_m), руб.
Бумага	лист	80	3	240
Картридж	шт.	1	600	600
Интернет	М/бит (пакет)	3	350	1050

Ручка	шт.	5	15	75
Тетрадь	шт.	2	20	40
Компьютер	шт.	1	30000	30000
Итого:				32005

3.4.2 Основная заработная плата исполнителей темы

Данная статья включает расчет оплаты труда научному руководителю и инженеру, а также ежемесячно выплачиваемой премии в размере 12-20% от оклада.

Согласно приказу ректора ТПУ ежемесячный оклад для доцента со степенью кандидат наук составляет 36000 рублей без районного коэффициента (РК=1.3).

Таким образом заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{зп} = Z_{осн} + Z_{доп}, \quad (8)$$

где $Z_{осн}$ – основная заработная плата;

$Z_{доп}$ – дополнительная заработная плата.

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле

$$Z_{дн} = \frac{Z_m \cdot M}{F_d}, \quad (9)$$

где Z_m – месячный должностной оклад работника, руб.;

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года (при отпуске в 24 раб. дня $M = 11,2$ месяца, 5-дневная неделя; при отпуске в 48 раб. дней $M = 10,4$ месяца, 6-дневная неделя);

F_d – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, раб. дн.

Таблица 3.13 – Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель	Инженер
-----------------------------	--------------	---------

Календарное число дней	365	365
Количество нерабочих дней	52	52
- выходные дни	13	13
- праздничные дни		
Потери рабочего времени	24	48
- отпуск	10	20
- невыходы по болезни		
Действительный годовой фонд рабочего времени	266	232

Месячный должностной оклад работника:

$$Z_m = Z_{tc} \cdot (1 + k_{пр} + k_d) \cdot k_p, \quad (10)$$

где Z_{tc} – заработная плата по тарифной ставке, руб.;

$k_{пр}$ – премиальный коэффициент, равный 0,3 (т.е. 30% от Z_{tc});

k_d – коэффициент доплат и надбавок составляет примерно 0,2 – 0,5;

k_p – районный коэффициент, равный 1,3 (для Томска).

Расчёт основной заработной платы приведён в Таблице 3.14.

Таблица 3.14 – Расчет основной заработной платы

Исполнители	Разряд	k_t	Z_{tc} , руб.	$k_{пр}$	k_d	k_p	Z_m , руб	$Z_{дн.}$, руб.	T_p , раб · дн.	$Z_{осн.}$, руб.
Руководитель	КН	-	36000	0,3	0,2	1,3	7020 0	2744	20	72944
Инженер	-	-	17000	0,3	0,2	1,3	3315 0	1486	54	34636
Итого $Z_{осн}$										107580

3.4.3 Дополнительная заработная плата исполнителей темы

Расчет дополнительной заработной платы ведется по следующей формуле:

$$Z_{доп} = k_{доп} \cdot Z_{осн}, \quad (11)$$

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

$$Z_{допP} = 8753 \text{ руб.}, Z_{допM} = 5195 \text{ руб.}$$

3.4.4 Отчисления во внебюджетные фонды

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из следующей формулы:

$$З_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \cdot (З_{\text{осн}} + З_{\text{доп}}), \quad (12)$$

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

Таблица 3.15 – Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.	Дополнительная заработная плата, руб.
Научный руководитель	72944	8753
Инженер	34636	5195
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	30,2% = 0,302	
Итого		
Научный руководитель	24672	
Магистрант	12028	

3.4.5 Расчет амортизации

Амортизация – процесс постепенного переноса стоимости основных фондов на себестоимость готовой продукции в течение срока полезного использования объекта по мере его износа.

В настоящее время амортизация объектов основных средств в России производится одним из следующих способов:

- линейным способом;
- способом уменьшаемого остатка;
- способом списания стоимости по сумме чисел лет срока полезного использования;

- способом списания стоимости пропорционально объему продукции (работ);
- ускоренным методом амортизации (увеличение размера отчислений по линейному способу).

Линейный способ относится к самым распространенным. Его используют примерно 70 % всех предприятий. Популярность линейного способа обусловлена простотой применения. Суть его в том, что каждый год амортизируется равная часть стоимости данного вида основных средств.

Ежегодную сумму амортизации рассчитывают следующим образом:

$$A = \frac{C_{\text{перв}} \times H_a}{100},$$

(4.15)

где $C_{\text{перв}}$ – первоначальная стоимость объекта; H_a – норма амортизации для данного объекта, %:

$$H_a = \frac{1}{T} \times 100,$$

(4.16)

где T – срок службы основных средств, год.

$$A = \frac{C_{\text{перв}} \times k \times H_a}{100},$$

(4.17)

где k – коэффициент ускорения.

$$H_a = \frac{1}{3} \times 100 \% = 33,33 \%$$

$$A = \frac{30000 \times 33,33}{100} = 9999 \text{ руб.}$$

Рассчитанная величина затрат НИР является основой для формирования бюджета затрат проекта, который при формировании договора с заказчиком защищается научной организацией в качестве нижнего предела затрат на разработку научно-технической продукции.

Таблица 3.16 – Расчет бюджета затрат НТИ

Наименование статьи	Сумма, руб.	Доля затрат, %
1. Материальные затраты НТИ	32005	15,9
2. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	107580	53,8
3. Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	13948	6,9
4. Отчисления во внебюджетные фонды	36700	18,4
5. Амортизация	9999	5
6. Бюджет затрат НТИ	200232	100

Итого, общий бюджет затрат составляет 200232 рублей. Основную его долю составили затраты по основной з/п (~53,8%) и отчисления во внебюджетные фонды (~18,4%). Наименьшую долю затрат составляет амортизация (~5%) [11].

4.5 Матрица ответственности

Для распределения ответственности между участниками проекта формируется матрица ответственности, которая представлена ниже, где степень участия в проекте характеризуется следующим образом:

- а) Ответственный (О)– лицо, отвечающее за реализацию этапа проекта и контролирующее его ход.
- б) Исполнитель (И) – лицо, выполняющее работы в рамках этапа проекта.
- с) Утверждающее лицо (У) – лицо, осуществляющее утверждение результатов этапа проекта (если этап предусматривает утверждение).
- д) Согласующее лицо (С) – лицо, осуществляющее анализ результатов проекта и участвующее в принятии решения о соответствии результатов этапа требованиям.

Таблица 3.17 – Матрица ответственности

Этапы проекта	Руководитель	Магистрант
Подготовительный этап	О	И
Основной этап	О	И

Заключительный этап	С У О	И
---------------------	-------	---

4.6 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности научного исследования. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

Интегральный финансовый показатель разработки определяется как:

$$I_{финр}^{исп.i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{max}}$$

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

Φ_{pi} – стоимость i -го варианта исполнения;

Φ_{max} – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта (в т.ч. аналоги).

$$I_{финр}^{исп.1} = \frac{116643}{116643} = 1 ; I_{финр}^{исп.2} = \frac{96508}{116643} = 0,83 ; I_{финр}^{исп.3} = \frac{108489}{116643} = 0,93$$

Интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов исполнения объекта исследования можно определить следующим образом:

$$I_{pi} = \sum a^i \cdot b^i,$$

где I_{pi} – интегральный показатель ресурсоэффективности для i -го варианта исполнения разработки;

a^i – весовой коэффициент i -го варианта исполнения разработки;

b_i^a, b_i^p – бальная оценка i -го варианта исполнения разработки, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания;

n – число параметров сравнения.

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности рекомендуется проводить в форме таблицы (табл. 3.18).

Таблица 3.18 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Объект исследования Критерии	Весовой коэффициент параметра	Исп.1	Исп.2	Исп.3
Простота	0,10	3	2	2
Малая трудоемкость	0,15	5	2	3
Четкость системы критериев и факторов оценки	0,25	5	3	4
Точность метода	0,25	4	4	2
Надежность метода	0,25	4	4	3
ИТОГО	1	4,5	3,65	3

$$I_{p-исп1} = 3 \cdot 0,1 + 5 \cdot 0,15 + 5 \cdot 0,25 + 4 \cdot 0,25 + 4 \cdot 0,25 = 4,3;$$

$$I_{p-исп2} = 2 \cdot 0,1 + 2 \cdot 0,15 + 3 \cdot 0,25 + 4 \cdot 0,25 + 4 \cdot 0,25 = 3,25;$$

$$I_{p-исп3} = 2 \cdot 0,1 + 3 \cdot 0,15 + 4 \cdot 0,25 + 2 \cdot 0,25 + 3 \cdot 0,25 = 2,9;$$

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки ($I_{исп.i}$) определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя по формуле:

$$I_{исп.i} = \frac{I_{p-исп.i}}{I_{финр}}$$

$$I_{исп1} = \frac{I_{p-исп1}}{I_{финр.исп.1}} = \frac{4,3}{1} = 4,3 ; \quad I_{исп2} = \frac{I_{p-исп2}}{I_{финр.исп.2}} = \frac{3,25}{0,83} = 3,92 ; \quad I_{исп3} = \frac{I_{p-исп3}}{I_{финр.исп.3}} = \frac{2,9}{0,93} = 3,12$$

Сравнение интегрального показателя эффективности вариантов исполнения разработки позволит определить сравнительную эффективность проекта (табл.3.19) и выбрать наиболее целесообразный вариант из предложенных. Сравнительная эффективность проекта (\mathcal{E}_{cp}):

$$\mathcal{E}_{cp} = \frac{I_{исп.2}}{I_{исп.1}}$$

Таблица 3.19 – Сравнительная эффективность разработки

№ п/п	Показатели	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1	Интегральный финансовый показатель разработки	1	0,83	0,93
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,3	3,25	2,9
3	Интегральный показатель эффективности	4,3	3,92	3,12
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1	0,9	0,79

Сравнив значения интегральных показателей эффективности можно сделать вывод, что реализация технологии в первом исполнении является более эффективным вариантом решения задачи, поставленной в данной работе с позиции финансовой и ресурсной эффективности [15].

Выводы по данному разделу:

1. Произведено сегментирование рынка. Основными потребителями продукта являются медицинские организации и организации, занимающиеся оценкой профессионального риска на коммерческой основе.

2. Проведен SWOT-анализ. Выявлена и описана корреляция между сильными и слабыми сторонами, возможностями и угрозами. Определены направления дальнейшего развития.

3. Оценка готовности проекта к коммерциализации показала перспективность ниже среднего. Это связано с коротким сроком работы с программным обеспечением и начальной стадии завершения исследования.

4. Организационная структура проекта состоит из двух человек руководителя и студента - магистранта.

5. Построен линейный график проекта, с учетом длительности, начала и окончания, состава участников. На основании этих данных составлен календарный план-график.

6. Произведена оценка бюджета проекта. Основными статьями расходов являются затраты на материалы, оборудование и электроэнергию, заработная плата, отчисления во внебюджетные фонды и накладные расходы. Общая сумма затрат составляет 200232 рублей.

7. Таким образом, в рамках данного раздела были выполнены все поставленные задачи.

4 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Изучение профессиональных рисков, одного из видов техногенных рисков, особенно актуально. Если говорить об анализе профессиональных рисков, то вопросы, требующие своих решений, обусловлены сложной природой профессиональных рисков, значительным их многообразием, длительными и труднопредсказуемыми последствиями.

Такое обширное распространение профессиональных рисков объясняется высоким уровнем развития индустриального труда, когда активное применение новых технологий, химических и биологических веществ, а также различных видов энергии приводит к тому, что все сферы жизнедеятельности людей буквально пронизаны рисками. Многие ученые уверены в том, что избежать рискованных ситуаций полностью в процессе труда в наше время уже невозможно.

Поэтому изучение факторов профессионального риска, определение их воздействия на работников, мониторинг здоровья и безопасности в рабочей зоне, организация мероприятий по изучению и расследованию несчастных случаев и профессиональных заболеваний и ряд других вопросов входит в круг задач по оценке профессионального риска.

Сфера действия управленческих решений в области профессионального риска охватывает выбор приоритетов, действий по предупреждению и устранению причин производственного травматизма и нарушения здоровья, профилактике несчастных случаев, профессиональной и производственной заболеваемости.

Управление профессиональными рисками напрямую связано с деятельностью специалиста по охране труда, поэтому в данном разделе выпускной квалификационной работы будут рассмотрены вредные и опасные производственные факторы, влияющие на специалиста по охране труда. Рабочим местом является помещение офисного типа (кабинет).

Специалист по охране труда контролирует процесс соблюдения работниками общества законодательства о труде и техники безопасности на производстве. Кабинет оснащен техникой и другими объектами:

персональные компьютеры (ПК) – под ПК будем понимать совокупность из монитора, системного блока, клавиатуры, мыши и проводов для подключения описанных выше устройств;

- принтеры и сканеры;
- телефоны и факсы;
- столы и стулья;
- распределительный щиток;
- огнетушители.

На рисунке 4.1 представлена схема помещения, где прямоугольниками обозначены столы, а кругами обозначены стулья. Кабинетное помещение относится к классу помещений без повышенной опасности, так как отсутствуют условия, создающие повышенную или особо повышенную опасность, так как помещение сухое, с нормальной температурой воздуха, с токонепроводящими полами.

Согласно требованиям СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03, расстояние между рабочими столами с видеомониторами составляет 2 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов примерно 1,2 м. Площадь на одно рабочее место пользователей ПК с монитором на базе плоских дискретных экранов (жидкокристаллические, плазменные) составляет 4,5 м² [16].



Рисунок 4.1 – План помещения (кабинета)

Также кабинетное помещение оборудование оснащено противопожарной сигнализацией и датчиками дыма.

4.1 Производственная безопасность

4.1.1 Анализ выявленных вредных факторов производственной среды

В рамках работы были выявлены следующие вредные факторы:

- несоответствие параметров микроклимата;
- действие статического электричества;
- электромагнитные излучения;
- несоответствие освещенности рабочей зоны нормируемым значениям.

Все факторы, приведенные выше, определенным образом влияют на организм человека, его здоровье и самочувствие.

4.1.1.1 Несоответствие параметров микроклимата

Микроклимат существенно влияет на самочувствие человека, на протекание процессов теплообмена, от которых зависит поддержание постоянства температуры тела, необходимого для нормального

функционирования человеческого организма. В любой обстановке (производственная, бытовая) система терморегуляции человека стремится поддерживать постоянную температуру тела, равную 36,5 °С, поэтому следует на рабочих местах предусматривать такие параметры микроклимата, которые не выходили бы за допустимые нормы.

Температура воздуха. При температуре воздуха более 30°С и значительном тепловом излучении от нагретых поверхностей наступает нарушение терморегуляции организма, что может привести к перегреву организма, особенно, если потеря пота в смену приближается к 5 л. Наблюдается нарастающая слабость, головная боль, шум в ушах, искажение цветового восприятия (окраска всего в красный или зелёный цвет), тошнота, рвота, повышается температура тела. Дыхание и пульс учащаются, артериальное давление вначале возрастает, затем падает. Длительное и сильное воздействие низких температур может вызвать различные неблагоприятные изменения в организме человека. Местное и общее охлаждение организма является причиной многих заболеваний: миозитов, невритов, радикулитов и др., а также простудных заболеваний. Любая степень охлаждения характеризуется снижением частоты сердечных сокращений и развитием процессов торможения в коре головного мозга, что ведёт к уменьшению работоспособности. В особо тяжёлых случаях воздействие низких температур может привести к обморожению и даже смерти.

Влажность воздуха. Физиологически оптимальной является относительная влажность 40-60%. Повышенная влажность воздуха (более 75-85%) в сочетании с низкими температурами оказывает значительное охлаждающее действие, а в сочетании с высокими - способствует перегреванию организма. Относительная влажность менее 25% также неблагоприятна для человека, так как приводит к высыханию слизистых оболочек и снижению защитной деятельности мерцательного эпителия верхних дыхательных путей.

Подвижность воздуха. Человек начинает ощущать движение воздуха при его скорости 0,1 м/с. Лёгкое движение воздуха при обычных температурах способствует хорошему самочувствию, сдувая обволакивающий человека насыщенный водяными парами и перегретый слой воздуха. В то же время большая скорость движения воздуха, особенно в условиях низких температур, вызывает увеличение теплопотерь конвекцией и испарением, что приводит к сильному охлаждению организма.

Тепловое излучение. Тепловое излучение свойственно любым телам, температура которых выше нуля. Тепловое воздействие облучения на организм зависит от длины волны и интенсивности потока излучения, величины облучаемого участка тела, длительности облучения, угла падения лучей, вида одежды человека. Наибольшей проникающей способностью обладают красные лучи видимого спектра и короткие инфракрасные лучи с длиной волны 0,78-1,4 мкм, которые плохо задерживаются кожей и глубоко проникают в биологические ткани, вызывая повышение их температуры. Длительное облучение такими лучами глаз ведёт к помутнению хрусталика (профессиональной катаракте). Инфракрасное излучение вызывает также в организме человека различные биохимические и функциональные изменения. Интенсивность облучения рабочих горячих цехов меняется в широких пределах: от нескольких десятков долей до 5,0-7,0 кВт/м². При интенсивном облучении более 5 кВт/м² в течение 2-5 мин. человек ощущает очень сильное тепловое воздействие. Допустимый для человека уровень интенсивности теплового облучения на рабочих местах составляет 0,35кВт/м².

Согласно требованиям СанПиН 2.2.4.548-96, в кабинете поддерживается температура равная 22 – 23 С°, при относительной влажности в 55 – 58 %. Оптимальные параметры микроклимата в помещениях приведены в таблице 5.1, согласно СанПиН 2.2.4.548-96 [17].

Таблица 4.1 – Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Категория работ по уровням энергозатрат, ккал/ч	Температура воздуха, С°	Влажность воздуха, % относительные	Скорость движения воздуха, м/с
Ia (до 120)	19-22	60-40	0,2

Таблица 4.2 – Допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Категория работ по уровням энергозатрат, ккал/ч	Температура воздуха, С°	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Ia (до 120)	15-28	20-80	0,5

Для поддержания требуемых параметров микроклимата в рабочей зоне применяют механизацию и автоматизацию технологических процессов, защиту от источников теплового излучения, устройство систем вентиляции, кондиционирования воздуха и отопления.

В целях профилактики неблагоприятного воздействия микроклимата должны быть использованы защитные мероприятия, направленные на нормализацию теплового состояния организма работающего (спецодежда, средства индивидуальной защиты, помещения для отдыха с нормируемыми показателя микроклимата, регламентацией времени непрерывного пребывания в неблагоприятном микроклимате).

4.1.1.2 Действие статического электричества и электромагнитного излучения

Статическому электричеству присуще свойство накапливаться в человеке, что ведет к проблемам с сердечно-сосудистой системой, психологическим заболеваниям, склонность к артериальной гипертензии.

Источники электромагнитного излучения на рабочем месте:

1. Видеодисплейный терминал — монитор персонального компьютера. Это основной источник электромагнитных полей (ЭМП) в широком диапазоне частот. Он также является источником электростатического поля.
2. Системный блок персонального компьютера.
3. Электрооборудование (электропроводка, сетевые фильтры, источники бесперебойного питания)
4. Различные периферийные устройства (принтеры, факсы и пр.).

Электромагнитное излучение приводит к биохимическим изменениям, происходящих в клетках и тканях человека. Особое воздействие оказывается на нервную и сердечно-сосудистую систему человека. Так же возможны отклонения со стороны эндокринной системы человека. Это влияет на общее состояние человека, повышается возбудимость нервной системы, проявляется эмоциональная неустойчивость [18].

Оценка величины уровней ЭМП, проведенная по паспортным данным компьютера и монитора, показала их соответствие нормам ТСО–03 и СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03 “Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы”. В таблице 4.3 приведены нормы уровня ЭМП, которым соответствует техника в кабинете.

Таблица 4.3 – Допустимые уровни ЭМП, создаваемых ПК

Наименование параметров		ВДУ ЭМП
Напряженность электрического поля	в диапазоне частот 5 Гц - 2 кГц	25 В/м
	в диапазоне частот 2 кГц - 400 кГц	2,5 В/м
Плотность магнитного потока	в диапазоне частот 5 Гц - 2 кГц	250 нТл
	в диапазоне частот 2 кГц - 400 кГц	25 нТл
Электростатический потенциал экрана видеомонитора		500 В

Предельно допустимые уровни воздействия ЭМИ на человека составляют [СанПиН 2.2.4/2.1.8.055-96]:

- при напряженности электромагнитного поля 10 мкВт/см^2 – время контакта 8 час;
- при напряженности электромагнитного поля $10\text{-}100 \text{ мкВт/см}^2$ – время контакта не более 2 часов;
- при напряженности электромагнитного поля $100\text{-}1000 \text{ мкВт/см}^2$ время контакта не более 20 минут;
- Предельно допустимая норма электромагнитного излучения для населения – 1 мкВт/см^2 .

Защита человека от опасного воздействия электромагнитного излучения осуществляется следующими способами:

1. Средства коллективной защиты:

- защита временем;
- защита расстоянием;
- снижение интенсивности излучения непосредственно в самом источнике излучения;

- экранирование источника;
- защита рабочего места от излучения;

2. Средства индивидуальной защиты:

Очки и специальная одежда, выполненная из металлизированной ткани (кольчуга). При этом следует отметить, что использование СИЗ возможно при кратковременных работах и является мерой аварийного характера. Ежедневная защита обслуживающего персонала должна обеспечиваться другими средствами.

Экранирование источника излучения и рабочего места осуществляется специальными экранами по ГОСТ 12.4.154. Экранирование источников излучения рекомендуется проводить при помощи замкнутых камер из листового металла или мелкой металлической сетки.

4.1.1.3 Несоответствие освещенности рабочей зоны нормируемым значениям

Нехватка естественного света оказывает пагубное влияние на нервную систему человека, что может привести к психическим заболеваниям, при нехватке искусственного света человек ощущает апатию и депрессию.

Недостаток освещенности рабочего места пагубно сказывается на зрении человека, его концентрации и т.д. В темных помещениях человек испытывает усталость и сонливость, так как организм стремится уйти в сон. Так же недостаточная освещенность ведет к развитию близорукости и дальнозоркости.

Основные требования и значения нормируемой освещенности рабочих поверхностей изложены в СП 52.13330.2016. Выбор освещенности осуществляется в зависимости от размера объема различения (толщина линии, риски, высота буквы), контраста объекта с фоном, характеристики фона [19].

Таблица 5.4 – Требования к освещению рабочего места

Характеристика зрительной работы	Искусственное освещение				Естественное освещение		Совмещенное освещение		
	Освещенность, лк		Сочетание нормируемых величин показателя ослепленности и коэффициента пульсации		КЕО, e_n , %				
	при системе комбинированного освещения	при системе общего освещения	в среднем	P	$K_{п}$, %	при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении	при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении
	всего	в том числе от общего освещения				ванном освещении	ванном освещении		
1	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Средней точности	500	200	200	40	20	4	1,5	2,4	0,9

В данном кабинете – комбинированное естественное освещение верхнего типа, которое передается через люминесцентные лампы.

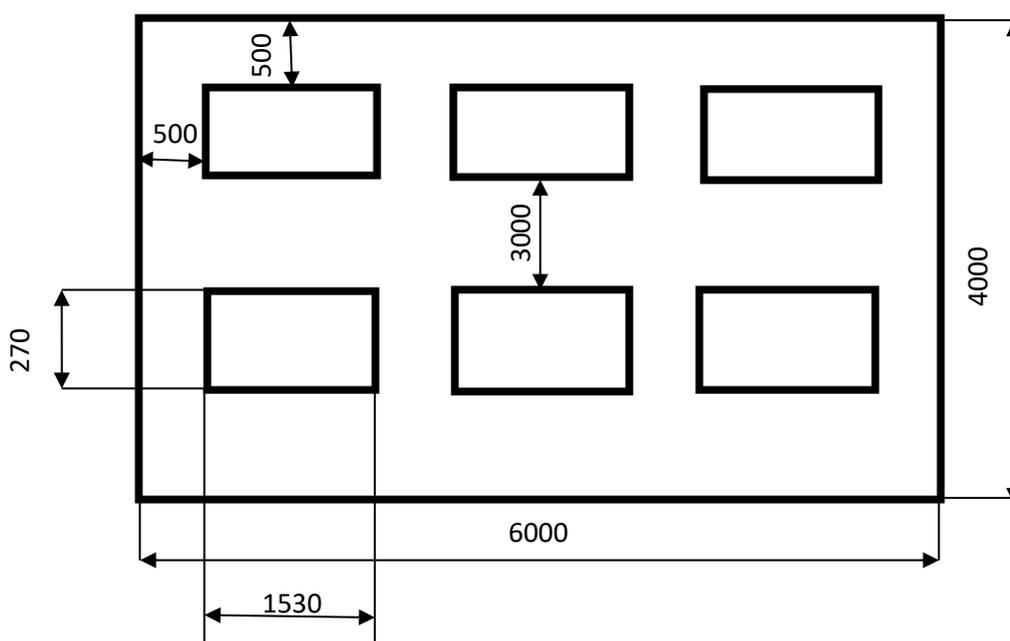


Рисунок 4.2. План помещения и размещения светильников с люминесцентными лампами.

Произведем расчет освещения для кабинета. Размеры помещения: А (длина) – 6000 мм, В (ширина) – 4000 мм, h (высота) – 2500 мм. Высота рабочей поверхности над полом $h_p = 800$ мм. Расстояние светильников от

перекрытия (свес) $h_c = 500$ мм. Расположение светильников отражено на рисунке 4.2.

Площадь помещения: $S = A \times B = 6 \times 4 = 24 \text{ м}^2$

Коэффициент запаса, учитывающий загрязнение светильника, для помещений с малым выделением пыли равен $K_3 = 1,5$. Коэффициент неравномерности для люминесцентных ламп $Z = 1,1$.

Коэффициент использования светового потока (μ) показывает, какая часть светового потока ламп попадает на рабочую поверхность. Он зависит от индекса помещения i , типа светильника, высоты светильников над рабочей поверхностью h и коэффициентов отражения стен r_C и потолка r_P , $\mu = 0,5$.

$$x = \frac{s}{h(A + B)} = \frac{24}{0.8(4 + 6)} = 3$$

Выбираем светильники с люминесцентными лампами типа ОД-2-80. Этот светильник имеет две лампы мощностью 80 Вт каждая, длина светильника равна 1530 мм, ширина – 270 мм.

Интегральным критерием оптимальности расположения светильников является величина λ , которая для люминесцентных светильников с защитной решёткой равная 1,4.

Расчет светового потока лампы определяется по формуле:

$$\Phi = EN \times S \times K_3 \times Z / N \times \mu \quad (5.1)$$

Φ – световой поток, Лм

EN – нормированная минимальная освещенность, Лк;

S – площадь помещения, м^2

K_3 - коэффициент запаса;

Z – коэффициент неравномерности (для люминесцентных ламп = 1,1);

N – число ламп в помещении

μ – коэффициент использования светового потока.

Высота светильника над рабочей поверхностью определяется по формуле:

$$h = H - h_p - h_c = 2,5 - 0,8 - 0,5 = 1,2 \text{ м.}$$

Расстояние между соседними светильниками или рядами определяется по формуле:

$$L = \lambda \cdot h = 1,4 \cdot 1,2 = 1,68 \text{ м}$$

Число рядов светильников в помещении:

$$Nb = \frac{B}{L} = \frac{4}{1,68} \approx 2 \text{ шт.}$$

Число светильников в ряду:

$$Na = \frac{A}{L} = \frac{6}{1,68} \approx 3 \text{ шт.}$$

Общее число ламп:

$$N = 2 \cdot Na \cdot Nb = 2 \cdot 2 \cdot 3 = 12 \text{ шт.}$$

Расстояние от крайних светильников до стены:

$$l = \frac{L}{3} = \frac{1,68}{3} = 0,56$$

Расчёт расстояния между соседними светильниками с учётом длины помещения:

$$2L_1 + \frac{2}{3}L_1 + Nb \times S = A$$

$$L_1 = \frac{3 \times (A - Na \times S)}{8} = \frac{3 \times (6000 - 3 \times 1530)}{8} = 528,7 \text{ мм}$$

Расчёт расстояния от крайних светильников до стены с учётом ширины помещения:

$$2L_2 + \frac{2}{3}L_2 + Nb \times D = B$$

$$L_2 = \frac{3 \times (B - Nb \times D)}{8} = \frac{3 \times (4000 - 2 \times 270)}{8} = 1297,5 \text{ мм}$$

Коэффициент использования светового потока, показывающий какая часть светового потока ламп попадает на рабочую поверхность, для

светильников типа ОДОР с люминесцентными лампами при $\lambda_{\Pi} = 70 \%$, $\lambda_C = 50\%$ и индексе помещения $i = 1,08$ равен $\mu = 0,5$. Количество ламп в 6 светильниках – 12.

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

$$\Phi_{\Pi} = \frac{E \cdot A \cdot B \cdot K_3 \cdot Z}{N \cdot \mu} = \frac{300 \cdot 6 \cdot 4 \cdot 1,5 \cdot 1,1}{12 \cdot 0,5} = 1980 \text{ лм}$$

Делаем проверку выполнения условия:

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

$$\frac{\Phi_{\text{ЛД}} - \Phi_{\Pi}}{\Phi_{\text{ЛД}}} \cdot 100\% = \frac{2300 - 1980}{2300} \cdot 100\% = 13,9\%.$$

Таким образом: $-10\% \leq 13,9\% \leq 20\%$, необходимый световой поток светильника не выходит за пределы требуемого диапазона.

В процессе работы с ПК имеет место быть постоянное напряжение зрительных нервов, что приводит к ухудшению зрения, раздраженности, нервозности, депрессии и т.д.

Вредные факторы, описанные и охарактеризованные выше, в рабочих помещениях контролируются различными нормами, которые накладывают количественные изменения.

При работе за компьютером нужно соблюдать следующие нормы:

- пространство для ног (ширина не менее 500 мм);
- высота рабочей поверхности, при организации рабочего места 680 мм;
- высота сиденья 420 мм;

очень часто используемые средства отображения информации, требующие точного и быстрого считывания показаний, следует располагать в

вертикальной плоскости под углом $\pm 15^\circ$ от нормальной линии взгляда и в горизонтальной плоскости под углом $\pm 15^\circ$ от сагиттальной плоскости.

Более подробно сведения о размерности стульев и столов описаны в СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03 “Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы”.

На рабочем месте шум возникает при работе ламп импульсного нагрева, вентиляции персонального компьютера и при воздействии внешних шумов.

4.1.1.4 Повышенный шум на рабочем месте

Шум неблагоприятно воздействует на организм человека, вызывает психические и физиологические нарушения, снижение слуха, работоспособности, создают предпосылки для общих и профессиональных заболеваний и производственного травматизма, а также происходит ослабление памяти, внимания, нарушение артериального давления и ритма сердца.

Уровень шума не должен превышать 80 дБА, установленных в ГОСТ 12.1.003 – 83, и их проверка должна проводиться не реже двух раз в год. Реальный шум на рабочем месте составляет 50 дБА [20].

Меры по борьбе с шумами:

- правильная организация труда и отдыха;
- снижение и ослабление шума;
- применение звукопоглощающих преград. Для защиты от шума требуются звукоизоляционные материалы с определёнными физическими характеристиками: звукопоглощением и звукоизоляцией:

- Твёрдые материалы, к которым относятся гранулированная или суспензированная минвата, а также вермикулит, перлит или пемза. Данные материалы обладают средним коэффициентом поглощения, составляющим 0,5, и довольно высокой объемной массой – приблизительно 400 кг/м³.

- Полужёсткие: плиты из минеральной или стекловолоконистой ваты, а также материалы, имеющие ячеистое строение, например, пенополиуретан и т. п. Коэффициент звукопоглощения варьируется в пределах 0,5-0,75, масса может составлять от 80 до 130 кг/м³ в зависимости от разновидности.

- Мягкими считают войлочные, стекловолоконистые и минеральные ваты, не прессованные в виде плит. Они имеют высокий коэффициент поглощения – 0,7-0,95 при объёмной массе в пределах 70 кг/м³.

- применение глушителей шума [21].

В соответствии с допустимыми нормами, которые описаны выше, можно выработать средства индивидуальной защиты:

- Наушники противозумные, которые закрывают уши снаружи

- Вкладыши противозумные, которые перекрывают слуховой проход снаружи или прилегающие к нему

- Противозумные шлемы и каски – используются при очень высоких уровнях шума в комплекте с наушниками [22].

В соответствии с допустимыми нормами, которые описаны выше, можно выработать средства индивидуальной защиты:

- установка ионизаторов воздуха с функциями анализа условий окружающей среды в кабинете;

- в дневное время суток раскрывать окна для достаточного поступления света в помещение, если же в кабинете отсутствует достаточное количество оконных проемов, то желательно иметь светло-теплую цветовую гамму в кабинете;

- периодически проводить проветривание помещения, производить влажную уборку, а также при необходимости устанавливать увлажнители воздуха в помещении;

- для уменьшения воздействия электростатического поля на организм человека следует устанавливать антистатические поверхности на

полу, закупка офисной мебели, которая не провоцирует статическое электричество;

- для предотвращения электромагнитного излучения следует устанавливать экранированное оборудование в кабинете, использование экранированной проводки;

- для контроля над температурой окружающей среды следует устанавливать термостаты, и регулировать температуру в помещении согласно описанным выше нормам.

4.2 Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды

В данном подразделе описываются различного рода опасные факторы, к которым можно отнести следующие:

- механические опасности;
- электробезопасность;
- пожаровзрывобезопасность.

Далее рассмотрим более подробно каждый из описанных выше факторов.

4.2.2 Электробезопасность

Электробезопасность является опасным фактором и обычно она связана со следующими источниками:

- поражение электрическим током;
- статическое электричество;

Электроустановки, а также и их части должны быть выполнены так, чтобы работающие не подвергались воздействиям электрического тока и электромагнитных полей, и соответствовать требованиям электробезопасности.

Основные причины поражения электрическим током:

1) прикосновение к токоведущим частям, находящимся под напряжением;

2) прикосновение к нетоковедущим, но токопроводящим частям, оказавшимся под напряжением из-за неисправности изоляции или защитных устройств;

3) попадание под шаговое напряжение;

4) нарушение правил технической эксплуатации электроустановок.

5) механическое повреждение, старение, износ изоляции

6) преднамеренная порча изоляции

7) отсутствие или нарушение заземления, зануления

8) невыполнение организационных мероприятий, низкая квалификация, необученность персонала

9) отсутствие блокировок, ограждающих устройств, предупредительной сигнализации, надписей, плакатов, знаков безопасности

10) отсутствие или неправильное применение СИЗ.

В рабочем кабинете, выполняются все требования и предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов соответствуют ГОСТ 12.1.038-82.

Процент влажности помещения в пределах нормы. Содержание химически опасных веществ и реагентов, разрушающих изоляцию и токоведущие части электрооборудования, в данном помещении не наблюдается.

В данном кабинете температура помещения 23°C, влажность воздуха 60%, что не превышает ГОСТ 12.1.019 (с изм. №1) ССБТ. В помещении бетонные полы, покрытые линолеумом, что не является проводником электрического тока. Персональный компьютер имеет надежную изоляцию токоведущих частей оборудования, отсутствуют соединения, которые могут вызывать искры. При работе в кабинете прикосновение с металлическими конструкциями, с приборами, не имеющего заземления или поврежденной изоляцией токоведущих частей, отсутствует, что подтверждает соблюдение и

выполнение всех требований ГОСТ 12.1.019 (с изм. №1) ССБТ. Кабинет является помещением без повышенной опасности поражения людей электрическим током. Безопасными значениями являются $U=12\div36\text{В}$, $I=0,1\text{А}$, $R_{\text{заземления}}=4\text{Ом}$.

Наиболее распространенными СИЗ при работе с электрооборудованием являются:

- Диэлектрические перчатки также относятся к основным видам СИЗ для работ при напряжении, не превышающем 1000 В.
- Штанги и клещи, изолирующие характеристики которых обеспечивают продолжительную защиту от высокого напряжения.
- Защитная диэлектрическая обувь (боты, галоши), которые позволяют избежать прохождения через тело токов, замыкающихся на землю.
- Переносные конструкции и устройства для ограждения и заземления токопроводящих деталей обслуживаемого оборудования.
- Инструмент с электроизолированными ручками. [23].

4.2.3 Пожаровзрывобезопасность

Пожаровзрывобезопасность характеризуется следующими причинами:

- возгорание на рабочем месте в связи с коротким замыканием;
- возгорание на рабочем месте в связи с неправильным обращением с огнем.

Категория пожароопасности помещения – «В» (наличие горючих материалов – деревянные столы, стулья и др.). Помещение оснащено средствами пожаротушения в соответствии с нормами. На 100 м² пола имеется:

- углекислотный огнетушитель ОУ-5 – 1 шт.;
- ящик с песком на 0,5 м³ – 1 шт.;

- железные лопаты – 2 шт.
- огнетушитель порошковый - ОП-5 – 2 шт.;

При невозможности самостоятельно потушить пожар необходимо вызвать пожарную команду, после чего поставить в известность о случившемся инженера по технике безопасности.

Кабинет постоянно содержать в чистоте, каждый будний день моется пол, выбрасывается мусор и протирается пыль. Кабинет обеспечен средствами пожаротушения и сигнализацией о наличие продуктов горения в помещении кабинета. Компьютерное оборудование для работы в кабинете исправно. Пожарные гидранты, пожарный водопровод и средства пожаротушения исправны и находятся на своих штатных местах в состоянии готовности к работе.

В зимнее время гидранты утеплены, пожарный водопровод заизолирован и утеплен и не разморожен.

В кабинете приказом назначается лицо, отвечающее за соблюдение правил пожарной безопасности, за исправное состояние пожарного инвентаря и за применение первичных способов пожаротушения.

Краны противопожарного водопровода оборудованы брезентовыми шлангами с брандспойтами. Соединительные головки кранов и шлангов должны иметь резиновые прокладки. Скрученные прорезиненные шланги и брандспойты хранятся в опломбированных шкафчиках, размещенных вблизи кранов.

Ящики и щиты, где хранится противопожарный инвентарь, ручки лопат и пожарных топоров, окрашены в красный цвет, а металлические части периодически смазываются и очищаются для предотвращения коррозии [24].

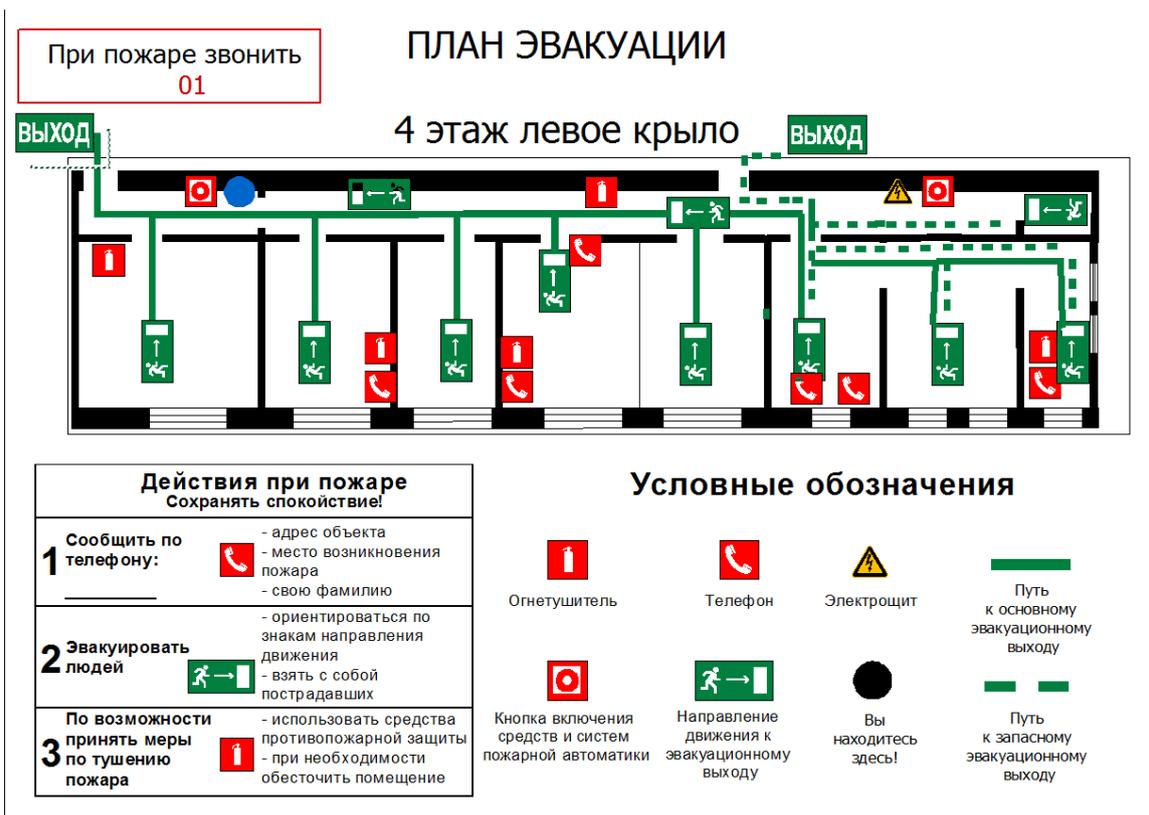


Рисунок 4.3 – План эвакуации

4.3. Экологическая безопасность

Экологическая безопасность - это состояние защищенности окружающей природной среды от вредного воздействия на нее хозяйственной и иной деятельности.

Под охраной окружающей среды характеризуется различного рода мероприятиями влияющие на следующие природные зоны:

- атмосфера;
- гидросфера;
- литосфера.

При рассмотрении влияния ПК на атмосферу и гидросферу можно выделить несколько вредных выбросов и сбросов, а именно электромагнитное излучение и тепловое излучение, методы, устранения которых описаны выше в пунктах опасные и вредные факторы [25].

4.3.1 Утилизация люминесцентных ламп

Одним из минусов люминесцентных ламп является применение небольшого количества ртути, и отказаться от ее использования не представляется возможным, так как на этом металле основан принцип работы. Лампы относятся к особо опасной категории отходов.

Не работающие лампы немедленно после удаления из светильника должны быть упакованы в картонную коробку, бумагу или тонкий мягкий картон, предохраняющий лампы от взаимного соприкосновения и случайного механического повреждения. Недопустимо выбрасывать отработанные энергосберегающие лампы вместе с обычным мусором, превращая его в ртутьсодержащие отходы, которые загрязняют ртутными парами.

Лампы необходимо передать специализированной организации, которая занимается утилизацией ламп. Порядок утилизации люминесцентных ламп следующий:

- Отходы собираются, складироваются и хранятся в контейнере для утилизации люминесцентных ламп до момента переработки.
- Светильник дробится прессом.
- Сырье отправляется в камеру с высокой температурой.
- Выделяемый газ попадает в вакуумную ловушку, где конденсируется и фильтруется.

Из переработанных отходов получают небольшое количество ртути, которое используется вторично для изготовления аналогичных ламп.

4.3.2 Утилизация компьютерной техники и макулатуры

Переработка компьютерной техники - особенно актуальная проблема для бюджетных учреждений. Вышедшие из строя компьютеры и оргтехнику нельзя просто вывезти за пределы предприятия, поскольку они находятся на

балансе и относятся к основным средствам. Кроме того, материнские платы и другие компоненты содержат драгоценные металлы, которые по закону обязательно должны быть учтены и проведены через бухгалтерию. Лучшее решение в данном случае — утилизация оборудования.

Для передачи оргтехники специализированной организации, которая отправит ее на переработку, необходимо оформить акт списания. После этого осуществляется вывоз и утилизация мониторов, принтеров, источников бесперебойного питания и др.

Процесс переработки неисправной компьютерной техники состоит из нескольких этапов. Сначала производят разборку и сортировку деталей по группам. То, что нельзя разобрать вручную, дробят с помощью специального оборудования. Ценные металлы и сырье, пригодное для повторного использования, отправляют на переплавку на специальные заводы.

Материалы, не представляющие ценности, прессуют в брикеты и утилизируют. Переработка неисправной компьютерной техники позволяет избежать загрязнения окружающей среды токсичными отходами и вернуть в оборот некоторое количество серебра, золота, платины, палладия и других ценных элементов.

Также существуют определенные стандарты, которые нужно соблюдать при сортировке и утилизации офисной макулатуры и черновики. Это многоэтапный процесс, целью которого является восстановление бумажного волокна и некоторых других компонентов материала, необходимых для повторного использования. Поскольку разные виды бумаги в разной степени поддаются утилизации, использованная бумажная продукция собирается и отсортировывается, доставляется в соответствующие перерабатывающие предприятия[25].

4.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Для кабинета, находящейся в здании промышленного корпуса, наиболее вероятными и опасными являются следующие ЧС:

- Природные чрезвычайные ситуации;
- Техногенные чрезвычайные ситуации (несанкционированное проникновение посторонних на рабочее место).

Из природных чрезвычайных ситуаций можно выделить метеорологические условия-сильные морозы. При сильных морозах могут возникнуть аварии на электро-, тепломагистралях, водоводах и транспорте. В этом случае при подготовке к зиме необходимо предусмотреть следующие мероприятия:

- разработка и доведение до всех ответственных лиц план ликвидации аварийных ситуаций;
- совершенствование системы оповещения и связи в чрезвычайных ситуациях;
- накопление и поддержание в готовности средств пожаротушения;
- обучение персонала правилам их применения;
- проверка электро-, тепломагистралей при подготовке к зиме.
- приобретение и хранение на теплом складе бензо- или дизель-электрогенератора, необходимой для работы производства мощности; газовые каталитические обогреватели, суточный запас питьевой и технической воды в герметичной таре, транспорт в теплом гараже для доставки сотрудников на работу и обратно.

Из техногенных чрезвычайных ситуаций для рабочего места можно выделить терроризм или несанкционированное проникновение посторонних. Основные мероприятия включают в себя:

- проведение инструктажа среди персонала;
- проведение осмотров территории и помещений;

- организацию контролируемого въезда автотранспорта на территорию предприятия;
- организацию пропускного режима;
- информационное обеспечение в сфере антитеррористической деятельности и др.
- охрана, видеонаблюдение, сигнализация, вахта[26].

4.5 Перечень нормативно-технической документации при написании раздела «СО».

1. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы
2. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. – М.: Минздрав России, 1997. – 15 с.
3. СанПиН 2.2.4.1294-03 «Гигиенические требования к аэроионному составу воздуха производственных и общественных помещений».
4. Гигиенические нормативы ГН 2.2.5.1313-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
5. Гигиенические нормативы ГН 2.2.5.1313-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
6. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных зданий. М.: Минздрав России, 2003. – 37 с.
7. СанПиН 2.2.4/2.1.8.562-96 [Электронный ресурс] / URL: <http://base.garant.ru/4174553/>. Дата обращения: 21.03.2020
8. Санитарные нормы СН 2.2.4/2.1.8.562-96 "Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки"
9. ГОСТ 12.1.038-82 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов

10. СанПиН 2.2.4.1191-03 "Электромагнитные поля в производственных условиях".
11. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»
12. Методика проведения работ по комплексной утилизации вторичных драгоценных металлов из отработанных средств вычислительной техники / Государственный Комитет РФ по телекоммуникациям / 1999 г.
13. Федеральный закон №123 от 4 июля 2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
14. . ТОИ Р-45-084-01. Типовая инструкция по охране труда при работе на персональном компьютере (утв. Приказом Минсвязи РФ от 02.07.2001 N 162)
15. Безопасность жизнедеятельности: практикум / Ю.В. Бородин, М.В. Василевский, А.Г. Дашковский, О.Б. Назаренко, Ю.Ф. Свиридов, Н.А. Чулков, Ю.М. Федорчук. — Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. — 101 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Раздел 1

Main part

Студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1EM81	Шилкина Анастасия Юрьевна		

Консультант ОКД:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Анищенко Юлия Владимировна	к.т.н.		

Консультант ОИЯ ШБИП:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Сидоренко Татьяна Валерьевна	к.п.н.		

CHAPTER 2 Assessment of occupational risk

2.1. Study object description

The object of research of the master's dissertation is the regional state-financed health institution «Primary healthcare unit Stroitel». The regional state-financed health institution «Primary healthcare unit Stroitel» is a medical organization that carries out the activities in the field of health care, performs activities in providing medical assistance by means of diagnostics, treatment and study of diseases and injuries.

The institution consists of the following branches:

- Therapeutic Unit,
- Trauma and orthopaedic unit,
- Polyclinic department.

Institution is multidisciplinary medical department so the staff consists of all groups of specialists:

- Supervisors (Chief Medical Officer, Heads of Departments; Chief Medical Nurse),
- Specialist doctors (neurologist; endocrinologist; clinical laboratory diagnostician; oncologist; general practitioner, etc.),
- Paramedical personnel (x-ray technician; nurse; medical statistician, etc.),
- Paramedical staff (nurse, nurse, etc.).

Special assessment of working conditions in the was carried out in accordance with the staff table at all workplaces, taking into account the peculiarities of the organization of certain categories of medical workers at workplaces, approved by the Order of the Ministry of Labour of 24.04.2015 250n.

According to the summary of the results of the Special Assessment of Working Conditions, the number of jobs per class (sub-classes) of working conditions are:

- Working conditions class 1 (optimum working conditions): 0 workplaces,

- Working conditions class 2 (acceptable working conditions): 103 workplaces,
- Working conditions class 3.1 (harmful working conditions of the first degree): 12 workplaces,
- Working conditions class 3.2 (harmful working conditions 2 degrees): 97 workplaces,
- Working conditions class 3.3 (harmful working conditions 3 degrees): 6 workplaces,
- Working conditions class 3.4 (harmful conditions of work of the 4th degree): 0 workplaces.

2.2 Hazard identification of health workers

Health and safety hazards specific to health workers need to be analysed in the identification.

2.2.1 Identification of health and safety hazards of employees of a medical organization

A feature of employees of medical institutions is the presence at workplaces of health and safety hazards of all groups:

I. Physical: electromagnetic fields, ultrasound, laser radiation, ionizing radiation, elevated atmospheric pressure, noise, vibration, unfavourable microclimatic conditions, irrational lighting.

II. Chemicals: antibiotics, anaesthetics, hormones, vitamins, disinfectants, anti-tumor drugs, chemicals of an irritant, toxic, allergic nature and their combined effect, including cytostatics.

III. Biological: micro-organisms, viruses, fungi, patient secretions, sectional material, helminths.

IV. Nervous-emotional: intellectual and emotional strain, attention and memory strain, need to maintain a steady working capacity during 24-hour work

and in an emergency situation, contact with inadequate, involuntarily immature patients.

V. Ergonomic: forced position, ergonomically irrational equipment, manual lifting and movement.

2.1.1 Physical factors

Among the physical factors, ultrasound, laser radiation, currents and microwave fields, UHF, apparatus and apparatus noise, X-ray radiation, radionuclides, infrared and ultraviolet radiation and radiation are of particular relevance to medical personnel.

2.1.1.1 Electromagnetic radiation

Electromagnetic fields characterizing both the properties of a substance and its direct effect on a substance in order to change the properties are widely used in medical practice. The first is diagnosis, the second is therapy.

The physical laws of electromagnetism are the basis of widely applied diagnostics: x-rays (analog, digital), radionuclide diagnostics, single photon emission computed tomography, positron emission tomography, nuclear magnetic resonance Electroencephalography, electrocardiography, laser diagnostics and others.

2.1.1.2 Noise

Dentists are susceptible to noise exposure among healthcare workers. In the work of dental equipment, unfavourable changes are occurring not only in the hearing organs, but also in the nervous system of medical personnel.

2.1.1.3 Vibration

High-speed turbine-type boron machines have now been introduced into dental practice, which has led to an increase in the level of local vibration in the dentist's workplace. Vibration during dental work can lead to diseases of the bone and muscle apparatus.

2.1.1.4 Ultrasound

Ultrasound methods of diagnosis and treatment of various diseases are widely used in medicine.

Hygienic studies show that, in addition to the exposure to ultrasonic vibrations on the hands of medical personnel operating ultrasonic machines, static stress on the muscles of the hands and forearms, stereotypical workers' movements, Uncomfortable fixed position with inclinations of the body, nervous-emotional and prolonged visual tension caused by the need to decode the echo signal from the screen.

2.1.1.5 Laser radiation

The lasers generate electromagnetic radiation of the optical range, characterized by monochromatic, coherence, strict orientation and high intensity of the energy being emitted.

2.1.1.6 Microclimate of workplaces

During the operation, the surgeons often experience unfavourable microclimatic conditions, which do not provide a normal level of heat exchange of the organism with the environment and comfortable microclimatic parameters. During the summer period, with no artificial ventilation, the temperature of the operating units reaches 26-28° C, in the air-conditioned operating units 24° C. The situation is aggravated by the very low speed of movement of the air in the operating rooms (0.05 m/sec).

2.1.1.7 Workplace lighting for medical staff

Sound lighting is essential to maintain the vision of health professionals. Long work in irrational light, close distance from the operating field requires considerable visual stress, which eventually leads to its deterioration.

2.1.2 Chemical factors

The use of chemicals in medical practice is manifold. In clinical-diagnostic laboratories of polyclinics and hospitals, different reagents containing aggressive acids, alkalis and solvents are used.

Harmful chemicals include medicines, in particular antibiotic solutions and aerosols, vitamins and gaseous substances used for general narcosis. In addition, chemical agents for the disinfection of premises, equipment and tools are widely used in treatment and prevention facilities.

It is noted that in the air of the medical staff working area, a complex mixture of vapour gas and aerosol (antibiotics, vitamins, hormones, anaesthetics and others, including allergens) is often found at concentrations up to 5 times the MAC.

2.1.3 Biological factor

For health workers, biological factors are a occupational hazard. The risk of an occupational disease associated with contracting an infectious disease remains high among health-care workers, even if hygiene requirements are met. The biological factor causes more than 60% of occupational diseases in the medical profession.

The biological factor is divided into 4 pathogenic groups:

I — agents of particularly dangerous diseases and infections: bacteria, viruses,

II — Sources of communicable diseases leading to epidemics: bacteria, viruses, prions, fungi, toxins,

III — Initiators of infections originating in separate nosological groups: bacteria, viruses, rickettsia, chlamydia, fungi, protozoa, arthropods, toxins,

IV — is the cause of diseases arising from low immunity: bacteria, viruses, fungi, protozoa, arthropods.

2.1.4 Neuroemotional factors in the work of health professionals

The work of a physician is one of the most difficult professions, characterized by high psychological pressure and is highly responsible. The psycho-emotional burden on a health-care worker increases with the risk to life itself, the responsibility for the safety of others, the number of conflicting work situations per shift.

The constant stay among sick people and the considerable psycho-emotional burdens impose increased requirements on the body of a medical worker. High nervous-emotional stress is primarily reflected in the functional state of the central nervous system. Fatigue of the CNS leads to lengthening of the visual-motor reaction, decrease of clarity of perception of color and sound signals, stability of attention. The EKG shows signs of developing fatigue in the form of brake processes (paramedics, surgeons, anesthesiologists).

One of the peculiarities of the professional activity of doctors is work in shifts (daily and night-time work), which carries additional psycho-emotional and physical stress, which considerably depletes the adaptive capacity of the body. As a result, abnormalities in the cardiovascular system, the digestive tract and the nervous system appear. One and a half - two rates are added to the workload because of the low salaries of doctors.

2.1.5 Ergonomic factors in the work of health professionals

The predicament of the bodies of medical personnel is mainly characterized by two indicators: fixed position and standing position. The duration of work in a forced fixed position or standing position determines the severity of the work process, regardless of the individual characteristics of the person involved in the process.

Personal computers have become an integral part of the modern work of medical professionals. Prolonged computer work is known to cause posture disorders or spinal curvature. A hernia of the interspinal disc may occur, leading to the compression of the nerve roots and the emergence of radiculitis, which may

lead to the development of osteochondrosis in different regions of the spine - cervical, thoracic, lumbar sacral.

PC work is a risk factor for the development of cardiovascular pathology, in particular for the formation of a stable increase in blood pressure.

According to the harmful and dangerous production factors identified, it is necessary to identify the dangers of possible injury and occupational disease. In addition to the harmful and hazardous factors identified, the identification of hazards requires consideration of:

1. Occupational and other diseases of the staff of a medical institution, accidents, accidents, etc.,
2. Data of special assessments of working conditions,
3. Operation of the equipment and machines,
4. The characteristics of the equipment, materials and chemicals used at the equipment section (state standards and technical notes for materials, chemicals, certificates of conformity, safety passports),
5. Requirements of the inter-state standard GOST 12.0.003,
6. Requirements of the inter-state standard GOST 12.1.051.

The risks to visibility identified should be grouped into:

1. Mechanical hazards,
2. Electrical hazards,
3. Thermal hazards,
4. Micro-climate and climate hazards,
5. Chemical hazard,
6. Hazards associated with aerosols with predominantly fibrogenic effects,
7. Biological hazards,
8. Hazards associated with the severity and intensity of the work process,
9. Dangers of noise,
10. Hazards associated with vibration,
11. Dangers of exposure to light,
12. Risks from exposure to non-ionizing radiation,

13. Risks associated with exposure to ionizing radiation,
14. Risks related to organizational shortcomings,
15. Risks of violence,
16. Risks associated with the use of personal protective equipment.

Because there are many hazards in medical institutions, there is a need to create a classification of hazards, grading:

01,02 etc. - Risk name:

0101,0102 etc. - Specified risk

010101, 0102, etc. - type of specific risk

Table 2.1 – Classification of possible hazards in a medical institution

№	Risk name	Code
1. Mechanical hazards		01
1.	Risk of falling due to loss of balance, including stumbling or slipping, moving on slippery surfaces or wet floors	0101
2.	Risk of contact with fixed piercing surface (point)	0102
3.	Risk of being pricked or punctured	0103
4.	Risk of cutting, cutting from sharp edges in contact with exposed areas of the body	0104
5.	Risks of cutting body parts	0105
6.	Risk of use of equipment in defective condition	0106
2. Electrical hazards		02
1.	Risk of electrocution from direct contact with the power supply by contact with exposed parts of the body of live parts	0201
2.	Risk of electrocution from contact with electrical conductors which are live due to defective condition (indirect contact)	0202
3.	Electrostatic charge risks	0203
4.	Risk of electric shock from tension in the workplace	0204
3. Thermal hazards		03
1.	Risk of burn when exposed body parts come into contact with the surface of high-temperature objects	0301
2.	Risk of burns from exposure of exposed parts of the	0302

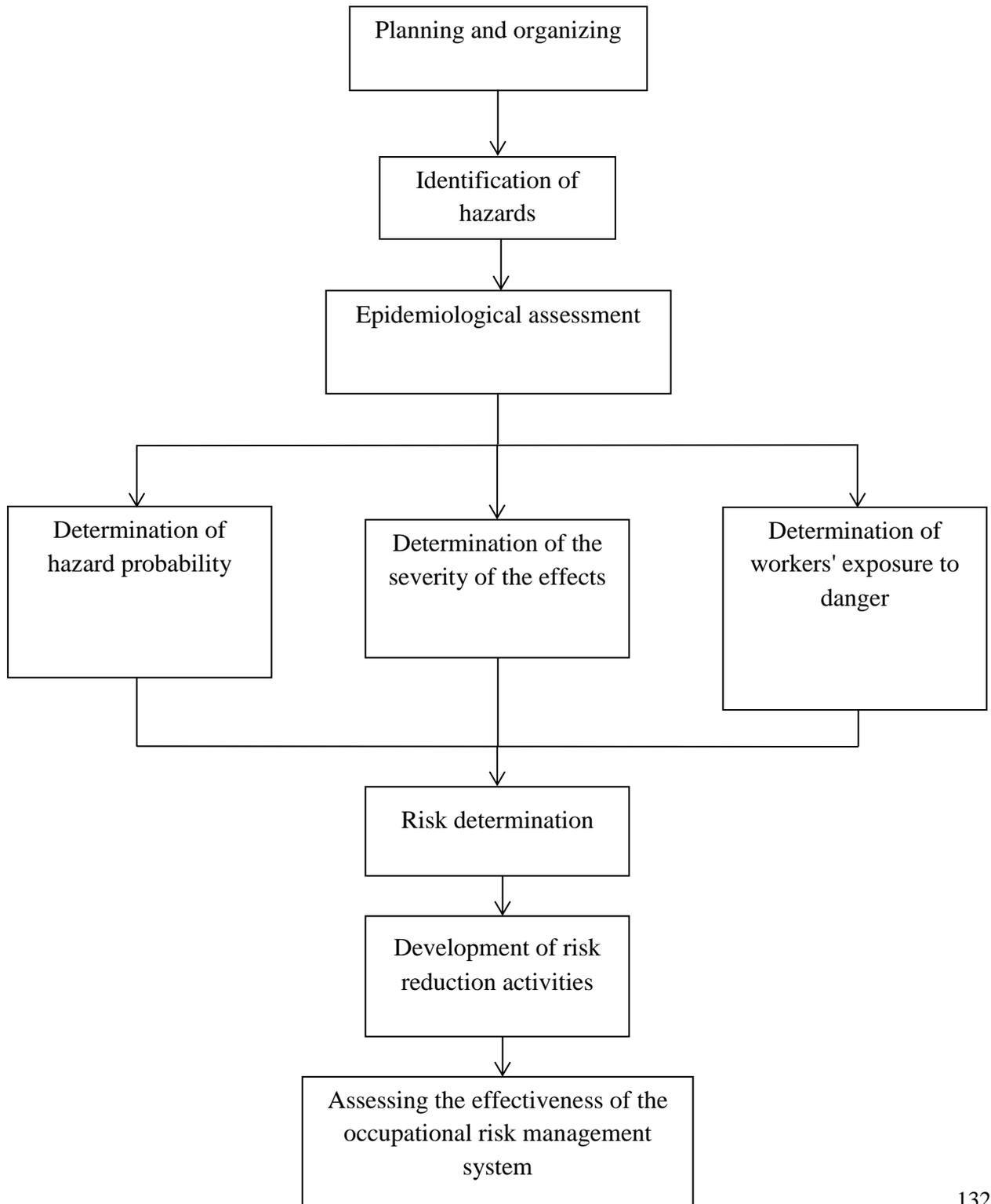
	body of high-temperature materials, liquids or gases	
4.	Micro-climate and climate risks	04
1.	Risk of exposure to low air temperatures	0401
2.	Risk of exposure to elevated air temperatures	0402
5.	Risks associated with chemical exposure	05
1.	Risks of chemicals 1 - 4 hazard classes	0501
2.	Risk of exposure to acute poisoning	0502
3.	Reproductive health risks of carcinogens	0503
4.	Risk of exposure to allergens	0504
5.	Risks of anti-tumour drugs, hormones (estrogens)	0505
6.	Risk of exposure to narcotic analgesics	0506
7.	Risk of microbial enzymes	0507
6.	Risks associated with aerosol exposure, mainly fibrogenic	06
1.	Risk of exposure to harmful chemicals by air	0601
2.	Risk of inhalation of air mixtures containing cleaning and degreasing substances	0602
7.	Risks associated with biological factors	07
1.	Risk due to the exposure of micro-producing organisms, preparations containing living cells and micro-organism spores	0701
2.	Risk of exposure to pathogenic micro-organisms I of the pathogenicity group - agents of particularly dangerous infections	0702
3.	Risk of exposure to pathogenic micro-organisms II of the pathogenicity group - agents of highly contagious human epidemics	0703
4.	Risk of exposure of pathogenic micro-organisms III of the pathogenicity group - agents of infectious diseases in autonomous nosological groups	0704
5.	Risk of exposure to pathogenic micro-organisms IV group of pathogenicity - opportunistic micro-organisms (agents of opportunistic infections)	0705
8.	Risks associated with the severity and intensity of the work process	08

1.	Risk of mental stress, stress	0801
2.	Eye analyser overload risk	0802
3.	Risk associated with working position	0803
4.	Health risks associated with excessive body tension	0804
9. Risk of noise exposure		09
1.	Risk of damage to the membrane membrane of the ear due to high-intensity noise	0901
2.	Risk of not hearing the hazard signal	0902
10. Risks associated with vibration		10
1.	Risk of localized vibration with manual mechanisms	1001
2.	Risk associated with general vibration	1002
11. Risks of exposure to light		11
1.	Risk of insufficient lighting in the working area	1101
2.	Risk of reduced contrast	1102
12. Risks from exposure to non-ionizing radiation		12
1.	Electrostatic field risk	1201
2.	Risk of exposure to a constant magnetic field	1202
3.	Risk of exposure to laser radiation	1203
4.	Risk of exposure to ultraviolet radiation	1204
13. Risks from exposure to ionizing radiation		13
1.	X-ray radiation risk	1301
14. Risks related to organizational weaknesses		14
1.	The risk arising from the lack of safety instructions and information on the hazards involved in working operations	1401
2.	Risk of lack of information (circuits, signs, markings) on escape route in case of accident	1402
15. Risk of violence		15
1.	Risk of third-party violence	1501
2.	Risk of violence from hostile workers	1502
16. Risks associated with the use of personal protective equipment		16
1.	A risk related to the incompatibility of personal protective equipment with human anatomical characteristics	1601
2.	Risk of restraint caused by the use of personal	1602

	protective equipment	
3.	Risk of lack of personal protective equipment	1603

2.3 Health-care workers' occupational risk assessment

The study proposed assessment assess risks should be carried out in the light of the epidemiological situation, since the occupational risk of health workers is directly related to the epidemiological situation.



Picture 1 – Occupational risk assessment scheme

The study proposes that a risk assessment be conducted using the method Fine and Kinney.

We will carry out a risk assessment according to the proposed methodology on the basis of two workplaces: the workstation of an X-ray technician and the workstation of a clinical diagnostic doctor.

The risk is determined at the point of control without exaggerating or minimizing the risk. The assessment should aim for the most objective value.

2.3.1 Occupational risk assessment for X-ray technician

An X-ray technician is an expert in diagnostics of diseases by means of X-ray machines.

The X-ray technician's place of work is the X-ray offices. Work in X-rays is known to be associated with harmful production factors. The most dangerous of all production factors is X-ray radiation.

The occupational diseases of these categories of specialists are primarily related to lesions of organs sensitive to ionizing radiation: bone marrow, thyroid gland, genital organs.

Due to the unfavourable epidemiological situation, polyclinics that work with COVID-19 perform approximately 1,500 studies per day. Therefore, occupational risk increases under adverse epidemiological conditions. Additional risk minimization and elimination activities are therefore required.

When assessing occupational risk, it is necessary to distinguish the hazards, the result of the hazard and the type of work for which the hazards arise.

The identification of hazards is carried out by means of inspections of workplaces (workplaces, workplaces, ways in which workers move, etc.), and the identification of hazards that may harm the life or health of staff. The results of a special assessment of working conditions, data on work-related injuries, micro-injuries and occupational diseases, documentation of equipment used were also

used to identify hazards, Complaints by workers, results of work controls and statistics on industrial injuries in the various sectors.

The Fine-Kinney method was used to assess occupational risk. A Hazard Identification and Risk Assessment Map were produced.

The Hazard Identification and Risk Assessment Map has been developed for two cases: under favourable epidemiological conditions (Table 2.2) and under adverse epidemiological conditions (Table 2.3).

Table 2.2 – Map of hazard identification and risk assessment for an X-ray technician under favourable epidemiological conditions

Type of work performed	Risk	Result of exposure to danger	Existing control measures for the effects of the hazard (occupational health and safety documents)	Risk assessment (points)				Risk category	Management measures
				Risk potential	Assessment of the severity of the damage caused by the hazard ,	Workers' exposure to danger	Total risk		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Travel on foot within the premises of the organization	Risk of falling due to loss of balance, including stumbling or slipping, moving on slippery surfaces or wet floors	Fall, injury during travel	Maintenance of workplaces and passageways. Anti-ice cover of the enterprise territory during the winter period, timely clearing of snow. Reporting of	2	5	2	20	Possible risk	No additional risk management tools are required. The employer needs to undertake activities to ensure that risk management tools are maintained

			accidents and accidents in other organizations						
Work on a personal computer	Risk of electrocution from direct contact with the power supply by contact with the exposed body parts of live parts	Electrical shock to a personal computer	Electrical safety induction training conducted. Control of the state of engineering communications, electrical receivers, protective grounding equipment.	1	10	6	60	Possible risk	No additional risk management tools are required. The employer needs to undertake activities to ensure that risk management tools are maintained

	Overstretching of the visual analyser	Visual impairment of personal computers	Compliance with computer breaks	1	10	2	20	Possible risk	No additional risk management tools are required. The employer needs to undertake activities to ensure that risk management tools are maintained
	Increased ionization of the working zone air	Headaches	Ventilation and daily wet cleaning	1	5	2	10	Small risk	Risk is considered acceptable. No additional actions are required

Risks in contact with patients	Risk of exposure to pathogenic micro-organisms II of the pathogenicity group - agents of highly contagious human epidemics	Occupational disease caused by highly contagious human epidemics	Use of personal protective equipment	2	20	1	40	Possible risk	No additional risk management tools are required. The employer needs to undertake activities to ensure that risk management tools are maintained
	Risk of exposure to pathogenic micro-organisms of pathogenicity group III - infectious disease pathogens released into separate nosological groups	Occupational disease caused by infectious diseases	Use of personal protective equipment	2	20	1	40	Possible risk	No additional risk management tools are required. The employer needs to undertake activities to ensure that risk management tools are maintained

	Risk of exposure to pathogenic micro-organisms IV of pathogenicity group - opportunistic micro-organisms (agents of opportunistic infections)	Occupational disease caused by infectious diseases	Use of personal protective equipment	2	10	6	120	Serious risk	Risk reduction interventions need to be planned
Performing work using radiological equipment	Risk of not hearing the hazard signal	Травмирование	Carry out inspections of warning systems	1	10	1	10	Small risk	Risk is considered acceptable. No additional actions are required
	Risk of exposure to X-ray radiation	Occurrence of occupational disease	Use of personal protective equipment	2	20	2	80	Serious risk	Risk reduction interventions need to be planned

Use of personal protective equipment in the workplace	Risk of lack of personal protective equipment	Occurrence of occupational disease	Monitoring the use of personal protective equipment	1	20	0	0	Small risk	Risk is considered acceptable. No additional actions are required
	Risk of personal protective equipment not being compatible with human anatomy	Occurrence of occupational disease	Monitoring the use of personal protective equipment	1	20	0	0	Small risk	Risk is considered acceptable. No additional actions are required

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Работник в течение профессиональной деятельности сталкивается с опасностями, которые могут привести к производственному травматизму или профессиональному заболеванию, поэтому на каждом рабочем месте необходимо оценивать профессиональный риск и проводить мероприятия по минимизации риска.

В ходе написания магистерской диссертации было изучено нормативно-правовое регулирование оценки профессионального риска в Российской Федерации. В нормативно-правовых документах обозначено понятие профессионального риска, но нет полного описания методики оценки и управления профессиональными рисками, поэтому работодатель вправе выбирать по какой методике оценивать профессиональный риск в своей организации.

Анализ методов оценки риска позволил выбрать метод оценки профессионального риска Файн-Кинни, так как этот метод учитывает вероятность возникновения опасного события, тяжесть последствий и подверженность работников опасности, что позволяет в полной мере оценить риск.

В магистерской диссертации была проведена оценка профессионального риска для работников медицинской организации с учетом особенностей работы в зависимости от эпидемиологической обстановки.

Эпидемиологическая обстановка напрямую влияет на величину профессионального риска, так как вероятность получения профессионального заболевания и подверженность работников опасности возрастает.

В ходе проведения оценки профессионального риска выявлены причины возникновения профессионального риска, оценена вероятность возникновения опасного события, тяжесть последствий и подверженность

работников опасности. По результатам оценки профессионального риска предложены мероприятия по уменьшению уровня риска.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ

Дата	Название мероприятия. Место прохождения. Степень участия и вид получаемого документа.
октябрь, 2018	1. Участие в 7ой Международной конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых «Ресурсоэффективные системы в управлении и контроле: взгляд в будущее» г. Томск. Статья на тему: «Оценка и управление профессиональными рисками работников автотранспортного предприятия».
октябрь, 2019	2. Участие в 8-ой Международной конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых «Ресурсоэффективные системы в управлении и контроле: взгляд в будущее» г. Томск. Статья на тему: «Анализ методов оценки профессионального риска».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеева Л.В. Управление безопасностью труда. - Архангельск: Арханг, 2007. - 320 с.
2. Федеральный закон от 24.07.1998 № 125-ФЗ (ред. от 01.04.2020) «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний». URL: <http://www.consultant.ru> (Дата обращения: 13. 05.2020).
3. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 24.04.2020). URL: <http://www.consultant.ru> (Дата обращения: 13. 05.2020).
4. Приказ Минтруда России от 19.08.2016 N 438н «Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда» (Зарегистрировано в Минюсте России 13.10.2016 N 44037). URL: <http://www.consultant.ru> (Дата обращения: 13. 05.2020).
5. Приказ Федеральной службы по труду и занятости от 21 марта 2019 г. № 77 «Об утверждении Методических рекомендаций по проверке создания и обеспечения функционирования системы управления охраной труда». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72118182/> (Дата обращения: 13. 05.2020).
6. Челноков А.А. Охрана труда: учебник / А.А. Челноков, И.Н. Жмыхов, В.Н. Цап. – Минск: высшая школа, 2010. – 481 с.
7. Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ (ред. от 27.12.2019) «О специальной оценке условий труда». URL: <http://www.consultant.ru> (Дата обращения: 13. 05.2020).
8. ГОСТ Р 58771-2019 «Менеджмент риска. Технологии оценки риска»
9. Демин А.Б. Оценка опасностей и профессиональных рисков // Кадровые решения. 2010. № 10.

10. Федорович Г.В. О системе оценки профессионального риска // АНРИ. - 2010. - №4. - С. 63-70.
11. Измеров Н.Ф., Суворов Г.А., Куралесин Н.А. Физические факторы. Эколого-гигиеническая оценка и контроль. Руководство, М., Медицина, 1999, т.1.
12. Гигиена труда: учебник / под ред. Н. Ф. Измерова, В. Ф. Кириллова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 480 с.: ил.
13. Гигиенические аспекты воздействия биологических производственных факторов на здоровье работающих в промышленном птице – животноводстве / Сычик Л.М., Шевляков В.В., Эрм Г.И., Ивко Н.А. / Современная методология решения научных проблем гигиены // Сб. научных трудов под ред. С.М. Соколова, В.И. Талапина. - Мн.: Беларуская навука. - 1997. - С.115-123.
14. Гигиенические критерии оценки и классификации условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса: Руководство. М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2000.
15. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение: учебно-методическое пособие / И.Г. Видяев, Г.Н. Серикова, Н.А. Гаврикова, Н.В. Шаповалова, Л.Р. Тухватулина, З.В.Креницына; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. –36 с.
16. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы
17. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. – М.: Минздрав России, 1997. – 15 с.
18. СанПиН 2.2.4.1294-03 «Гигиенические требования к аэроионному составу воздуха производственных и общественных помещений».

19. ГОСТ 12.1.003-83 «ССБТ Шум. Общие требования безопасности»
20. СНиП П-12-77. «Защита от шума».
21. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».
22. ГОСТ 12.1.038-82 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов.
23. 2.2.4.1191-03 "Электромагнитные поля в производственных условиях".
24. Методика проведения работ по комплексной утилизации вторичных драгоценных металлов из отработанных средств вычислительной техники / Государственный Комитет РФ по телекоммуникациям / 1999 г.
25. Федеральный закон №123 от 4 июля 2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
26. Безопасность жизнедеятельности: практикум / Ю.В. Бородин, М.В. Василевский, А.Г. Дашковский, О.Б. Назаренко, Ю.Ф. Свиридов, Н.А. Чулков, Ю.М. Федорчук. — Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. — 101 с.
27. СанПиН 2.6.1.1192-03 Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований.
28. СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность».
29. Шилкина А. Ю. Анализ методов оценки профессионального риска / А. Ю. Шилкина // Информационные технологии (ИТ) в контроле, управлении качеством и безопасности: сборник научных трудов VIII Международной конференции школьников, студентов, аспирантов, молодых ученых "Ресурсоэффективные системы в управлении и контроле: взгляд в

будущее", 7 -12 октября 2019 г., г. Томск. — Томск : Изд-во ТПУ, 2019. — [С. 350-353].