

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 федеральное государственное автономное  
 образовательное учреждение высшего образования  
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности  
 Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность  
 Отделение школы Отделение контроля и диагностики

### МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
Разработка мероприятий по управлению профессиональными рисками в лаборатории химического анализа

УДК 658.345:66.013.6

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1EM01	Разумова Анна Сергеевна		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОКД	Назаренко О.Б.	д.т.н.		

### КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН	Верховская М.В.	к.э.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ООД	Сечин А.И.	д.т.н.		

### ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП 20.04.01 Техносферная безопасность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Амелькович Ю.А.	к.т.н.		

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП

Код компетенции	Наименование компетенции
<b>Универсальные компетенции</b>	
УК(У)-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК(У)-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК(У)-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК(У)-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (-ых) языке (-ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК(У)-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК(У)-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	
ОПК(У)-1	Способен структурировать знания, готов к решению сложных и проблемных вопросов;
ОПК(У)-2	Способен генерировать новые идеи, их отстаивать и целенаправленно реализовывать;
ОПК(У)-3	Способен акцентированно формулировать мысль в устной и письменной форме на государственном языке Российской Федерации и на иностранном языке;
ОПК(У)-4	Способен организовывать работу творческого коллектива в обстановке коллективизма и взаимопомощи;
ОПК(У)-5	Способен моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать.
<b>Профессиональные компетенции</b>	
ПК(У)-1	Способен ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной области;
ПК(У)-2	Способен создавать модели новых систем защиты человека и среды обитания;
ПК(У)-3	Способен анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных задач;
ПК(У)-4	Способен идентифицировать процессы и разрабатывать их рабочие модели, интерпретировать математические модели в нематематическое содержание, определять допущения и границы применимости модели, математически описывать экспериментальные данные и определять их физическую сущность, делать качественные выводы из количественных данных, осуществлять машинное моделирование изучаемых процессов;
ПК(У)-5	Способен использовать современную измерительную технику, современные методы измерения;
ПК(У)-6	Способен применять методы анализа и оценки надежности и техногенного риска;
ПК(У)-7	Способен организовывать и руководить деятельностью подразделений по защите среды обитания на уровне предприятия, территориально-производственных комплексов и регионов, а также деятельность предприятия в режиме чрезвычайной ситуации;
ПК(У)-8	Способен осуществлять взаимодействие с государственными службами в области экологической, производственной, пожарной безопасности, защиты в чрезвычайных ситуациях;
ПК(У)-9	Способен участвовать в разработке нормативно-правовых актов по вопросам техносферной безопасности;
ПК(У)-10	Способен к рациональному решению вопросов безопасного размещения и применения технических средств в регионах;
ПК(У)-11	Способен применять на практике теории принятия управленческих решений и методы экспертных оценок.
ДПК(У)-12	Способен осуществлять педагогическую деятельность в области профессиональной подготовки
ДПК(У)-13	Способен осуществлять технико-экономические расчеты мероприятий по повышению безопасности
ДПК(У)-14	Способен проводить экспертизу безопасности и экологичности технических проектов, производств, промышленных предприятий и территориально-производственных комплексов

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

---

Школа Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности  
Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность  
Отделение школы Отделение контроля и диагностики

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель ООП  
\_\_\_\_\_ Ю.А. Амелькович  
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

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

В форме:

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

Студенту:

Группа	ФИО
1EM01	Разумова Анна Сергеевна

Тема работы:

Разработка мероприятий по управлению профессиональными рисками в лаборатории химического анализа	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	Приказ № 355-43/с от 21.12.2021

Срок сдачи студентом выполненной работы:	10.06.2022
--	------------

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<b>Исходные данные к работе</b>	Объектом исследования является система управления профессиональными рисками в лаборатории химического анализа.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Проведение литературного обзора по теме исследования;</li><li>2. Изучение нормативно-правовых актов и документов, необходимых при оценке профессиональных рисков;</li><li>3. Проведение анкетирования работников лаборатории химического анализа на основе системы Элмери;</li><li>4. Проведение идентификации опасностей и оценки профессиональных рисков для работников лаборатории матричным методом;</li><li>5. Разработка мероприятий по уменьшению</li></ol>

	профессиональных рисков и их контролю для работников лаборатории химического анализа.
<b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b>	
<b>Раздел</b>	<b>Консультант</b>
«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	Верховская Марина Витальевна, доцент ОСГН, к.э.н.
«Социальная ответственность»	Сечин Александр Иванович, профессор ООД, д.т.н.
"Иностранный язык"	Ажель Юлия Петровна, старший преподаватель ОИЯ
<b>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</b>	
Общие понятия и этапы оценки профессионального риска (General concepts and stages of occupational risk assessment)	
<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	05.10.2020

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОКД	Назаренко Ольга Брониславовна	д.т.н.		05.10.2020

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ЕМ01	Разумова Анна Сергеевна		05.10.2020

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 федеральное государственное автономное  
 образовательное учреждение высшего образования  
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности

Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность

Отделение школы Отделение контроля и диагностики

Период выполнения 2020/2021 – 2021/2022 учебные года

Форма представления работы:

Магистерская диссертация

(бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)

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

Срок сдачи студентом выполненной работы:	10.06.2022
--	------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
29.11.2020	Проведение литературного обзора по теме исследования; Изучение нормативно-правовых актов и документов, необходимых при оценке профессиональных рисков.	15
29.11.2020	Формулирование целей и задач работы, формулирование предмета и объекта разработки.	5
30.06.2021	Проведение анкетирования работников лаборатории химического анализа на основе системы Элмери; Проведение идентификации опасностей и оценки профессиональных рисков для работников лаборатории матричным методом.	25
25.12.2021	Разработка мероприятий по уменьшению профессиональных рисков и их контролю для работников лаборатории химического анализа.	20
14.05.2022	Анализ полученных результатов и выводы о достижении цели	10
14.05.2022	Разработка разделов «Социальная ответственность», «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение», "Иностранный язык"	10
25.05.2022	Оформление ВКР и презентационных материалов	15

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОКД	Назаренко О.Б.	Д.Т.Н.		29.10.2020

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель ООП 20.04.01 «Техносферная безопасность»	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Амелькович Ю.А.	К.Т.Н.		

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

Студенту:

<b>Группа</b> 1EM01	<b>ФИО</b> Разумова Анна Сергеевна
------------------------	---------------------------------------

<b>Школа</b>	<b>Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности</b>	<b>Отделение школы (НОЦ)</b>	<b>Отделение контроля и диагностики</b>
<b>Уровень образования</b>	Магистратура	<b>Направление/специальность</b>	20.04.01 Техносферная безопасность

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

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Стоимость материальных ресурсов и специального оборудования определены в соответствии с рыночными ценами г. Томска. Тарифные ставки исполнителей определены штатным расписанием НИ ТПУ.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	– районный коэффициент - 1,3; – коэффициент дополнительной заработной платы - 1,12; – накладные расходы - 16%; – норма амортизации 15%.
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	– страховые взносы во внебюджетные фонды 30%.

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

1. Предпроектный анализ	– анализ потенциальных потребителей результатов исследования; – анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения.
2. Разработка устава научно-технического проекта	Определение целей и результатов проекта.
3. Планирование процесса управления НИИ: структура и график проведения, бюджет, риски	– формирование плана и графика проекта; – формирование бюджета затрат проекта.
4. Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности	Определение: – интегрального финансового показателя; – интегрального показателя ресурсоэффективности ; – интегрального показателя эффективности; – расчет показателя сравнительной эффективности проекта.

**Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):**

1. Карта сегментирования рынка услуг по методам оценки профессиональных рисков
2. Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений
3. Диаграмма Ганта
4. Календарный план
5. Бюджет НИ
6. Основные показатели эффективности

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

**Задание выдал консультант:**

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Доцент ОСГН	Верховская Марина Витальевна	к.э.н		

**Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
1EM01	Разумова Анна Сергеевна		

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

<b>Группа</b>		<b>ФИО</b>	
1EM01		Разумова Анна Сергеевна	
<b>Школа</b>	<b>Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности</b>	<b>Отделение (НОЦ)</b>	<b>Отделение контроля и диагностики</b>
<b>Уровень образования</b>	Магистратура	<b>Направление/ специальность</b>	20.04.01 Техносферная безопасность

Тема ВКР:

### Разработка мероприятий по управлению профессиональными рисками в лаборатории химического анализа

#### Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p><b>Введение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика) и области его применения.</li> <li>– Описание рабочей зоны (рабочего места) при разработке проектного решения/при эксплуатации</li> </ul>	<p><b>Объект исследования:</b> опасности работников лаборатории химического анализа;</p> <p><b>Область применения:</b> оценка профессиональных рисков;</p> <p><b>Рабочая зона:</b> офисное помещение;</p> <p><b>Размеры помещения:</b> помещение площадью 36 м<sup>2</sup>;</p> <p><b>Количество и наименование оборудования рабочей зоны:</b> ПЭВМ в количестве 7 штук, 3 принтера;</p> <p><b>Рабочие процессы, связанные с объектом исследования, осуществляющиеся в рабочей зоне:</b> разработка мероприятий по оценке профессиональных рисков.</p>
---	--

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p><b>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности при эксплуатации:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;</li> <li>– Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ГОСТ 22269-76. Система «человек-машина». Рабочее место оператора. Взаимное расположение элементов рабочего места. Общие эргономические требования;</li> <li>– Требования к организации и оборудованию рабочих мест с ПЭВМ;</li> <li>– Правовые нормы трудового законодательства.</li> </ul>
<p><b>2. Производственная безопасность при эксплуатации:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Анализ выявленных вредных и опасных производственных факторов</li> <li>– Расчет уровня опасного или вредного производственного фактора</li> </ul>	<p><b>Вредные и опасные производственные факторы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Анализ показателей микроклимата;</li> <li>– Анализ освещенности рабочей зоны;</li> <li>– Анализ показателей шума;</li> <li>– Анализ электробезопасности;</li> <li>– Анализ психофизиологических факторов.</li> </ul> <p><b>Расчет:</b> расчет системы искусственного освещения.</p>
<p><b>3. Экологическая безопасность при эксплуатации</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Утилизация люминесцентных ламп;</li> <li>– Утилизация компьютерной техники;</li> <li>– Утилизация макулатуры.</li> </ul>
<p><b>4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях при эксплуатации</b></p>	<p><b>Возможные ЧС:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Метеорологические условия (сильные морозы);</li> <li>– Пожар в офисном помещении.</li> </ul> <p><b>Наиболее типичная ЧС:</b> пожар в офисном помещении.</p>

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Профессор	Сечин Александр Иванович	Д.Т.Н.		

Задание принял к исполнению студент:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
1EM01	Разумова Анна Сергеевна		

## **Реферат**

Выпускная квалификационная работа 99 с., 5 рис., 22 табл., 33 источника.

Ключевые слова: оценка профессиональных рисков, идентификация опасностей, охрана труда, разработка мероприятий, профессиональные риски.

Объектом исследования является система управления профессиональными рисками в лаборатории химического анализа.

Целью работы является разработка мероприятий по управлению профессиональными рисками в лаборатории химического анализа.

В процессе исследования: проводился литературный обзор по теме исследования; изучены нормативно-правовые акты и документы, необходимые при оценке профессиональных рисков; проведено анкетирование для работников лаборатории химического анализа на основе системы Элмери; проведена идентификация опасностей и оценка профессиональных рисков для работников лаборатории матричным методом; предложены мероприятия по уменьшению профессиональных рисков и их контролю для работников лаборатории химического анализа.

В результате исследования были разработаны мероприятия по управлению профессиональными рисками в лаборатории химического анализа, оценена финансовая составляющая работы и описаны внешние факторы, оказывающие влияние на исследование.

Степень внедрения: высокая.

Область применения: охрана труда.

## Оглавление

Реферат .....	9
Оглавление .....	10
Введение.....	12
1. Нормативно-правовое регулирование оценки профессиональных рисков в РФ .....	13
1.1 Понятие оценки профессиональных рисков и терминология.....	13
1.2 Законодательство РФ .....	14
1.3 Ответственность работодателя.....	15
2. Этапы оценки профессиональных рисков.....	16
2.1 Идентификация опасностей.....	16
2.2 Определение уровня риска .....	19
2.3 Разработка мер по управлению профессиональными рисками .....	22
2.4 Повторный анализ рисков для проверки достижения допустимости уровня рисков .....	23
3. Проведение оценки профессиональных рисков для работников лаборатории химического анализа.....	24
3.1 Оценка факторов безопасности методом Элмери.....	24
3.2 Идентификация опасностей.....	29
3.3 Определение уровня риска .....	33
3.4 Разработка мероприятий по контролю и управлению профессиональными рисками.....	34
4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение ...	39
4.1 Предпроектный анализ .....	40
4.1.1. Анализ конкурентных технических решений .....	40
4.1.2. Анализ потенциальных потребителей результатов исследования....	42
4.2 Планирование управления проектом.....	43
4.2.1 Цель и задачи подраздела.....	43
4.2.2 План проекта.....	44
4.2.3 Бюджет проекта.....	46
	10

4.3	Определение ресурсоэффективности, финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.....	51
4.3.1	Оценка сравнительной эффективности исследования .....	51
4.3.2	Интегральный показатель ресурсоэффективности.....	53
4.4	Вывод по разделу.....	54
5.	Социальная ответственность .....	56
5.1	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.....	56
5.1.1	Специальные (характерные для рабочей зоны исследователя) правовые нормы трудового законодательства.....	56
5.1.2	Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны исследователя .....	58
5.2	Производственная безопасность.....	60
5.2.1	Анализ показателей микроклимата .....	61
5.2.2	Анализ освещённости рабочей зоны.....	62
5.2.3	Анализ показателей шума .....	66
5.2.4	Анализ электробезопасности .....	66
5.2.5	Анализ психофизиологических факторов .....	67
5.3	Экологическая безопасность .....	68
5.3.1	Утилизация люминесцентных ламп .....	69
5.3.2	Утилизация компьютерной техники и макулатуры.....	70
5.4	Безопасность в чрезвычайных ситуациях .....	71
5.5	Вывод по разделу.....	73
	Заключение .....	75
	Список публикаций студента.....	77
	Список использованных источников .....	78
	Приложения .....	82

## **Введение**

Трудовые ресурсы страны напрямую зависят от здоровья ее населения. А производительность труда в свою очередь зависит от качества этих самых ресурсов, все это определяет демографическую ситуацию в стране, а также величину ВВП. Производственный процесс предприятий напрямую связан с травматизмом, т.е. работники имеют риск получения травм, увечий или профессионального заболевания [1].

Так как производственная деятельность может порождать профессиональные риски и опасности, то работодатель обязан обеспечивать для своих работников безопасные условия труда во время их трудовой деятельности [2]. Безопасность формируется путем создания системы управления охраной труда (СУОТ). Оценка профессиональных рисков (ОПР) является одним из элементов СУОТ. Все работодатели обязаны провести ОПР на своем предприятии, а именно: идентифицировать опасности, которые могут негативно влиять на работников, разработать мероприятия для обеспечения безопасных условий труда [3].

Цель работы – разработка мероприятий по управлению профессиональными рисками в лаборатории химического анализа.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

1. Провести литературный обзор по теме исследования, а также изучить нормативно-правовые акты и документы, необходимые при оценке профессиональных рисков;
2. Провести анкетирование работников лаборатории химического анализа на основе системы Элмери;
3. Провести идентификацию опасностей и оценку профессиональных рисков для работников лаборатории матричным методом;
4. Предложить мероприятия по уменьшению профессиональных рисков и их контролю для работников лаборатории химического анализа.

# **1. Нормативно-правовое регулирование оценки профессиональных рисков в РФ**

## **1.1 Понятие оценки профессиональных рисков и терминология**

Как известно любая трудовая деятельность человека связана с определенными рисками, которые содержатся во всевозможных производственных факторах. Такие факторы могут спровоцировать целый ряд неприятных проблем для человека, вроде заболеваний или различных несчастных случаев [1].

Согласно статистике за 2022 год – около 50% промышленных предприятий не вписываются в санитарно-гигиенические требования. Существующая нормативная база не позволяет определить вероятность нанесения вреда работнику предприятия или другим лицам, поэтому приоритетным является создание универсальной методологии, которая позволит установить взаимосвязь между условиями труда и здоровьем человека. Самый оптимальный способ выйти из подобной ситуации – создать систему, которая будет оценивать профессиональный риск – это станет универсальным инструментом для оценки опасности труда для работника.

Под опасностью принято понимать производственный фактор, который способен причинить вред человеку и его здоровью [4].

Вторым определением опасности выступает фактор трудового процесса/среды, который несет в себе риск резкого ухудшения здоровья человека [5].

Под риском принято понимать вероятность возникновения опасных событий, которые могут причинить вред здоровью человека в результате этого события [4].

Под профессиональным риском принято понимать вред здоровью человека, который возник в результате воздействия производственных факторов [6].

Под оценкой риска понимают процесс, в результате которого выявляют опасности на работе, а также их потенциальное влияние на здоровье работников предприятия [4].

При определении степени риска ему присваивается определенный ранг, который зависит от принятой шкалы расчета [7].

Степень риска – это его мера, величина, которая может выражаться в самых различных формах (баллы, шкалы и так далее) [7].

Выделяют два типа риска:

1) Допустимый риск – риск, на который готово пойти предприятие для достижения той или иной цели [8]. Подобные риски заранее высчитаны, поэтому компания может пойти на них, взвесив все с объективной стороны;

2) Недопустимый риск – крайне высокая степень риска, на который компания пойти не готова, учитывая, что придется, либо соблюдать слишком много условий или по ряду других причин [7].

## **1.2 Законодательство РФ**

Определение управления профессиональных рисков дано в статье 209 ТК РФ, в которой сказано, что управление профессиональными рисками – это элемент системы управления охраной труда, а в абзаце 2 части 2 статьи 214 ТК РФ содержится информация о том, что обязанность работодателя обеспечивать создание и функционирование системы управления охраной труда.

С 1 марта 2022 года, с момента вступления в силу обновленного раздела X Трудового кодекса оценка рисков проводится во исполнение статьи 218 ТК РФ.

А также в приказе Роструда № 77 "Об утверждении Методических рекомендаций по проверке создания и обеспечения функционирования системы управления охраной труда" говорится о том, что управление профессиональными рисками относится к базовым процедурам, следовательно работодатель обязан провести ОПР на своем предприятии.

10 марта 2022 года вступило в силу Постановление №336 от 10.03.2022 г.. Данное Постановление устанавливает запрет на проведение плановых проверок у юридических лиц и индивидуальных предпринимателей до конца 2022 года. Но несмотря на данный мораторий все работодатели обязаны провести ОПР на своем предприятии [9].

Проведение оценки профессиональных рисков также регламентируется рядом нормативно-правовых документов:

1) Приказ Минтруда России от 29.10.2021 N 776н "Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда" (Зарегистрировано в Минюсте России 14.12.2021 N 66318);

2) Приказ Минтруда России от 31.01.2022 N 36 "Об утверждении Рекомендаций по классификации, обнаружению, распознаванию и описанию опасностей".

3) Приказ Минтруда России от 28.12.2021 N 926 "Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков";

Последние два приказа РФ являются рекомендательными для работодателя, так как они не зарегистрированы в Минюсте, но тем не менее эти нормативно-правовые документы несут много полезной информации для работодателя, который планирует провести ОПР.

### **1.3 Ответственность работодателя**

Проведение оценки уровня профессиональных рисков является важным шагом в работе любого предприятия, за несоблюдение этого требования предполагается ответственность по ч. 1 ст. 5.27.1 КоАП РФ.

Ответственность выражается в виде штрафа:

1) Для юридических лиц 50-80 тысяч рублей;

2) Для ИП 2-5 тысяч рублей;

3) Для должностных лиц 2-5 тысяч рублей [10].

## **2. Этапы оценки профессиональных рисков**

Определение управления профессиональных рисков дано в статье 209 ТК РФ, в которой сказано, процедура ОПР включает в себя идентификацию опасностей, оценку профессиональных рисков и применение мер по снижению уровней профессиональных рисков или недопущению повышения их уровней, мониторинг и пересмотр выявленных профессиональных рисков.

Следовательно, целесообразно будет использовать матричный метод оценки профессиональных рисков, т.к. он включает в себя все перечисленные этапы по управлению профессиональными рисками.

Для оценки уровня профессионального риска будет использоваться метод «Б.9.3 Матрица последствий/вероятности (матрица рисков или тепловая карта)» по ГОСТ Р 58771-2019 «Менеджмент риска. Технологии оценки риска».

Также этот метод используется в редакции, изложенной в п. 4.2.1 «Матричный метод на основе балльной оценки» на основе Матрица «5x5» N 2, рекомендуемой Приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков».

### **2.1 Идентификация опасностей**

Оценка рисков начинается с обязательной идентификации опасностей. Основная задача найти все опасности, которые могут возникнуть в результате трудового процесса, включая оборудование, вещества, инструменты и многое другое [11].

На подготовительном этапе формируют список рабочих мест, где необходимо провести идентификацию.

Составление рабочих мест не ограничивается сбором лишь первичной информации, так как сюда заносятся максимально подробные и объективные

данные, которые проверяются руководителями тех или иных подразделений на предприятии:

- 1) Место выполнения работ;
- 2) Выполняемые работы;
- 3) Название должности работника;
- 4) Используемое оборудование, материалы, сырье, приспособления и т.д.;
- 5) Потенциальные аварийные ситуации при проведении тех или иных работы;
- 6) Список вредных/опасных факторов, которые выявлены на рабочем месте в результате проведения СОУТ.

Собранная информация анализируется в двух режимах – штатном, а также в режиме отклонения от нормальных условий труда (например, при различных авариях).

Идентификация опасностей и выставление общего ранга опасности осуществляется при помощи специально собранной комиссии.

Данная комиссия исследует рабочие места, применяя целый ряд методов:

- 1) Наблюдение за работниками во время исполнения их обязанностей;
- 2) Обход рабочих мест и осмотр территории, включая пути эвакуации;
- 3) Выявление потенциальных опасностей, а также оценка методов контроля таких опасностей;
- 4) Выявление основных очагов опасностей, которые возникают при выполнении работ [12].

Рабочие места обследуются согласно определенным критериям:

- 1) Характеристики материалов, сырья, оборудования, здания, процессов, инструментов и т.д.;
- 2) Выполнение или нарушение требования по безопасности, охране труда, которые регламентируются в законодательстве РФ.

При рассмотрении всех опасностей учитываются многие показатели, включая результаты проведения СУОТ в различных подразделениях.

Работники участвуют при обследовании рабочих мест, а организует подобное участие – руководитель структурного подразделения.

При осмотре рабочих мест учитываются и такие моменты как уборка прилегающей территории, погодные условия и многое другое, включая инструкции по безопасности персонала.

Для оценки опасностей используют метод моделирования наиболее худшего сценария, то есть задаются ситуации в контексте “а что если?” – это позволяет оценить наиболее худший сценарий событий во время опасности, поставив максимально адекватную оценку [13].

При идентификации опасностей поможет система Элмери – это методика контроля безопасности труда, которая основана на наблюдениях за рабочим местом, рабочим процессом, гигиеной труда, в общем, всеми факторами, которые так или иначе могут влиять на общую безопасность рабочего при выполнении работ.

Эти факторы можно сгруппировать:

1. Фактор производственного процесса;
2. Фактор безопасности оборудования;
3. Фактор окружающей среды;
4. Фактор порядка на рабочем месте;
5. Фактор эргономики;
6. Фактор, отвечающий за расположение проходов и проездов;
7. Фактор возможности для оказания первой помощи.

В методе Элмери уровень безопасности можно оценить в процентном соотношении, значения которого могут изменяться от 0 до 100. Иначе этот уровень называют индекс безопасности или индекс Элмери.

Данная методика позволяет прогнозировать уровень травматизма на предприятии. Так как индекс безопасности может принимать значения от 0 до 100 в процентном соотношении, следовательно, данная методика позволяет

количественно оценить состояние безопасности. Благодаря анализу вышеперечисленных факторов можно узнать причину травматизма и улучшить показатели индекса безопасности.

В первую очередь, перед проведением анализа безопасности рабочих мест необходимо разработать анкету. Заполнять анкету рекомендуется в течении всей рабочей смены, чтобы наиболее точно оценить какие именно факторы могут воздействовать на том или ином рабочем месте [23].

После проведения идентификации всех опасностей – создается отдельный реестр, в котором учитываются все возможные опасности – именно этот документ и является результатом всего исследования рабочих мест.

Данный реестр будет выступать в качестве исходных данных для создания будущих мероприятий по управлению рисками, а также по профилактике потенциально опасных ситуаций, а также для улучшения общего качества рабочих мест [7].

Как известно, опасности, которые связаны с внешними факторами могут нанести серьезный вред здоровью, учитывая, что они провоцируют острые заболевания. Эти факторы также должны учитываться при определении рисков. В конечном итоге специальная комиссия формирует перечень оптимальных мер, которые должны быть направлены на решение ситуации на рабочем месте с учетом всех факторов риска [14].

## **2.2 Определение уровня риска**

Профессиональные риски оцениваются специальной комиссией. Они приводят перечень работ, которые направлены на максимально объективную оценку степени риска на предприятии [7].

По результатам всех проверок будет получена следующая информация:

1) Информация об условиях труда, рисках, опасностях, которые могут повлиять на рабочих;

2) Перечень рисков, который позволит выработать комплекс мер для их устранения, указав на наиболее слабые места на рабочих местах;

3) Информация, которая позволит принять решения по борьбе с рисками, а также разработать профилактические меры, отталкиваясь от исходных данных.

Риск оценивается отдельно для каждой найденной опасности, это позволяет сделать исследование наиболее эффективным, отталкиваясь от целого ряда факторов.

Для того, что оценить уровень потенциального риска – мы использовали “Матрицу последствий и вероятностей”, которая является наиболее универсальным инструментом для оценки риска на рабочих местах [15].

Мы использовали не исходную матрицу, а специально-адаптированную, которая учитывает повышенный риск для работника, а также вероятность наступления отрицательных событий для него, которые могут нанести вред здоровью. Матрица представлена на рисунке 1.

		Тяжесть				
		1	2	3	4	5
		Незначительный	Низкий	Средний	Высокий	Экстремальный
Вероятность	5 Экстремальный	C5	C10	B15	B20	B25
	4 Высокий	H4	C8	C12	B16	B20
	3 Средний	H3	C6	C9	C12	B15
	2 Низкий	H2	H4	C6	C8	C10
	1 Незначительный	H1	H2	H3	H4	C5

Рисунок 1 – Матрица последствий и вероятностей для определения уровня профессионального риска

Определение уровня риска состоит из нескольких этапов:

- 1) Оценка вероятности наступления последствий опасного события;
- 2) Оценка тяжести последствий такого события;
- 3) Определение потенциального уровня риска [16].

Вероятность появления последствий опасных событий принято оценивать по 5 основным категориям:

- 1) *Незначительная V1* – вероятность наступления опасности сведена к минимуму, а последствия могут наступить лишь в экстремальных условиях;
- 2) *Низкая V2* – низкая вероятность наступления событий;
- 3) *Средняя V3* – вероятность наступления негативных событий равняется 50%;
- 4) *Высокая V4* – Шанс наступления опасности высокий – событие может произойти;
- 5) *Экстремальная V5* – событие обязательно произойдет и очень скоро (в таких случаях нужно срочно принимать меры).

Далее идет оценка тяжести наступившего события, которая также делится на 5 основных категорий:

- 1) *Незначительная T1* – возможность получить незначительные травмы, которые не оказывают влияния на жизнедеятельность или эффективность труда;
- 2) *Низкая T2* – Травмы, которые могут повлечь лишение трудоспособности вплоть до 15 дней;
- 3) *Средняя T3* – тяжелая травма, которая влечет необратимый вред для здоровья;
- 4) *Высокая T4* – полная нетрудоспособность или летальный исход;
- 5) *Экстремальная T5* – свыше 3х летальных исходов – в результате травмы или болезни [17].

Категория вероятности оценивается лишь на основе самой вероятности, не учитывая события, которые уже произошли или не произошли.

Оценка вероятности проводится при использовании инструментов управления, а также основываясь на опыте людей, которые входят в комиссию по оценке рисков.

Общий уровень риска определяется в результате складывания вероятности и тяжести последствий опасного события, отталкиваясь от представленной нами матрицы.

Все риски можно поделить на три основные группы:

- Низкие Н1 ÷ Н4;
- Средние С5 ÷ С12;
- Высокие В15 ÷ В25.

Для каждого работника оформляется своя собственная карта рисков на предприятии [18].

В некоторых случаях риски могут быть разными, даже в том случае если работники занимают одинаковую должность, в таком случае работникам на одной должности, но с разными выявленными рисками выдается индивидуальная карта.

Как было сказано выше – на основе исследования создается реестр опасностей, куда вносится вся необходимая информация об опасностях, а также различные меры профилактики.

### **2.3 Разработка мер по управлению профессиональными рисками**

Все полученные результаты используются для коллективного принятия решений относительно внедрения потенциальных мер по управлению рисками, которые направлены на профилактику заболеваемости, а также травматизма.

После того как установлена степень риска – формируются меры для управления рисками на предприятии в зависимости от их степени опасности. Помимо этого, разрабатываются различные меры по поддержанию компетентности персонала относительно охраны труда на предприятии [19].

При устранении или профилактике рисков нужно использовать строгий регламент, поэтому соблюдаются жесткие приоритеты:

- 1) Сначала устраняют самую опасность или риск;
- 2) Ограничивают опасность или риск при помощи различных мер и оборудования;
- 3) Минимизируют опасность или риск при помощи создания новых производственных систем, которые позволяют ограничить влияние вредных факторов;
- 4) При невозможности ограничения некоторых последствий опасности – работникам выдаются средства индивидуальной защиты.

В конечном итоге, управление рисками это принятие комплексных мер по устранению очага и последствий рисков, с последующими мерами по снижению данного риска в будущем.

Для того чтобы обеспечить максимально безопасность рабочих на предприятии нужно пользоваться всеми возможными превентивными мерами [20].

#### **2.4 Повторный анализ рисков для проверки достижения допустимости уровня рисков**

ОПР – это циклический процесс, который проводится регулярно [21].

Например, цех по производству полуфабрикатов приобрел новое оборудование с целью улучшения условий труда. Следовательно, необходимо пересмотреть ОПР, так как при использовании нового оборудования появилась дополнительная опасность. Так же необходимо выделить дополнительные меры по снижению рисков для безопасной работы с новым оборудованием.

Из вышесказанного следует, что необходимо проводить регулярный контроль после проведения ОПР. Если предприятие проводит повторный анализ профессиональных рисков, то оно стремится к снижению профессиональных рисков и проводит их к допустимому значению [22].

### **3. Проведение оценки профессиональных рисков для работников лаборатории химического анализа**

#### **3.1 Оценка факторов безопасности методом Элмери**

Перед проведением анализа безопасности рабочих мест была разработана анкета для работников лаборатории химического анализа. Анкета наблюдения была разработана не только для лаборатории, но и для офисного помещения, т.к. среди работников лаборатории имеется административно-управленческий персонал, который большую часть рабочей смены проводит в офисном помещении.

Заполнять анкету рекомендуется в течении всей рабочей смены, чтобы наиболее точно оценить какие именно факторы могут воздействовать на том или ином рабочем месте.

Напротив каждого фактора в разработанной анкете ставят «+» в графу «соответствует», «не соответствует» или «отсутствует». Знак «+» напротив графы «соответствует» означает, что данный фактор на рабочем месте отвечает нормам для данного рабочего места. Знак «+» напротив графы «не соответствует» в свою очередь означает, что условия труда на данном рабочем месте не соответствуют требованиям. Знак «+» напротив графы «отсутствует» означает, что на данном рабочем месте отсутствуют данные факторы [23].

Анкетирование будет проводиться на двух рабочих местах: офисное помещение и лаборатория химического анализа. Ниже представлены анкеты для двух рабочих мест (таблица 1, 2).

Таблица 1 – Анкета для наблюдения работников офисного помещения

Дата		05.03.2022г.		
Рабочее место		Офисное помещение		
№ п/п	Факторы оценки рабочего места	Соответствует	Не соответствует	Отсутствует
1. Фактор производственного процесса				
1.1	СИЗ			+
Всего				1
2. Фактор порядка на рабочем месте				
2.1	Рабочие столы	+		
2.2	Стеллажи и шкафы	+		
2.3	Поверхности стеллажей, шкафов	+		
2.4	Мусорные ведра	+		
2.5	Напольное покрытие	+		
Всего		5		
3. Фактор безопасности оборудования				
3.1	Исправность	+		
3.2	Устройство управления и аварийной остановки	+		
3.3	Устройство защиты	+		
3.4	Площадки для обслуживания			+
Всего		3		1
4. Фактор окружающей среда				
4.1	Шум			+
4.2	Освещение		+	
4.3	Чистота воздуха	+		
4.4	Температурный режим	+		
4.5	Химические вещества		+	
Всего		2	2	1

Продолжение таблицы 1

5. Фактор эргономики				
5.1	Положение тела во время работы, размер рабочего места	+		
5.2	Перемещение и поднятие грузов вручную			+
5.3	Повторяющиеся рабочие операции			+
5.4	Смена физических положений во время работы	+		
Всего		2		2
6. Фактор, отвечающий за расположение проходов и проездов				
6.1	Защитные ограждения	+		
6.2	Порядок	+		
6.3	Видимость и освещение	+		
Всего		3		
7. Фактор возможности для оказания первой помощи				
7.1	Электрощитовая	+		
7.2	Средства оказания первой помощи	+		
7.3	Средства пожаротушения	+		
7.4	Пути эвакуации	+		
Всего		4		
<b>ВСЕГО</b>		16	2	8

Таблица 2 – Анкета для наблюдения работников лаборатории химического анализа

Дата		05.03.2022г.		
Рабочее место		Офисное помещение		
№ п/п	Факторы оценки рабочего места	Соответствует	Не соответствует	Отсутствует
1. Фактор производственного процесса				
1.1	СИЗ	+		
Всего		1		
2. Фактор порядка на рабочем месте				
2.1	Рабочие столы	+		
2.2	Стеллажи и шкафы	+		
2.3	Поверхности стеллажей и шкафов	+		
2.4	Мусорные ведра	+		
2.5	Напольное покрытие	+		
Всего		5		
3. Безопасность машин и оборудования				
3.1	Исправность	+		
3.2	Устройство управления и аварийной остановки	+		
3.3	Устройство защиты	+		
3.4	Площадки для обслуживания		+	
Всего		3	1	

Продолжение таблицы 2

4. Окружающая среда			
4.1	Шум		+
4.2	Освещение		+
4.3	Чистота воздуха		+
4.4	Температурный режим	+	
4.5	Химические вещества		+
Всего		1	4
5. Фактор эргономики			
5.1	Положение тела во время работы, размер рабочего места	+	
5.2	Перемещение и поднятие грузов вручную		+
5.3	Повторяющиеся рабочие операции		+
5.4	Смена физических положений во время работы	+	
Всего		2	1
6. Фактор, отвечающий за проходы и проезды			
6.1	Защитные ограждения		+
6.2	Порядок	+	
6.3	Видимость и освещение	+	
Всего		2	1
7. Фактор возможности для оказания первой помощи			
7.1	Электрощитовая	+	
7.2	Средства оказания первой помощи	+	
7.3	Средства пожаротушения	+	
7.4	Пути эвакуации	+	
Всего		4	
<b>ВСЕГО</b>		18	7
			1

После оценки производится подсчет пунктов «соответствует» и «не соответствует» и выводится индекс Элмери, который иначе называется индекс безопасности. Индекс рассчитывается по формуле 1:

$$\text{Индекс Элмери} = \frac{\text{"соответствует"}}{\text{"соответствует"} + \text{"не соответствует"}} \cdot 100\% \quad (1)$$

Таким образом, индекс Элмери для работников офиса составляет:

$$\text{Индекс Элмери} = \frac{16}{16 + 2} \cdot 100\% = 80\%$$

А индекс Элмери для работников лаборатории химического анализа составляет:

$$\text{Индекс Элмери} = \frac{18}{18 + 7} \cdot 100\% = 72\%$$

Результат 80% для работников офиса означает, что 80 пунктов из 100 соответствует требованиям, а для работников лаборатории химического анализа 72 пункта из 100 соответствуют требованиям. Следовательно, безопасность рабочего места в офисном помещении выше, чем в лаборатории.

### **3.2 Идентификация опасностей**

Оценка факторов безопасности методом Элмери поможет на данном этапе, т.к. известно на какие факторы стоит обратить внимание при идентификации опасностей.

При идентификации был сформирован перечень рабочих мест, на которых необходимо идентифицировать опасности. В перечень рабочих мест вносят должности работников, рабочие места, виды работ, оборудование, инструменты и материалы, которые используются при выполнении работ.

Перечень рабочих мест представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень рабочих мест лаборатории химического анализа

№ РМ	Наименование должности	Работник	Выполняемые работы/Места выполнения работ/Источник опасности
1	Начальник лаборатории	1	Работа с химическими реактивами (источник опасности: химические вещества (химические реактивы, карбамид, карбамидная смола, метанол, формалин)).
			Лаборатория (источники опасности: коридор, лестница между этажами, лифт, кабинет, инструменты и приспособления, стул офисный, стол офисный, канцелярские принадлежности, бумага).
			Производственное помещение (источники опасности: производственное оборудование, внутризаводской транспорт, грузоподъемное оборудование, пол).
			Служебный транспорт.
			Территория (источники опасности: территория предприятия, транспортное средство).
			Пожар (источник опасности: эвакуация при пожаре).
			Работа с использованием ПЭВМ и оргтехники (источник опасности: персональный компьютер).
2	Мастер по контролю за качеством продукции	1	Работа с химическими реактивами (источник опасности: химические вещества (химические реактивы, карбамид, карбамидная смола, метанол, формалин)).
			Лаборатория (источники опасности: коридор, лестница между этажами, лифт, кабинет, инструменты и приспособления, стул офисный, стол офисный, канцелярские принадлежности, бумага).
			Производственное помещение (источники опасности: производственное оборудование, внутризаводской транспорт, грузоподъемное оборудование, пол).
			Служебный транспорт.
			Территория (источники опасности: территория предприятия, транспортное средство).
			Пожар (источник опасности: эвакуация при пожаре).
			Работа с использованием ПЭВМ и оргтехники (источник опасности: персональный компьютер).

Продолжение таблицы 3

3	Инженер - химик по хроматографическим методам контроля	1	Работа с химическими реактивами (источник опасности: химические вещества (химические реактивы, карбамид, карбамидная смола, метанол, формалин)).
			Лаборатория (источники опасности: коридор, лестница между этажами, лифт, кабинет, инструменты и приспособления, стул офисный, стол офисный, канцелярские принадлежности, бумага).
			Производственное помещение (источники опасности: производственное оборудование, внутризаводской транспорт, грузоподъемное оборудование, пол).
			Служебный транспорт.
			Территория (источники опасности: территория предприятия, транспортное средство).
			Пожар (источник опасности: эвакуация при пожаре).
			Работа с использованием ПЭВМ и оргтехники (источник опасности: персональный компьютер).
4	Техник-лаборант	2	Работа с химическими реактивами (источник опасности: химические вещества (химические реактивы, карбамид, карбамидная смола, метанол, формалин)).
			Лаборатория (источники опасности: коридор, лестница между этажами, лифт, кабинет, инструменты и приспособления, стул офисный, стол офисный, канцелярские принадлежности, бумага).
			Производственное помещение (источники опасности: производственное оборудование, внутризаводской транспорт, грузоподъемное оборудование, пол).
			Служебный транспорт.
			Территория (источники опасности: территория предприятия, транспортное средство).
			Пожар (источник опасности: эвакуация при пожаре).
			Работа с использованием ПЭВМ и оргтехники (источник опасности: персональный компьютер).
5	Лаборант химического анализа	24	Работа с химическими реактивами (источник опасности: химические вещества (химические реактивы, карбамид, карбамидная смола, метанол, формалин)).
			Лаборатория (источники опасности: коридор, лестница между этажами, лифт, кабинет, инструменты и приспособления, стул офисный, стол офисный, канцелярские принадлежности, бумага).
			Производственное помещение (источники опасности: производственное оборудование, внутризаводской транспорт, грузоподъемное оборудование, пол).
			Служебный транспорт.
			Территория (источники опасности: территория предприятия, транспортное средство).
			Пожар (источник опасности: эвакуация при пожаре).
			Работа с использованием ПЭВМ и оргтехники (источник опасности: персональный компьютер).

Продолжение таблицы 3

6	Инженер - химик	1	Работа с химическими реактивами (источник опасности: химические вещества (химические реактивы, карбамид, карбамидная смола, метанол, формалин)).
			Лаборатория (источники опасности: коридор, лестница между этажами, лифт, кабинет, инструменты и приспособления, стул офисный, стол офисный, канцелярские принадлежности, бумага).
			Производственное помещение (источники опасности: производственное оборудование, внутризаводской транспорт, грузоподъемное оборудование, пол).
			Служебный транспорт.
			Территория (источники опасности: территория предприятия, транспортное средство).
			Пожар (источник опасности: эвакуация при пожаре).
			Работа с использованием ПЭВМ и оргтехники (источник опасности: персональный компьютер).

Таким образом, в производственной лаборатории химического анализа:

- 1) 30 рабочих мест;
- 2) 6 должностей работников:
  - Начальник лаборатории;
  - Мастер по контролю за качеством продукции;
  - Инженер-химик по хроматографическим методам контроля;
  - Техник-лаборант;
  - Лаборант химического анализа;
  - Инженер-химик.
- 3) Машины и оборудование:
  - Лабораторное оборудование;
  - Грузоподъемное оборудование;
  - Персональный компьютер;
  - Служебный транспорт.
- 4) Здания и сооружения:
  - Коридор;
  - Лестница между этажами;
  - Лифт;

- Лаборатория.

#### 5) Сырье и материалы:

- Опасные химические вещества.

Далее комиссия по ОПР производит обход рабочих мест, проводит наблюдение за выполнением порученных работ, выявляет источники опасностей.

Для оценки опасностей используют метод моделирования наиболее худшего сценария, то есть задаются ситуации в контексте “а что если?” – это позволяет оценить наиболее худший сценарий событий во время опасности, поставив максимально адекватную оценку.

После проведения идентификации всех опасностей – создается отдельный реестр, в котором учитываются все возможные опасности – именно этот документ и является результатом всего исследования рабочих мест, который представлен в приложении Б.

### **3.3 Определение уровня риска**

Далее необходимо определить уровень риска. Для того, что оценить уровень потенциального риска была использована “Матрица последствий и вероятностей”, которая является наиболее универсальным инструментом для оценки риска на рабочих местах.

Определение уровня риска состоит из нескольких этапов:

- Оценка вероятности наступления последствий опасного события;
- Оценка тяжести последствий такого события;
- Определение потенциального уровня риска.

Оценка вероятности проводится при использовании инструментов управления, а также основываясь на опыте людей, которые входят в комиссию по оценке рисков.

Уровень риска определяется в зависимости от установленной вероятности и тяжести последствий выявленной опасности на предприятии в соответствии с рисунком 1.

В соответствии с рисунком 1 можно подразделить риски на три ступени: низкие, средние и высокие.

Для каждого работника оформляется своя собственная карта оценки профессиональных рисков на предприятии. В картах отражено, что все работники лаборатории химического анализа имеют средний риск.

### **3.4 Разработка мероприятий по контролю и управлению профессиональными рисками**

Для каждой опасности были разработаны мероприятия, нацеленные на профилактику травматизма, улучшение условий труда, модернизацию СУОТ, а также уменьшение профзаболеваемости.

Среди разработанных мероприятий для работников лаборатории следует выделить:

- Использование защитных экранов и кожухов;
- Наличие аварийного фонтанчика для промывки глаз;
- Нанесение и контроль знаков безопасности на химические реактивы;
- Проведение ревизии используемых СИЗ, при необходимости замена устаревших СИЗ на более совершенные;
- Обеспечение стабильной и эффективной работы вытяжных шкафов и локальной вентиляции;
- Проведение своевременной очистки, технического обслуживания вентиляционных систем;
- Контроль эффективности воздухообмена в объёме Программы производственного контроля;

- Наличие аварийного душа / кабины;
- Наличие средств нейтрализующих действие химических веществ;
- Поддержание целостности напольного покрытия;
- Своевременный ремонт и замена изношенных материалов;
- Использование кабель-каналов для проводов;
- В случае наличия препятствия в рабочей зоне, которое невозможно убрать, использовать предупреждающие знаки;
  - Осуществлять постоянный контроль за состоянием рабочих мест и путей передвижения работников;
    - Нанесение демпферных прокладок;
    - Использование сигнальной разметки и знаков безопасности;
    - Регулярное техническое обслуживание средств подмащивания и подъемных приспособлений;
    - Ремонт и техническое обслуживание зданий и сооружений;
    - Сокращение объемов работ, выполняемых на высоте;
    - Организация рабочего места в соответствии с требованиями эргономики;
      - Соблюдение режима труда и отдыха;
      - Проведение производственной гимнастики и гимнастики глаз;
      - Использование термоизолирующих материалов в конструкции оборудования;
        - Ограждение площадок, расположенных на высоте по нижнему краю бортом не менее 10 см;
          - Запрет на складирование грузов над проходами или местами работы;
          - Контроль целостности канцелярских принадлежностей;
          - Обеспечить исправность транспортных средств, своевременное проведение технических осмотров и технического обслуживания транспортных средств;

- Обеспечить достаточный уровень квалификации водителей транспортных средств;
- Обеспечить проведение обучения водителей транспортных средств безопасным приемам и методам работ на автомобильном транспорте;
- Информировать работников, пользующихся служебным транспортом, о применении ремней безопасности;
- Контроль использования систем блокировки на оборудовании;
- Использование систем обнаружения присутствия;
- Контроль использования систем аварийной остановки;
- Использование двуручных органов управления;
- Использование устройств сигнализации (светофоры, звуковые сигналы и прочее);
- Использование сигнальной разметки и знаков безопасности;
- Организация "тихих зон";
- Техническое обслуживание и смазка машин и оборудования;
- Применение изоляции источника шума;
- Применение шумопоглощающих материалов;
- Ограничение времени нахождения работника рядом с источником шума;
- Контроль использования систем сбора пыли и фильтров;
- Наличие схемы движения транспорта;
- Наличие дорожной разметки и знаков;
- Освещение дорог в темное время;
- Ограждение мест производства работ;
- Запрет на нахождение под перемещаемым грузом;
- Обустроены места для отдыха;
- Соблюдение режима труда и отдыха (соблюдение регламентированных перерывов в течение смены и графика сменности);
- Контроль целостности защитного заземления;

- Контроль целостности автоматического отключения питания;
  - Двойная или усиленная изоляция;
  - Защитное электрическое разделение цепей;
  - Изолирующие (непроводящие), помещения, зоны, площадки;
  - Регулярная уборка крыш в зимнее время;
  - Организация пешеходных дорожек в удалении от стен зданий;
  - Своевременная уборка пролитых жидкостей, влаги, грязи и снега;
  - Применение нескользящих и грязезащитных покрытий;
  - Тепловая воздушная завеса;
  - Использование сорбирующих материалов для сбора пролива;
  - Антигололедная обработка территории;
  - Использование предупреждающих знаков;
  - Использование специальной обуви с нескользящей подошвой;
  - Контроль использования систем сигнализации, оповещения, управления эвакуацией, дымоудаления, автоматического пожаротушения;
  - Оснащение первичными средствами пожаротушения;
  - Проведение тренировок по эвакуации;
  - Использование средств спасения.
- Среди основных мероприятий можно выделить:
- Регулярное проведение повторного инструктажа;
  - Актуализация ИОТ в соответствии с выявленными опасностями;
  - Информирование работника об уровнях профессиональных рисков в рамках подготовки по охране труда;
  - Включение перечня выявленных опасностей в программы инструктажей на рабочем месте, в программу стажировки на рабочем месте;
  - Проведение повторной плановой идентификации опасностей и оценки рисков на рабочем месте.

Все мероприятия необходимо выполнять с определенной периодичностью, а также для каждого мероприятия назначаются ответственные исполнители.

Перечень мероприятий по контролю и управлению профессиональными рисками в лаборатории химического анализа представлен в приложении В.

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

На сегодняшний день необходимым является проведение всестороннего анализа любого разрабатываемого продукта. Соответственно, данная процедура необходима при планировании научно-технических исследований в различных областях, имеющих практическое применение и перспективу коммерциализации. Целесообразность проведения работ может быть обоснована путем анализа аналогов рассматриваемой разработки, составления структуры работ и планирования их графика, расчета бюджета и сравнительного анализа.

Таким образом, целью раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» является определение перспективности и успешности научно-исследовательского проекта, разработка механизма управления и сопровождения конкретных проектных решений на этапе реализации. В данном разделе будут оцениваться полные денежные затраты необходимые для разработки мероприятий по управлению профессиональными рисками в лаборатории химического анализа. Это в свою очередь позволит с помощью традиционных показателей эффективности инвестиций оценить экономическую целесообразность осуществления работы.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- провести анализ конкурентных технических решений;
- выполнить анализ потенциальных потребителей результатов исследования;
- проработать основные элементы планирования управления проектом;
- определить сравнительную эффективность разработки.

## **4.1 Предпроектный анализ**

### **4.1.1. Анализ конкурентных технических решений**

В силу свойства постоянной изменчивости и динамичности условий рынка и текущего состояния научно-технической повестки в целевой области, необходим сравнительный анализ конкурентных разрабатываемому проекту технических решений. Это позволит определить ценность рассматриваемой разработки, а также обеспечит возможность произвести коррекцию концепции разработки для повышения эффективности проекта.

Рассматриваемым проектом является разработка мероприятий по управлению профессиональными рисками в лаборатории химического анализа. Оценку профессиональных рисков можно провести, используя различные методики, например: матричный метод и метод Элмери

Положительными сторонами матричной методики являются:

- Относительная простота в использовании;
- Обеспечение быстрого ранжирования рисков по разным уровням значимости;
- Четкое визуальное отображение относительной значимости риска по последствиям, вероятности или уровню риска;
- Возможность использовать для сравнения рисков с различными типами последствий;
- Именно этот метод указан в качестве способа оценки уровня риска в стандарте ГОСТ Р 58771-2019 Менеджмент риска. Технологии оценки риска. (ИЕС 31010:2019).

Основные конкурентно технические решения, противопоставляемые рассматриваемому – оценка профессиональных рисков методом Элмери, а также оценка профессиональных рисков методом Файна-Кинни.

Сравнительный анализ этих решений может быть проведен с помощью оценочной карты, представленной в таблице 4. Оценочная карта позволяет

сравнить конкурентные решения по выбранным критериям. Для сравнения каждый критерий оценивается по шкале от 1 до 5, где минимальное значение соответствует наихудшему значению критерия, а максимальная – наилучшему.

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле 2:

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

Где  $K$  – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

$B_i$  – вес показателя (в долях единицы);

$B_i$  – балл  $i$ -го показателя.

Таблица 4– Оценочная карта сравнения конкурентных разработок

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Б <sub>ф</sub>	Б <sub>к1</sub>	Б <sub>к2</sub>	К <sub>ф</sub>	К <sub>к1</sub>	К <sub>к2</sub>
1. Простота в использовании	0,2	5	5	4	1	1	0,8
2. Достаточная информативность	0,1	5	3	3	0,5	0,3	0,3
3. Необходимость опыта	0,1	5	3	4	0,5	0,3	0,4
4. Быстрота проведения	0,1	4	3	2	0,4	0,3	0,2
5. Применение на предприятиях малого и среднего бизнеса	0,05	5	3	3	0,25	0,15	0,15
6. Энергозатратность	0,2	3	4	5	0,6	0,8	1
7. Необходимые ресурсы и технологии	0,1	5	3	3	0,5	0,3	0,3
8. Количественные выходные данные	0,05	4	4	2	0,2	0,2	0,1
9. Качественные выходные данные	0,1	5	3	3	0,5	0,3	0,3
Сумма	1	41	31	29	4,45	3,65	3,55

Анализируя представленную таблицу, можно сделать вывод о превосходстве в выдвинутых критериях разрабатываемого технологического решения над конкурентными аналогами. Таким образом, преимущества матричного метода заключаются в простоте использования, достаточной информативности, а также более низкой энергозатратности, по сравнению с конкурентными аналогами.

#### **4.1.2. Анализ потенциальных потребителей результатов исследования**

Для анализа потребителей результатов исследования необходимо рассмотреть целевой рынок и провести его сегментирование.

Потенциальными потребителями оценки профессиональных рисков являются любые коммерческие организации, физические лица, бюджетные организации и т.д.

Проведя сегментирование рынка услуг по проведению оценки профессиональных рисков были выделены четыре сегмента: микропредприятия, малые, средние и крупные предприятия. К микропредприятиям относятся предприятия с численностью работников до 15 человек, к предприятиям малого бизнеса от 16 до 100 человек, к средним предприятиям от 101 до 250 рабочих, а крупным является предприятие с численностью сотрудников более 250 человек.

Оказание услуги по проведению оценки профессиональных рисков может проводиться различными методиками, самой популярной является матричный метод оценки профессиональных рисков, который используется мной при написании магистерской диссертации. Матричная методика является универсальной, применимой для различных предприятий от малого до крупного бизнеса. Нашими заказчиками являются как индивидуальные предприниматели, так и крупнейшие корпорации.

Но также существуют и другие методики оценки профессиональных рисков. Рассмотрим два аналога: оценка профессиональных рисков методом Элмери, а также оценка профессиональных рисков методом Файна-Кинни.

Метод Элмери применим для предприятий микро- и малого бизнеса, т.к. с помощью данного метода невозможно полноценно оценить все риски, которые могут возникнуть на рабочем месте, что является важным критерием для оценки профессиональных рисков на крупных и средних предприятиях.

Метод Файна-Кинни схож с матричным методом, но он является более трудозатратным, т.е. для того, чтобы оценить все риски, которые могут возникнуть на рабочих местах средних и крупных предприятиях, необходимо потратить большое количество времени, и выходные данные данной методики не будут достаточно информативны для заказчика.

Таким образом, была составлена карта сегментирования рынка услуг по методам оценки профессиональных рисков, представленная в таблице 5.

Таблица 5 – Карта сегментирования рынка услуг по методам оценки профессиональных рисков

Методика / Предприятия		Размер предприятия			
		Микро	Малые	Средние	Крупные
Методика оценки профессиональных рисков	Матричный метод				
	Метод Элмери				
	Метод Файна-Кинни				

## 4.2 Планирование управления проектом

### 4.2.1 Цель и задачи подраздела

Цель данного подраздела заключается в проработке и планировании необходимых и достаточных элементов управления проектом. Для этого необходимо выполнить следующие задачи:

- определить участников работ;
- синтезировать структуру работ проекта;
- определить время выполнения работ;
- составить график выполнения работ в виде диаграммы Ганта;

- рассчитать бюджет проекта.

#### 4.2.2 План проекта

В ходе реализации данного проекта можно выделить двух участников и две должностные роли с различными функциями. В проведении работ участвуют научный руководитель и студент-магистр, которым соответствуют должность руководителя проекта и инженера-исполнителя проекта. Функция руководителя заключается в постановке задачи и элементов структуры работ, консультациях, сопровождении проекта и оценке результатов. Функция инженера-исполнителя заключается в проведении всех запланированных работ и оценке результатов.

Процедура планирования проекта включает в себя проработку структуры работ проекта, определение даты начала и продолжительности каждой из работ. Был составлен перечень работ с учетом лиц, проводящих эти работы. Также была определена длительность каждого этапа работ. По итогам был получен календарный план проекта, представленный в таблице 6.

Таблица 6 – Календарный план проекта

Коды работ	Наименования работ	$T_k$ , кал. дни	Начало	Конец	Исполнитель
1	Составление и утверждение задания и плана работ	3	14.03.22	16.03.22	Руководитель
2	Подбор литературы	9	17.03.22	25.03.22	Инженер
3	Изучение методик оценки профессиональных рисков	5	26.03.22	30.03.22	Инженер
4	Выбор двух методик оценки профессиональных рисков	5	31.03.22	03.04.22	Инженер
5	Утверждение методик оценки профессиональных рисков	2	04.04.22	05.04.22	Руководитель
6	Идентификация опасностей в лаборатории химического анализа	15	06.04.22	19.04.22	Инженер
7	Проведение оценки профессиональных рисков в лаборатории химического анализа тремя методами	15	20.04.22	04.05.22	Инженер

Продолжение таблицы 6

8	Разработка мероприятий по управлению профессиональными рисками	14	05.05.22	18.05.22	Инженер
9	Оформление работы	14	19.05.22	01.06.22	Инженер
10	Согласование выполненной работы с руководителем	4	02.06.22	05.06.22	Инженер
		4	02.06.22	05.06.22	Руководитель

Таким образом, суммарная продолжительность работ инженера составляет 81 рабочий день, а суммарная продолжительность работ руководителя составляет 9 рабочих дней.

Как правило на практике для наглядного представления плана пользуются диаграммой Ганта – отображением плана, в котором длительность проведения работ отражается протяженными во времени отрезками. Для иллюстрации календарного плана проекта была составлена диаграмма Ганта, представленная на рисунке 2.



Рисунок 2 – Диаграмма Ганта

### 4.2.3 Бюджет проекта

#### Сырье, материалы, покупные изделия

При планировании бюджета научного исследования должно быть обеспечено полное и достоверное отражение всех видов планируемых расходов, необходимых для его выполнения. Планирование бюджета должно отражать все необходимые для проведения работ проекта расходы.

Расчет материальных затрат производится в соответствии с ценами закупок. При расчете необходимо учесть транспортно-заготовительные расходы (в настоящем расчете принимаются равными 5%). В таблице 7 представлены результаты расчета расходов.

Таблица 7 – Расходы на покупные изделия

Наименование	Количество, ед.	Цена за единицу, руб.	Сумма, руб.
Блокнот	1	150	150
Ручка	1	80	80
Папка-вкладыш	20	5	100
Печать на листе А4	300	3	900
Программное обеспечение «РискПроф»	1	20000	20000
Всего за материалы, руб.			21230
Транспортно-заготовительные расходы, 5%			500
Итого, руб.			21730

#### Специальное оборудование для научных работ

Для проведения эксперимента было использовано оборудование, представленное в таблице 8.

Таблица 8 – Затраты на оборудование

№	Наименование оборудования	Кол-во, шт.	Срок полезного использования, лет	Цены единицы оборудования, тыс. руб.	Общая стоимость оборудования, тыс. руб.
1	Персональный компьютер	1	3	45	45

Расчет амортизации проводится следующим образом:

Норма амортизации рассчитывается по формуле 3:

$$H_A = \frac{1}{n}, \quad (3)$$

где  $n$  – срок полезного использования в количестве лет.

Амортизация рассчитывается по формуле 4:

$$A = \frac{H_A \cdot I}{12} \cdot m, \quad (4)$$

где  $I$  - итоговая сумма, тыс. руб.;

$m$  - время использования, мес.

Рассчитаем амортизацию для персонального компьютера, с учётом, что срок полезного использования 3 года:

$$H_A = \frac{1}{n} = \frac{1}{3} = 0,33.$$

Для персонального компьютера, использованного в течение 3 месяцев амортизация составила:

$$A = \frac{H_A \cdot I}{12} \cdot m = \frac{0,33 \cdot 45000}{12} \cdot 3 = 3712,5 \text{ руб.}$$

### Основная заработная плата

Помимо приведенного выше расчета также необходимо вычислить расходы на основную заработную плату.

Руководитель проекта имеет должность профессора и степень доктора технических наук. Согласно внутренним правилам установления должностных

окладов для участников проекта устанавливаются оклады без учета РК, представленные в таблице 9:

Таблица 9 – Оклады участников проекта

Должность	Месячный оклад, руб.
Инженер-исполнитель	23800
Руководитель проекта	52700

Основная заработная плата руководителя проекта и инженера-исполнителя рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_{осн} = T_{раб} \cdot Z_{дн}, \quad (5)$$

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

$T_{раб}$  – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. дн.;

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

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{дн} = \frac{Z_M \cdot M}{F_d}, \quad (6)$$

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 10 – Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель	Инженер
Календарное число дней	365	365
Количество нерабочих дней (выходные, праздники):	65	118
– выходные;	51	104
– праздничные.	14	14

Продолжение таблицы 10

Отпуск	56	28
Действительный годовой фонд рабочего времени	244	219

Месячный должностной оклад работника:

$$Z_M = Z_{окл} \cdot k_p \quad (6)$$

В соответствии с представленными формулами может быть рассчитана основная заработная плата работников проекта. Результаты расчетов представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Расчет основной заработной платы

Исполнители	$Z_{окл}$ , руб.	$k_p$	$Z_M$ , руб.	$Z_{дн}$ , руб.	$T_{раб}$ , руб.	$Z_{осн}$ , руб.
Руководитель проекта	52700	1,3	68510	2246	8	27400
Инженер-исполнитель	23800	1,3	30940	1547	53	81991
Итого:						109391

**Дополнительная заработная плата исполнителей темы**

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

$$Z_{доп} = k_{доп} \cdot Z_{осн} \quad (8)$$

где  $k_{доп}$  – коэффициент дополнительной заработной платы.

Дополнительная заработная плата представлена в таблице 12.

Таблица 12 – Расчёт дополнительной заработной платы

Исполнитель	$k_{доп}$	$Z_{осн}$	$Z_{доп}$
Руководитель проекта	0,12	27400	3288
Инженер-исполнитель		81991	9839
Итого			13127

### Отчисления на социальные нужды

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из следующей формулы:

$$Z_{внеб} = k_{внеб} \cdot (Z_{осн} + Z_{доп}) \quad (9)$$

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

Таблица 13 – Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Руководитель проекта	Инженер-исполнитель
Основная заработная плата, руб.	27400	81991
Дополнительная заработная плата, руб.	3288	9839
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	0,3	
Сумма отчислений	9206	27549
Итого	36755	

### Накладные расходы

В бюджете проекта отдельного учета требуют накладные расходы. Накладные расходы принимаются равными 16% ( $k_{накл}=0,16$ ) от суммарной основной заработной платы работников и могут быть вычислены по формуле:

$$C_{накл} = k_{накл} \cdot \sum Z_{осн} \quad (10)$$

Таким образом суммарные накладные расходы равны:

$$C_{накл} = 0,16 \cdot (27400 + 81991) = 17503 \text{ руб.}$$

По итогам проработки данного подраздела может быть запланирован суммарный бюджет проекта, который может быть представлен в таблице 14.

Таблица 14 – Расчет бюджета затрат НТИ

Наименование статьи	Сумма, руб.
1. Материальные затраты НТИ	21730
2. Затраты на амортизацию оборудования.	3712,5
3. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	109391
4. Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	13127
5. Отчисления во внебюджетные фонды	36755
6. Накладные расходы	17503
Бюджет затрат НТИ	202219

### **4.3 Определение ресурсоэффективности, финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования**

#### **4.3.1 Оценка сравнительной эффективности исследования**

При анализе проекта в числе прочего проводится определение эффективности производимого научного исследования и его результатов. Определение финансовой, ресурсной и общей эффективности проекта необходимо для доказательства его ценности. Для определения эффективности в данном разделе используются сравнительные (интегральные) показатели, так как они являются подходящим для специфики продукта инструментом и позволяют наглядно отразить относительную ценность работы.

Интегральный показатель финансовой эффективности научного исследования получают в ходе оценки бюджета затрат трех (или более) вариантов исполнения научного исследования. Для этого наибольший интегральный показатель реализации технической задачи принимается за базу расчета (как знаменатель), с которым соотносятся финансовые значения по

всем вариантам исполнения. Интегральный финансовый показатель разработки определяется как:

$$I_{\phi}^p = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\max}} \quad (11)$$

где  $I_{\phi}^p$  – интегральный финансовый показатель разработки;

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

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

В качестве вариантов проведения оценки профессиональных рисков в лаборатории химического анализа выбраны ближайшие аналоги матричной методики, такие как метод Элмери и метод Файна-Кинни и соответственно рассчитан интегральный финансовый показатель для каждого метода:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.1}} = \frac{\Phi_1}{\Phi_{\max}} = \frac{202219}{350000} = 0,57$$

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.2}} = \frac{\Phi_2}{\Phi_{\max}} = \frac{245000}{350000} = 0,7$$

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.3}} = \frac{\Phi_3}{\Phi_{\max}} = \frac{264000}{350000} = 0,75$$

Полученная величина интегрального финансового показателя разработки отражает соответствующее численное увеличение бюджета затрат разработки в размах (значение больше единицы), либо соответствующее численное удешевление стоимости разработки в размах (значение меньше единицы, но больше нуля).

Таким образом, финансовая эффективность разрабатываемого проекта выше, чем у конкурентных решений.

### 4.3.2 Интегральный показатель ресурсоэффективности

В данном разделе необходимо произвести оценку ресурсоэффективности проекта, определяемую посредством расчета интегрального критерия, по следующей формуле:

$$I_m^a = \sum_{i=1}^n a_i \cdot b_i^a, \quad I_m^p = \sum_{i=1}^n a_i \cdot b_i^p \quad (12)$$

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 представлен в таблице 15.

Таблица 15 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Критерии оценки	Весовой коэффициент параметра	Текущий проект	Аналог 1	Аналог 2
1. Энергоэффективность	0,25	5	3	3
2. Простота в использовании	0,15	4	3	4
3. Надежность	0,2	5	4	2
4. Достаточная информативность	0,1	5	3	2
5. Применимость	0,1	5	4	2
6. Быстрота проведения	0,2	4	2	3
ИТОГО	1	29	19	16

Расчет интегрального показателя для разрабатываемого проекта:

$$I_{m.n.} = 5 \cdot 0,25 + 4 \cdot 0,15 + 5 \cdot 0,2 + 5 \cdot 0,1 + 5 \cdot 0,1 + 4 \cdot 0,2 = 4,65$$

$$I_{a.1} = 3 \cdot 0,25 + 3 \cdot 0,15 + 4 \cdot 0,2 + 3 \cdot 0,1 + 4 \cdot 0,1 + 2 \cdot 0,2 = 3,1$$

$$I_{a.2} = 3 \cdot 0,25 + 4 \cdot 0,15 + 2 \cdot 0,2 + 2 \cdot 0,1 + 2 \cdot 0,1 + 3 \cdot 0,2 = 2,75$$

Интегральный показатель эффективности разработки ( $I_{фин.р}^p$ ) и аналога ( $I_{фин.р}^a$ ) определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя по формуле:

$$I_{фин.р}^p = \frac{I_m^p}{I_\phi^p}, I_{фин.р}^a = \frac{I_m^a}{I_\phi^a} \quad (13)$$

Сравнение интегрального показателя эффективности текущего проекта и аналогов позволит определить сравнительную эффективность проекта (таблица 16) и выбрать наиболее целесообразный вариант из предложенных. Сравнительная эффективность проекта ( $\mathcal{E}_{cp}$ ) определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{cp} = \frac{I_{фин.р}^p}{I_{фин.р}^a} \quad (14)$$

Таблица 16 – Сравнительная эффективность разработки

№	Показатели	Текущий проект	Аналог 1	Аналог 2
1	Интегральный финансовый показатель разработки	0,57	0,7	0,75
2	Интегральный показатель ресурсоэффективной разработки	4,65	3,1	2,75
3	Интегральный показатель эффективности	8,2	4,4	3,7
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1	1,8	2,2

#### 4.4 Вывод по разделу

В результате написания раздела было проведено комплексное исследование эффективности использования матричного метода, используемого для оценки профессиональных рисков в лаборатории химического анализа. Было выявлено, что разработанное решение является наиболее финансово- и ресурсоэффективным среди возможных.

В ходе планирования управления проектом была определена структура, состав и календарный план работ, а также исполнители. Был рассчитан минимальный бюджет проекта, который составил 202219 рублей.

Сравнение значений интегральных показателей эффективности позволило понять, что использование матричной методики оценки профессиональных рисков в лаборатории химического анализа является более эффективным вариантом решения поставленной в магистерской диссертации технической задачи с позиции финансовой и ресурсной эффективности.

## **5. Социальная ответственность**

Целью настоящего раздела является принятие проектных решений, исключающих несчастные случаи в производстве, и снижение вредных воздействий на окружающую среду.

В работе проводится разработка мероприятий по управлению профессиональными рисками в лаборатории химического анализа. Оценка профессиональных рисков является обязательной процедурой для всех работодателей без исключения. Проведение данной процедуры позволяет определить, оценить и снизить воздействие профессиональных рисков на работников, тем самым снизив травматизм на производстве.

Разработка мероприятий по управлению профессиональными рисками проводилась в Томском областном центре охраны труда.

В разделе рассмотрены опасные и вредные факторы, оказывающие влияние на разработку мероприятий по управлению профессиональными рисками, рассмотрены воздействия исследуемого объекта на окружающую среду, правовые и организационные вопросы, а также мероприятия в чрезвычайных ситуациях.

### **5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности**

#### **5.1.1 Специальные (характерные для рабочей зоны исследователя) правовые нормы трудового законодательства**

Основные положения по охране труда изложены в Трудовом кодексе Российской Федерации. В этом документе указано, что охрана здоровья трудящихся, обеспечение безопасных условий труда, ликвидация профессиональных заболеваний и производственного травматизма являются одной из главных задач государства.

Согласно Трудовому кодексу Российской Федерации каждый работник имеет право на:

- рабочее место, соответствующее требованиям охраны труда;
- обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- получение достоверной информации от работодателя, соответствующих государственных органов и общественных организаций об условиях и охране труда на рабочем месте, о существующем риске повреждения здоровья, а также о мерах по защите от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов;
- отказ от выполнения работ в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья вследствие нарушения требований охраны труда;
- обеспечение средствами индивидуальной и коллективной защиты в соответствии с требованиями охраны труда за счет средств работодателя;
- обучение безопасным методам и приемам труда за счет средств работодателя;
- личное участие или участие через своих представителей в рассмотрении вопросов, связанных с обеспечением безопасных условий труда на его рабочем месте, и в расследовании происшедшего с ним несчастного случая на производстве или профессионального заболевания;
- внеочередной медицинский осмотр в соответствии с медицинскими рекомендациями с сохранением за ним места работы (должности) и среднего заработка во время прохождения указанного медицинского осмотра;
- гарантии и компенсации, установленные в соответствии с настоящим Кодексом, коллективным договором, соглашением, локальным нормативным актом, трудовым договором, если он занят на работах с вредными и (или) опасными условиями труда.

В трудовом кодексе Российской Федерации говорится, что нормальная продолжительность рабочего времени не может превышать 40 часов в неделю,

работодатель обязан вести учет времени, отработанного каждым работником [25].

### 5.1.2 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны исследователя

Разработка мероприятий по управлению профессиональными рисками проводится на персональном компьютере, поэтому рациональная планировка рабочего места предусматривает четкий порядок и постоянство размещения предметов, средств труда и документации. То, что требуется для выполнения работ чаще должно располагаться в зоне легкой досягаемости рабочего пространства, как изображено на рисунке 3.

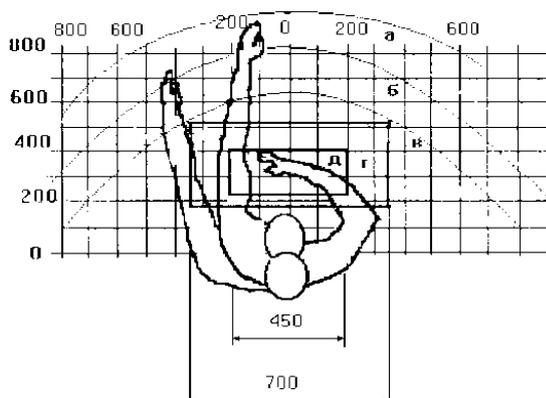


Рисунок 3 - Зоны досягаемости рук в горизонтальной плоскости: а - зона максимальной досягаемости рук; б - зона досягаемости пальцев при вытянутой руке; в - зона легкой досягаемости ладони; г - оптимальное пространство для грубой ручной работы; д - оптимальное пространство для тонкой ручной работы.

Оптимальное размещение предметов труда и документации в зонах досягаемости рук:

- дисплей размещается в зоне а (в центре);

- клавиатура - в зоне г/д;
- системный блок размещается в зоне б (слева);
- принтер находится в зоне а (справа);
- литература и документация, необходимая при работе находится в зоне легкой досягаемости ладони - в (слева);
- в выдвижных ящиках стола - литература, не используемая постоянно [26].

При выборе рабочего места, а именно письменного стола были учтены следующие требования, которые представлены в таблице 17.

Таблица 17 - Требования к оснащению рабочего места, предусматривающего длительную работу за ПК

Ширина рабочего стола	От 80 до 140 см
Высота рабочего стола	75 см
Глубина рабочего стола	От 60 до 80 см
Расстояние от глаз до монитора	От 50 до 60 см
Расстояние клавиатуры от края стола	От 10 до 30 см
Сидение	Позволяет регулировку по высоте, повороту и углу наклона спинки (регулировки должны быть независимыми друг от друга)
Пространство для ног	Ширина от 30 см, глубина от 40 см, с углом наклона до 20 градусов

Монитор расположен на уровне глаз оператора на расстоянии 500-600 мм. Согласно нормам, угол наблюдения в горизонтальной плоскости должен быть не более 45 градусов к нормали экрана. Лучше если угол обзора будет составлять 30 градусов. Кроме того, есть возможность выбирать уровень контрастности и яркости изображения на экране. [26]

Также предусматривается возможность регулировки экрана монитора:

- по высоте +3 см;
- наклон относительно вертикали 10 - 20 градусов;
- в левом и правом направлениях.

Так как работа предполагает однообразную умственную работу, которая требует значительного нервного напряжения и большого сосредоточения, то были выбраны неяркие, малоконтрастные цветовые оттенки (слабонасыщенные оттенки холодного голубого или зеленого цветов), которые не ослабляют внимание. Если же работа требует большой умственной и физической напряженности, тогда следует использовать более теплые оттенки, которые способствуют повышению концентрации внимания [26].

## 5.2 Производственная безопасность

Разработка мероприятий по управлению профессиональными рисками проводится на персональном компьютере с использованием программного обеспечением «РискПроф».

Рабочее место располагается на 2 этаже в офисе №22, помещение представляет собой комнату размером 6 м на 6 м, высотой 2,5 м, 2 окна, выходящих на север, в помещении находится (6 персональных компьютеров, 3 принтера, 6 людей). Остальное при анализе по разделам.

Опасные и вредные факторы, которые могут воздействовать на персонал при разработке мероприятий по управлению профессиональными рисками представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Возможные опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте

№	Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Нормативные документы
1	Анализ показателей микроклимата	СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [3]
2	Анализ показателей шума	СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [3]

## Продолжение таблицы 18

3	Анализ освещенности рабочей зоны	СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» [4]
4	Анализ электробезопасности	ГОСТ 12.1.038-82 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов» [5] Правила устройства электроустановок [6]
5	Анализ нервно-психических перегрузок, связанных с напряженностью трудового процесса	СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03. «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» [7]

### 5.2.1 Анализ показателей микроклимата

Воздух рабочей зоны (микроклимат) производственных помещений определяют следующие параметры: температура, относительная влажность, скорость движения воздуха. Оптимальные и допустимые значения характеристик микроклимата устанавливаются в соответствии с нормами и приведены в таблице 19.

Таблица 19 - Оптимальные и допустимые параметры микроклимата

Период года	Температура, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный и переходный	23-25	40-60	0,1
Теплый	22-24	40	0,1

В помещении, где разрабатываются мероприятия по управлению профессиональными рисками, температура – 22 °С, влажность воздуха ~50 %, а скорость его движения – 0,1 м/с.

Для обеспечения установленных норм микроклиматических параметров и чистоты воздуха на рабочем месте и в помещениях применяется вентиляция. Общеобменная вентиляция используется для обеспечения в помещениях соответствующего микроклимата. Периодически ведется контроль за

влажностью воздуха. В летнее время при высокой уличной температуре могут использоваться системы кондиционирования [27].

### 5.2.2 Анализ освещённости рабочей зоны

Утомляемость органов зрения может быть связана как с недостаточной освещенностью, так и с чрезмерной освещенностью, а также с неправильным направлением света.

По нормативам освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300-500 лк. Освещение не создает бликов на поверхности экрана. Освещенность поверхности экрана не более 300 лк [27].

В офисе применяется естественное и искусственное освещение. Нормируется освещенность на рабочих местах в лаборатории по СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение [28].

Яркость светильников общего освещения в зоне углов излучения от 50 до 90° с вертикалью в продольной и поперечной плоскостях составляет не более 200 кд/м, защитный угол светильников не менее 40°. Коэффициент запаса ( $K_3$ ) для осветительных установок общего освещения принимается равным 1,4. Коэффициент пульсации не более 5%.

Площадь помещения:

$$S = a \cdot b, \quad (15)$$

где  $a$  – длина, м;

$b$  – ширина, м.

$$S = 6 \cdot 6 = 36 \text{ м}^2,$$

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

Выбираем светодиоды Varton 9w, световой поток которых равен  $\Phi_{лц} = 2900$  Лм.

Выбираем светильники со светодиодами типа Dioga LPO. Этот светильник имеет две светодиодные ленты мощностью 9 Вт каждая, длина светильника равна 1260 мм, ширина – 124 мм.

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

Высота светильника над рабочей поверхностью определяется по формуле:

$$h = h_n - h_p, \quad (16)$$

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

$h_p$  – высота рабочей поверхности над полом.

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

Высота светильника над рабочей поверхностью определяется по формуле 17:

$$h = H - h_p - h_c = 3,5 - 1 - 0,5 = 2 \text{ м.} \quad (17)$$

Из формулы:

$$\Phi_n = \frac{(E \cdot S \cdot K_3 \cdot Z)}{N \cdot \eta} \quad (18)$$

Необходимое число светодиодных лент N:

$$N = \frac{(E \cdot S \cdot K_3 \cdot Z)}{\Phi_n \cdot \eta}. \quad (19)$$

$\eta$  определяем через индекс помещения по формуле:

$$i = \frac{(a \cdot b)}{h \cdot (a + b)} = \frac{6 \cdot 6}{2(6 + 6)} = 1,5. \quad (20)$$

Коэффициент использования светового потока, показывающий какая часть светового потока ламп попадает на рабочую поверхность, для светильников типа Dioga со светодиодными лентами при  $\rho_{\text{п}} = 70 \%$ ,  $\rho_{\text{с}} = 50 \%$  и индексе помещения  $i = 1,5$  равен  $\eta = 0,52$ .

Тогда:

$$N = \frac{(E \cdot S \cdot K_3 \cdot Z)}{\Phi_{\text{л}} \cdot \eta} = \frac{300 \cdot 36 \cdot 1,5 \cdot 1,1}{2900 \cdot 0,52} = 11,81 \text{ лент};$$

Принимаем количество светодиодных лент 12. При этом получается 6 светильников, т.е. 2 ряда по 3 светильника.

Потребный световой поток светодиодных ламп:

$$\Phi_{\text{л}} = \frac{(E \cdot S \cdot K_3 \cdot Z)}{N \cdot \eta} = \frac{300 \cdot 36 \cdot 1,5 \cdot 1,1}{12 \cdot 0,52} = 2856 \text{ Лм.}$$

Из условий равномерности освещения определяем расстояния  $L_1$  и  $\frac{L_1}{3}$ ,

$L_2$  и  $\frac{L_2}{3}$  по следующим уравнениям:

$$6000 = L_1 + \frac{2}{3} \cdot L_1 + 2 \cdot 124; L_1 = 3451 \text{ мм}, \frac{L_1}{3} = 1150 \text{ мм}; \quad (21)$$

$$6000 = 2 \cdot L_2 + \frac{2}{3} \cdot L_2 + 3 \cdot 1260; L_2 = 832 \text{ мм}, \frac{L_2}{3} = 277 \text{ мм}; \quad (22)$$

На рисунке 4 изображен план помещения и размещения светильников со светодиодными лентами офисе №22 Томского областного центра охраны труда.

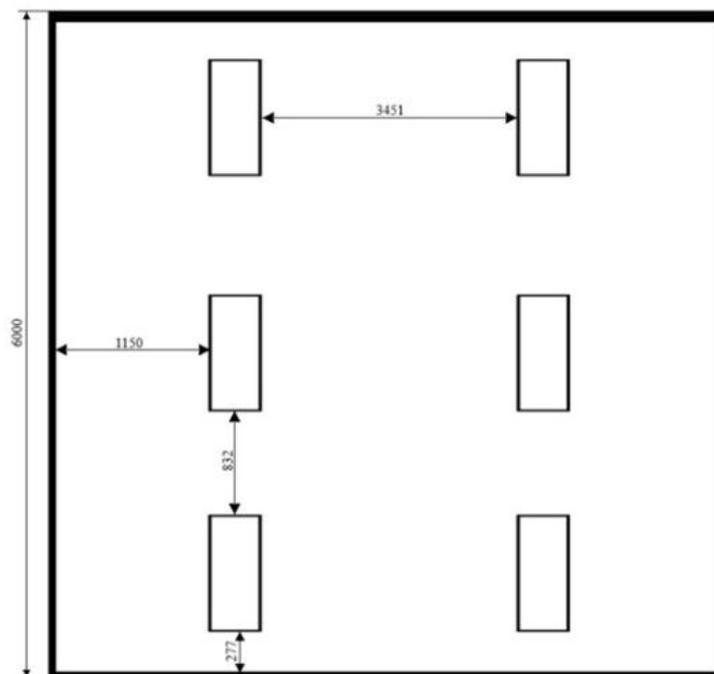


Рисунок 4 – План помещения и размещения светильников со светодиодными лентами

Делаем проверку выполнения условия:

$$\frac{-10\% \leq (\Phi_{л\partial} - \Phi_{л})}{\Phi_{л\partial}} \cdot 100\% \leq 20\%; \quad (23)$$

$$\frac{(\Phi_{л\partial} - \Phi_{л})}{\Phi_{л\partial} \cdot 100\%} = \frac{(2900 - 2856)}{2900 \cdot 100\%} = 1,5\%.$$

Таким образом, получили, что необходимый световой поток не выходит за пределы требуемого диапазона. Мощность осветительной установки:

$$P = 12 \cdot 9 = 108 \text{ Вт}.$$

Расчётное количество светильников фактически установлено в офисе №22 Томского областного центра охраны труда.

### 5.2.3 Анализ показателей шума

Шум, являясь общебиологическим раздражителем, оказывает влияние не только на слуховой анализатор, но действует на структуры головного мозга, вызывая сдвиги в различных функциональных системах организма.

При осуществлении работы компьютер и оргтехника могут издавать шум, длительное воздействие которого понижает остроту слуха, вызывает утомление нервной системы, повышает давление организма, что влияет на эффективность осуществления работы. Для снижения уровня шума в помещениях применяют звукоизоляцию и рациональное расположение оборудования.

В таблице 20 приведены нормы уровня шума при различных видах работ.

Таблица 20 – Нормативы уровня шума при различных видах работ

	Максимально допустимый уровень шума (дБ), в полосах следующих октав (Гц)									Эквивалентные уровни шума, дБА
	86	71	61	54	49	45	42	40	38	
Научная работа, расчеты, конструирование	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50
Офисы, лаборатории	93	79	70	68	58	55	52	52	49	60

### 5.2.4 Анализ электробезопасности

Помещение для разработки мероприятий по управлению профессиональными рисками можно отнести ко 2 классу, т.е. это помещение без повышенной опасности из-за возможности одновременного прикосновения человека к имеющим соединение с землей металлоконструкциям зданий, технологическим аппаратам, механизмам и т.п., с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования - с другой [29].

Существует опасность электропоражения в следующих случаях:

- при непосредственном прикосновении к токоведущим частям во время ремонта;
- при прикосновении к нетоковедущим частям, оказавшимся под напряжением (в случае нарушения изоляции токоведущих частей);
- при прикосновении с полом, стенами, оказавшимися под напряжением [29].

Электрический ток оказывает на человека термическое, электролитическое, механическое и биологическое воздействие [30].

Основными мероприятиями по защите от поражения электрическим током являются:

- обеспечение недоступности токоведущих частей путём использования изоляции в корпусах оборудования;
- использование защитного заземления, защитного зануления, защитного отключения;
- использование устройств бесперебойного питания [31].

### **5.2.5 Анализ психофизиологических факторов**

Психофизиологические опасные и вредные производственные факторы, делятся на: физические перегрузки (статические, динамические) и нервно-психические перегрузки (умственное перенапряжение, монотонность труда, эмоциональные перегрузки).

Трудовая деятельность работников непромышленной сферы относится к категории работ, связанных с использованием больших объемов информации, с применением компьютеризированных рабочих мест, с частым принятием ответственных решений в условиях дефицита времени, непосредственным контактом с людьми разных типов темперамента и т.д.. Это обуславливает высокий уровень нервно-психической перегрузки, развитие утомления, переутомления, стресс.

Наиболее эффективные средства предупреждения утомления при работе за компьютером – это средства, нормализующие активную трудовую деятельность человека. На фоне нормального протекания производственных процессов одним из важных физиологических мероприятий против утомления является правильный режим труда и отдыха [32].

### **5.3 Экологическая безопасность**

В ходе выполнения работы производится разработка мероприятий по управлению профессиональными рисками. Работа проводится на ПЭВМ. Влияние работы ПЭВМ на экологическое состояние планеты сложно недооценить. Наибольший вред от нее в работе – потребление электроэнергии, а также производство и утилизация. Например, текстолит, используемый при производстве микросхем, имеет очень большой срок разложения (более 1000 лет).

Также стоит отметить, что при производстве ПЭВМ и других устройств используются тяжелые, щелочноземельные металлы, пластик и стекло, что без должной утилизации по окончании службы попадает в природу и остается в не переработанном виде от века до полутора тысяч лет.

Мероприятия, позволяющие сохранять экологическую безопасность находясь на рабочем месте:

- правильная утилизация ПЭВМ и других систем, а также их комплектующих;
- использование энергосберегающих ламп;
- использование аккумуляторов вместо солевых батареек [32].

Снижение уровня загрязнения окружающей среды возможно за счёт более эффективного и экономного использования электроэнергии самими потребителями. Это использование более экономичного оборудования, а также эффективного режима загрузки этого оборудования. Сюда также включается и

соблюдение производственной дисциплины в рамках правильного использования электроэнергии [32].

Из этого можно сделать простой вывод, что необходимо стремиться к снижению энергопотребления, то есть разрабатывать и внедрять системы с малым энергопотреблением, ответственно относиться к утилизации различных устройств, т.к. они могут разлагаться в окружающей среде от десятков до сотен лет.

### **5.3.1 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:

- Отходы собираются, складируются 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.

### **5.3.2 Утилизация компьютерной техники и макулатуры**

Переработка компьютерной техники – особенно актуальная проблема. Вышедшие из строя компьютеры и оргтехнику нельзя просто вывезти за пределы организации, поскольку они находятся на балансе и относятся к основным средствам. Кроме того, материнские платы и другие компоненты содержат драгоценные металлы, которые по закону обязательно учитываются и проводятся 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.

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 черновиков. 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.

## 5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Работа проходила в офисном помещении Томского областного центра охраны труда.

Наиболее вероятными и опасными являются следующие ЧС:

- Природные чрезвычайные ситуации;
- Техногенные чрезвычайные ситуации (пожар).

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 плана 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 дизельэлектродвигателя, газовых каталитических обогревателей, 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 пожар, он будет наиболее характерной ЧС для данных условий работы. Пожар в рабочем помещении может возникнуть вследствие причин неэлектрического и электрического характера.

К причинам неэлектрического характера относятся халатное и неосторожное обращение с огнём (курение, оставление без присмотра нагревательных приборов).

К причинам электрического характера относятся:

- короткое замыкание;
- перегрузка проводов;
- искрение;
- статическое электричество.

Пожарная безопасность помещения Томского областного центра охраны труда обеспечивается системами предотвращения пожара и противопожарной защиты, в том числе организационно-техническими мероприятиями.

Пожарная защита обеспечивается применением средств пожаротушения, а также применением автоматических установок пожарной сигнализации.

Работа выполнялась в офисном помещении, следовательно класс пожароопасности – Ф4 (учебные учреждения, научные и проектные организации, учреждения управления). Здание ООО «ТОЦОТ» имеет 3 этажа, по пять офисных помещений на каждом из этажей. На каждом этаже расположено по 2 порошковых огнетушителя марки ОП-4 (з) АВСЕ, предназначенных для тушения пожаров классов А, В, С, Е.

Приняты следующие меры противопожарной безопасности:

- обеспечение эффективного удаления дыма, т. к. в помещениях, имеющих оргтехнику, содержится большое количество пластиковых веществ, выделяющих при горении летучие ядовитые вещества и едкий дым;
- обеспечение правильных путей эвакуации;
- наличие огнетушителей и пожарной сигнализации;
- соблюдение всех противопожарных требований к системам отопления и кондиционирования воздуха.

Рабочее помещение оборудовано пожарными извещателями, которые позволяют оповестить дежурный персонал о пожаре. Выведение людей из зоны пожара производится по плану эвакуации, представленном на рисунке 5. План эвакуации представляет собой заранее разработанную схему, на которой указаны пути эвакуации, эвакуационные и аварийные выходы, установлены

правила поведения людей, порядок и последовательность действий в условиях чрезвычайной ситуации.

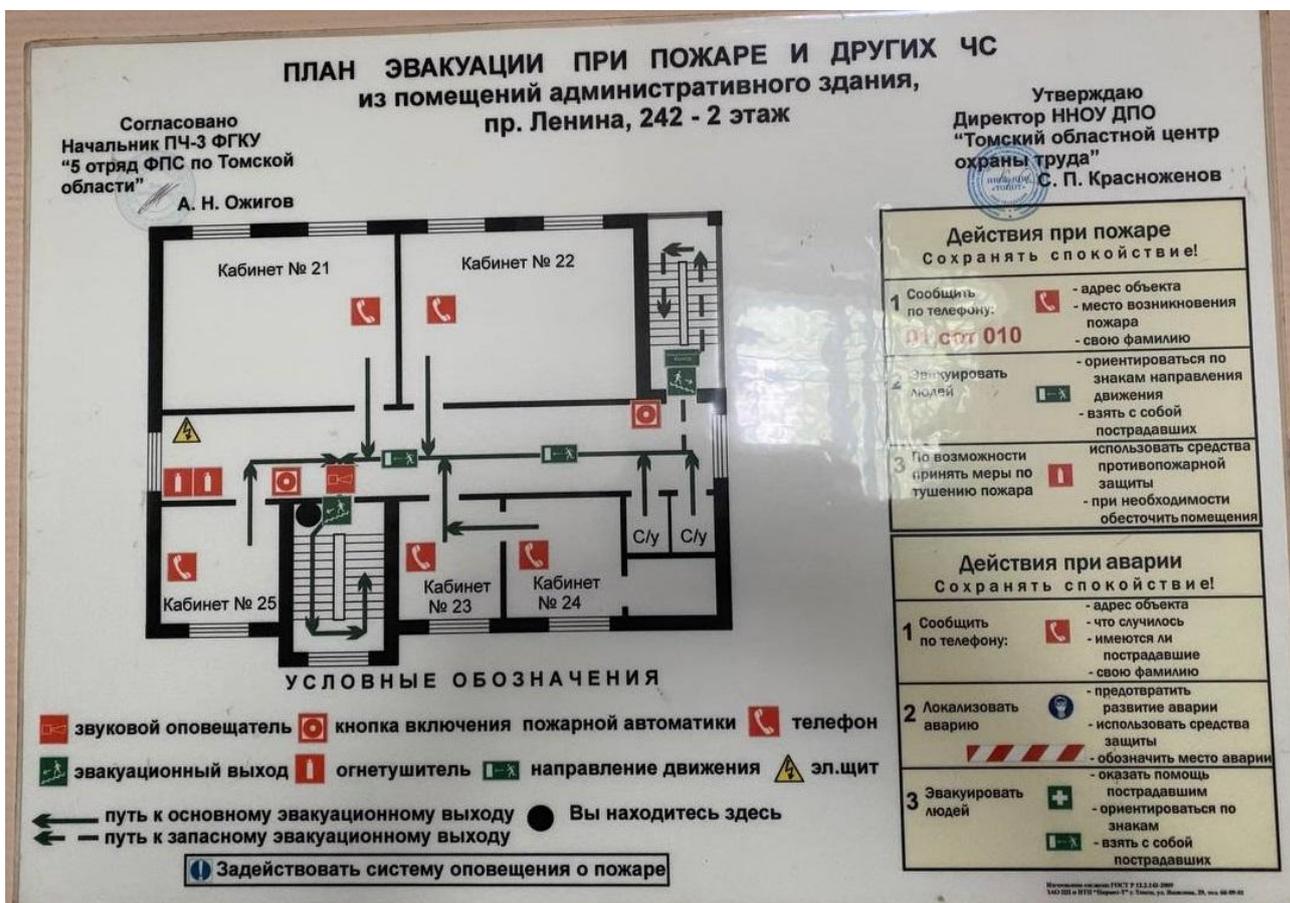


Рисунок 5 – План эвакуации

Существует порядок действий и правила поведения в случае возникновения пожара:

- 1) Незамедлительно позвонить в аварийную службу или МЧС (112);
- 2) Поставить в известность руководство (дежурного);
- 3) По возможности принять меры для эвакуации людей и меры для тушения пожара [33].

## 5.5 Вывод по разделу

В данном разделе рассмотрены вопросы социальной ответственности, к которым относятся правовые и организационные вопросы обеспечения

безопасности, производственная безопасность, экологическая безопасность, а также безопасность в ЧС.

Целью данного раздела является принятие проектных решений, исключающих несчастные случаи в производстве, и снижение вредных воздействий на окружающую среду, которая была достигнута при выполнении данной работы.

## **Заключение**

За период выполнения выпускной квалификационной работы был проведен литературный обзор по теме исследования, а также изучены нормативно-правовые акты и документы, необходимые при оценке профессиональных рисков. С 1 марта 2022 года, с момента вступления в силу обновленного раздела X ТК РФ оценка рисков будет проводиться во исполнение статьи 218 ТК РФ. Также в Примерном положении о системе управления охраной труда от 29.10.2021 была уточнена процедура оценки профессиональных рисков и по Приказу Минтруда России от 31.01.2022 N 36 были утверждены рекомендации по классификации, обнаружению, распознаванию и описанию опасностей. В Приказе Минтруда России от 28.12.2021 N 926 были утверждены рекомендации по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков;

При идентификации опасностей было проведено анкетирование работников лаборатории на основе системы Элмери, результаты показали, что индекс безопасности для работников офиса выше, чем для работников лаборатории химического анализа. Следовательно, безопасность рабочего места в офисном помещении выше, чем в лаборатории.

Была проведена идентификация опасностей и оценка профессиональных рисков для работников лаборатории матричным методом. Среди работников лаборатории были такие должности как: начальник лаборатории, мастер по контролю за качеством продукции, инженер-химик по хроматографическим методам контроля, техник-лаборант, лаборант химического анализа, инженер-химик. Для этих работников наиболее характерными опасностями являются опасности, связанные с воздействием химических веществ (отравление, поражение кожи и легких), опасности связанные с лабораторным оборудованием (порезы разбившимися пробирками) и т.д. Все работники лаборатории химического анализа имеют средний уровень риска, поэтому для

них необходимо разработать мероприятия по уменьшению профессиональных рисков и их контролю.

Среди разработанных мероприятий можно выделить: актуализация ИОТ в соответствие с выявленными опасностями; информирование работника об уровнях профессиональных рисков в рамках подготовки по охране труда; включение перечня выявленных опасностей в программы инструктажей на рабочем месте и в программу стажировки на рабочем месте; проведение повторной плановой идентификации опасностей и оценки рисков на рабочем месте. Также рекомендуется установить аварийный фонтанчик для промывки глаз, аварийный душ или кабину, проводить ревизию используемых СИЗ, при необходимости заменять устаревшие СИЗ на более совершенные и т.д.

Благодаря разработанным мероприятиям работодатель сможет обеспечивать для своих работников безопасные условия труда во время их трудовой деятельности.

В рамках исследования была показана эффективность проведения оценки профессиональных рисков и разработки мероприятий по контролю и управлению профессиональными рисками.

Результаты данной работы представлены на двух конференциях всероссийского и международного уровней.

## Список публикаций студента

1) Разумова, А. С. Оценка профессиональных рисков для работников производственной лаборатории химического анализа / А. С. Разумова; науч. рук. О. Б. Назаренко // Ресурсоэффективные системы в управлении и контроле: взгляд в будущее : сборник научных трудов X Международной конференции школьников, студентов, аспирантов, молодых ученых, 9-11 ноября 2021 г., г. Томск. — Томск : Изд-во ТПУ, 2021. — [С. 100].

2) Разумова, А. С. Оценка профессиональных рисков для работников лаборатории химического анализа / А. С. Разумова; науч. рук. О. Б. Назаренко // Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова, 18-20 мая 2022 г., г. Белгород, 2022.

## Список использованных источников

- 1) Попов В. М., Юшин В. В., Камардин М. А. Анализ методов, схем оценки профессиональных рисков // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2012. – №. 4-2. – С. 173-177;
- 2) "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 25.02.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2022), статья 214. Обязанности работодателя в области охраны труда;
- 3) "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 25.02.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2022), статья 218. Профессиональные риски;
- 4) ГОСТ 12.0.230-2007. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования;
- 5) ГОСТ Р 12.0.010-2009. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков;
- 6) Трудовой кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ (с изм. от 23 июля 2013 г.) // Собрание законодательства РФ. 2002. № 1 (ч. 1). Ст. 3;
- 7) ГОСТ 12.0.230.5-2018. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Методы оценки риска для обеспечения безопасности выполнения работ;
- 8) ГОСТ Р 51897-2011/Руководство ИСО 73:2009. Менеджмент риска;
- 9) Постановление Правительства РФ от 10.03.2022 N 336 (ред. от 24.03.2022) "Об особенностях организации и осуществления государственного контроля (надзора), муниципального контроля";
- 10) Шувалова И. А. Трудовые права работников. – 2017. – С. 190-190
- 11) Разработка системы управления профессиональными рисками, идентификация и оценка профессиональных рисков с учетом реестра опасностей. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://mskprofkonsalting.ru/articles/open/81> (дата обращения 14.03.2022);

- 12) Федорович Г. В. О системе оценки профессионального риска //Анри. – 2010. – №. 4. – С. 63-65;
- 13) Фролова Е. Г., Ломоносова Д. В., Демин В. И. Усовершенствование методики идентификации опасностей и оценки производственных рисков на компрессорной станции" Русская" //Электронный сетевой политематический журнал" Научные труды КубГТУ". – 2018. – №. 11. – С. 108-121;
- 14) Щипанов, А. В. Безопасность технологических процессов при транспорте нефти и газа//Учебно-методическое пособие, Тольяттинский государственный университет. – 2018;
- 15) Тимофеева С. С., Дроздова И. В., Тимофеев С. С. Современные требования к оценке профессиональных рисков на объектах золотодобычи //Науки о Земле и недропользование. – 2020. – Т. 43. – №. 2 (71). – С. 242-255;
- 16) Терехов А. Л. Повышение безопасности производственных 30 процессов за счет управления профессиональными рисками на предприятиях добычи нефти и газа в Арктике //Газовая промышленность. – 2017. – №. 1 (747). – С. 94-99;
- 17) Федосов А. В. и др. Совершенствование управления охраной труда организации на основе концепции профессионального риска на примере ПАО «Газпром» //Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья. – 2017. – №. 5. – С. 53-58;
- 18) Розенфельд Е. А. Применение на практике" Золотого правила № 2" концепции Vizion zero:" идентифицируйте опасности-управляйте рисками" //Безопасность и охрана труда. – 2019. – №. 4. – С. 56-61;
- 19) Федорец А. Г. Методические основы количественного оценивания производственных рисков //Энергобезопасность и энергосбережение. – 2008. – №. 2;
- 20) Малышев Д. В. Метод комплексной оценки профессионального риска //Проблемы анализа риска. – 2008. – Т. 5. – №. 3. – С. 40-59;

21) Юшин В. В., Камардин М. А. Проблемы оценки профессиональных рисков на основе специальной оценки условий труда //Известия Юго-Западного государственного университета. – 2015. – №. 1. – С. 75-81;

22) Симонова Н. И. и др. Сравнительный анализ результатов оценки профессионального риска на основе различных методических подходов //Медицина труда и промышленная экология. – 2012. – №. 1. – С. 13-19;

23) Бекиров Ш. Н., Абдулгазис Д. У. Усовершенствованная система Элмери для оценки уровня безопасности рабочих мест //Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2018. – №. 3. – С. 196-202;

24) Браун А. А. Методы оценки рисков в системе управления безопасностью труда //Gaudeamus Igitur. – 2015. – №. 4. – С. 5-8;

25) Федеральный закон «Об основах охраны труда» от 17.07.1999 г. № 181-ФЗ;

26) СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работ»;

27) СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;

28) СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение.

29) ГОСТ 12.1.038-82 «ССБТ. Электробезопасность»;

30) ГОСТ 12.1.038-82 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов»;

31) Правила устройства электроустановок;

32) СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

33) ГОСТ Р 59641-2021 Средства противопожарной защиты зданий и сооружений. Средства первичные пожаротушения. Руководство по

размещению, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность

## Приложения

### Приложение А

(справочное)

#### General concepts and stages of occupational risk assessment

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1EM01	Разумова Анна Сергеевна		11.05.22

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОКД	Назаренко О.Б.	д.т.н.		11.05.22

Консультант-лингвист отделения иностранных языков ШБИП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель ОИЯ	Ажель Ю.П.	-		11.05.22

## **1. General concepts**

As you know, any human labor activity is associated with certain risks that are contained in all kinds of production factors. Such factors can provoke a whole bunch of unpleasant problems for a person, such as diseases or various accidents.

According to statistics for 2022, about 50% of industrial enterprises do not fit sanitary and hygienic requirements. The existing regulatory framework does not allow determining the likelihood of harm to an employee of an enterprise or other persons, therefore, the creation of a universal methodology that will establish the relationship between working conditions and human health is a priority. The best way to get out of this situation is to create a system that will assess occupational risk - this will become a universal tool for assessing the danger of work for an employee.

Danger is commonly understood as a production factor that can cause harm to a person and his health [1].

The second definition of danger is the factor of the labor process/environment, which carries the risk of a sharp deterioration in human health [2].

Risk is commonly understood as the probability of occurrence of hazardous events that can cause harm to human health as a result of this event [1].

Under occupational risk, it is customary to understand the harm to human health that arose as a result of exposure to production factors [3].

Risk assessment is understood as the process, as a result of which hazards at work, as well as their potential impact on the health of employees of the enterprise are identified [1].

When determining the degree of risk, it is assigned a certain rank, which depends on the accepted calculation scale. [4]

The degree of risk is its measure, a value that can be expressed in a variety of forms (points, scales, and so on). [4]

There are two types of risk:

1) Tolerable risk - the risk that a company is ready to take to achieve a particular goal [5]. Such risks are calculated in advance, so the company can take them, weighing everything from an objective side.

2) Unacceptable risk - an extremely high degree of risk that the company is not ready to take, given that it will either have to comply with too many conditions or for a number of other reasons [4].

## **2. Responsibility**

Carrying out an assessment of the level of professional risks is an important step in the work of any enterprise, for non-compliance with this requirement, responsibility is assumed under Part 1 of Art. 5.27.1 of the Code of Administrative Offenses of the Russian Federation.

Liability is expressed in the form of a fine:

- 1) For legal entities - 50-80 thousand rubles
- 2) For individual entrepreneurs - 2-5 thousand rubles
- 3) For officials - 2-5 thousand rubles

There is one more nuance, in addition to the lack of risk assessment - an accident could occur, which would entail an investigation, and if during such an investigation it turns out that the risks have never been assessed, this will be an aggravating circumstance for the entire company.

## **3. Legislation**

The assessment is regulated by a number of laws:

- 1) Article 209;212 of the Labor Code of the Russian Federation
- 2) Order of the Ministry of Labor of Russia dated August 19, 2016 N 438n “On Approval of the Model Regulations on the Occupational Safety and Health Management System”, on the basis of which the procedure for assessing and

managing occupational risks is an integral part of the Occupational Safety and Health Management System (OSMS);

3) Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated 01.03.2012 No. 181n “On Approval of the Standard List of Annually Implemented by the Employer Measures to Improve Conditions and Occupational Health and Reduce Levels of Occupational Risks”, this list includes “Conducting a SAUT and assessing the levels of occupational risks”;

4) Order of Rostrud dated March 21, 2019 N 77 "On approval of the Guidelines for verifying the creation and operation of the labor protection management system", The occupational risk management procedure and its implementation are subject to mandatory verification.

#### **4. Stages of occupational risk assessment**

Risk assessment should be carried out at absolutely any workplace, paying attention to the type of work performed, as well as a number of other factors - such as the production process, etc.

##### **4.1 Hazard identification**

Any risk assessment begins with the mandatory identification of hazards. The main task is to find all the dangers that may arise as a result of the labor process, including equipment, substances, tools and much more.

At the preparatory stage, a list of jobs is formed where it is necessary to carry out identification, and then the rest of the work begins.

The compilation of jobs is not limited to collecting only primary information, since the most detailed and objective data are entered here, which are checked by the heads of various departments at the enterprise:

- 1) Place of work;
- 2) Performed operations;

- 3) Job title of the employee;
- 4) Used equipment, materials, raw materials, fixtures, etc.;
- 5) Potential emergencies during certain work;
- 6) List of harmful/dangerous factors that were identified at the workplace as a result of the SOUT;

The collected information is analyzed in two modes - regular, as well as in the mode of deviation from normal working conditions (for example, during various accidents).

Identification of dangers as well as setting the general rank of danger is carried out with the help of a specially assembled commission.

This commission investigates workplaces using a variety of methods:

- 1) Supervision of employees during the performance of their duties;
- 2) Bypass of workplaces and inspection of the territory, including evacuation routes;
- 3) Identification of potential hazards, as well as evaluation of methods for controlling such hazards;
- 4) Identification of the main hazards that arise during the performance of work;

Jobs are examined according to certain criteria:

- 1) Characteristics of materials, raw materials, equipment, buildings, processes, tools, etc.
- 2) Fulfillment or violation of the requirements for safety, labor protection, which are regulated in the legislation of the Russian Federation

When considering all hazards, many indicators are taken into account, including the results of the implementation of the OSMS in various units.

Employees participate in the survey of workplaces, and such participation is organized by the head of the structural unit.

When inspecting workplaces, such moments as cleaning of the adjacent territory, weather conditions and much more are taken into account, including instructions for the safety of personnel.

To assess hazards, the worst-case scenario modeling method is used, that is, situations are set in the context of “what if?” - this allows you to evaluate the worst-case scenario of events during a danger, putting the most adequate assessment.

After all hazards have been identified, a separate register is created that takes into account all possible hazards - this document is the result of the entire study of workplaces.

This register will act as input for creating future risk management activities, as well as for the prevention of potentially dangerous situations, as well as for improving the overall quality of jobs.

As you know, the dangers that are associated with external factors can cause serious harm to health, given that they provoke acute diseases. These factors should also be taken into account when determining the risks. Ultimately, a special commission draws up a list of optimal measures that should be aimed at solving the situation at the workplace, taking into account all risk factors.

#### **4.2 Determining the level of risk**

Professional risks are assessed by a special commission. They provide a list of works that are aimed at the most objective assessment of the degree of risk in the enterprise.

Based on the results of all checks, the following information will be obtained:

1) Information about working conditions, risks, hazards that may affect workers

2) A list of risks that will allow you to develop a set of measures to eliminate them, pointing out the weakest places in the workplace

3) Information that will allow decisions to be made to combat risks, as well as to develop preventive measures, based on the initial data

The risk is assessed separately for each hazard found, this allows you to make the study the most effective, based on a number of factors.

In order to assess the level of potential risk, we used the "Consequence and Probability Matrix", which is the most versatile tool for assessing risk in the workplace.

We did not use the original matrix, but a specially adapted one, which takes into account the increased risk for the employee, as well as the likelihood of negative events for him that could be harmful to health. The matrix is shown in the figure below.

		Severity				
		1 Negligible	2 Low	3 Medium	4 High	5 Extreme
Probability	5 Extreme	C5	C10	B15	B20	B25
	4 High	H4	C8	C12	B16	B20
	3 Medium	H3	C6	C9	C12	B15
	2 Low	H2	H4	C6	C8	C10
	1 Negligible	H1	H2	H3	H4	C5

Figure 6 - Matrix for determining the level of risk

The whole process of determining the level of risk comes down to several stages:

- 1) Assessment of the occurrence probability of the hazardous event consequences
- 2) Assessment of the severity of the consequences of such an event
- 3) Determining the potential level of risk

The probability of occurrence of the consequences of hazardous events is usually assessed in 5 main categories:

1) Negligible B1 - the probability of occurrence of danger is minimized, and the consequences can occur only in extreme conditions

2) Low B2 - low probability of occurrence of events

3) Medium B3 - the probability of negative events is 50%

4) High B4 - The chance of a hazard is high - an event can occur

5) Extreme B5 - the event will definitely happen and very soon (in such cases, urgent action must be taken)

Next comes the assessment of the severity of the event, which is also divided into 5 main categories:

1) Negligible T1 - the possibility of getting minor injuries that do not affect life or work efficiency

2) Low T2 - Injuries that can lead to disability up to 15 days

3) Medium T3 - severe injury, which entails irreversible harm to health

4) High T4 - complete disability or death

5) Extreme T5 - more than 3 deaths - as a result of injury or illness

The probability category is evaluated only on the basis of the probability itself, not taking into account events that have already occurred or have not occurred.

The probability assessment is carried out using management tools, as well as based on the experience of people who are members of the risk assessment commission.

The overall level of risk is determined as a result of adding the probability and severity of the consequences of a dangerous event, starting from the matrix presented by us.

All risks can be divided into three main groups:

1) Low H1 ÷ H4;

2) Medium C5 ÷ C12;

3) High B15 ÷ B25.

Each employee is issued their own risk card at the enterprise.

In some cases, the risks may be different, even if the employees occupy the same position, in which case separate danger cards are also issued.

As mentioned above, on the basis of the study, a register of hazards is created, where all the necessary information about the hazards is entered, as well as various preventive measures.

#### **4.3 Development of occupational risk management measures**

All the results obtained are used for collective decision-making regarding the implementation of potential risk management measures that are aimed at preventing morbidity as well as injuries.

After the degree of risk is established, measures are formed to manage risks at the enterprise, depending on their degree of danger. In addition, various measures are being developed to maintain the competence of personnel regarding labor protection at the enterprise.

When eliminating or preventing risks, you need to use strict regulations, so strict priorities are observed:

- 1) Eliminate the hazard or risk first
- 2) Limit the danger or risk with various measures and equipment
- 3) Minimize the danger or risk by creating new production systems that allow you to limit the impact of harmful factors
- 4) If it is impossible to limit some of the consequences of the danger, employees are issued personal protective equipment.

Ultimately, risk management is the adoption of comprehensive measures to eliminate the focus and consequences of risks, with subsequent measures to reduce this risk in the future.

In order to ensure the maximum safety of workers at the enterprise, it is necessary to use all possible preventive measures, which range from monitoring the health of workers to all kinds of consultations.

#### **4.4 Reanalysis of risks to check whether the level of risk has been reached**

The essence of this stage is that the organization strives to achieve a level of risk that it can consider acceptable when all possible measures have been exhausted.

The sequence of risk assessment steps is not strict and can be changed if necessary. For example, an organization can immediately eliminate an identified hazard without conducting a risk analysis.

The entire process of risk assessment, as well as the effectiveness of management methods, requires constant monitoring, analysis and, if necessary, adjustments. This may be due both to the emergence of new ideas for improving risk assessment and management measures, and to updating the requirements of regulatory legal acts, changes in the organization of work, workplaces, equipment, etc.

All risk assessment steps and changes should be documented. In this case, understandable and precise terms and units should be used.

## Приложение Б

Таблица 21 – Реестр опасностей предприятия

№	Опасность	Количество работников/ Рабочих мест	Низкий	Средний	Высокий	Интегральная оценка уровня риска
1	2	3	4	5	6	7
1.	Опасность падения с высоты вместе с сооружением	30/6	0/0	30/6	0/0	240
2.	Опасность от вдыхания дыма, паров вредных газов и пыли при пожаре	30/6	0/0	30/6	0/0	240
3.	Опасность поражения током вследствие контакта с токопроводящими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния (косвенное прикосновение) до 1000 В.	30/6	0/0	30/6	0/0	240
4.	Опасность отравления из-за случайного попадания в организм опасных веществ	29/5	0/0	29/5	0/0	232
5.	Опасность падения с высоты	29/5	0/0	29/5	0/0	232
6.	Опасность удара из-за падения перемещаемого груза	29/5	0/0	29/5	0/0	232
7.	Опасность воздействия воздушных взвесей вредных химических веществ	30/6	0/0	30/6	0/0	180
8.	Опасность поражения кожи из-за попадания вредных веществ	30/6	0/0	30/6	0/0	180
9.	Опасность поражения легких от вдыхания вредных паров или газов	30/6	0/0	30/6	0/0	180
10.	Опасность пореза разбившимися стеклянными предметами	30/6	0/0	30/6	0/0	180
11.	Опасность удара из-за падения снега или сосулек с крыши	30/6	0/0	30/6	0/0	180
12.	Опасность химического ожога роговицы глаза из-за попадания опасных веществ в глаза	30/6	0/0	30/6	0/0	180
13.	Опасность наезда на человека	30/6	0/0	30/6	0/0	180
14.	Опасность перенапряжения зрительного анализатора	30/6	0/0	30/6	0/0	180
15.	Опасность затягивания в подвижные части машин и механизмов	29/5	0/0	29/5	0/0	174
16.	Опасность повышенного уровня и других неблагоприятных характеристик шума	29/5	0/0	29/5	0/0	174

Продолжение таблицы 21

№	Опасность	Количество работников/ Рабочих мест	Низкий	Средний	Высокий	Интегральная оценка уровня риска
17.	Опасность укола из-за натывания на неподвижную колющую поверхность (острие)	29/5	0/0	29/5	0/0	174
18.	Опасность повреждения органов дыхания частицами пыли	29/5	0/0	29/5	0/0	174
19.	Опасность ожога из-за контакта с поверхностью, имеющей высокую температуру	30/6	30/6	0/0	0/0	120
20.	Опасность удара из-за падения случайных предметов	30/6	30/6	0/0	0/0	120
21.	Опасность физических перегрузок при неудобной рабочей позе	30/6	30/6	0/0	0/0	120
22.	Опасность падения из-за потери равновесия при поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам	30/6	30/6	0/0	0/0	120
23.	Опасность падения из-за потери равновесия при спотыкании	30/6	30/6	0/0	0/0	120
24.	Опасность удара вращающимися или движущимися частями оборудования	29/5	29/5	0/0	0/0	116
25.	Опасность психических нагрузок, стрессов	30/6	30/6	0/0	0/0	90
26.	Опасность травмирования в результате дорожно-транспортного происшествия при перемещении на автобусе	30/6	30/6	0/0	0/0	90
27.	Опасность травмирования в результате дорожно-транспортного происшествия при перемещении на автомобиле	30/6	30/6	0/0	0/0	90
28.	Опасность пореза частей тела, в том числе кромкой листа бумаги, канцелярским ножом, ножницами, острыми кромками металлической стружки (при механической обработке металлических заготовок и деталей)	30/6	30/6	0/0	0/0	60
29.	Столкновение с неподвижным предметом или элементом конструкции, оказавшимся на пути следования	30/6	30/6	0/0	0/0	60

## Приложение В

Таблица 22 – Перечень мер по исключению, снижению или контролю уровней рисков

№	Опасность	Мероприятия
1.	Опасности на РМ	<ul style="list-style-type: none"><li>– Регулярное проведение повторного инструктажа;</li><li>– Актуализация ИОТ в соответствии с выявленными опасностями;</li><li>– Информирование работника об уровнях профессиональных рисков в рамках подготовки по охране труда;</li><li>– Включение перечня выявленных опасностей в программы инструктажей на рабочем месте, в программу стажировки на рабочем месте;</li><li>– Проведение повторной плановой идентификации опасностей и оценки рисков на рабочем месте.</li></ul>
2.	Опасность химического ожога роговицы глаза из-за попадания опасных веществ в глаза	<ul style="list-style-type: none"><li>– Использование защитных экранов;</li><li>– Наличие аварийного фонтанчика для промывки глаз;</li><li>– Нанесение знаков безопасности на химические реактивы;</li><li>– Проведение ревизии используемых СИЗ, при необходимости замена устаревших СИЗ на более совершенные.</li></ul>
3.	Опасность поражения легких от вдыхания вредных паров или газов	<ul style="list-style-type: none"><li>– Обеспечение стабильной и эффективной работы вытяжных шкафов;</li><li>– Проведение своевременной очистки, технического обслуживания вентиляционных систем;</li><li>– Контроль эффективности воздухообмена в объеме Программы производственного контроля;</li><li>– Нанесение знаков безопасности;</li><li>– Проведение ревизии используемых СИЗ органов дыхания, при необходимости замена устаревших СИЗ на более совершенные.</li></ul>
4.	Опасность поражения кожи из-за попадания вредных веществ	<ul style="list-style-type: none"><li>– Использование защитных экранов;</li><li>– Наличие аварийного душа / кабины;</li><li>– Контроль нанесения знаков безопасности;</li><li>– Проведение ревизии используемых СИЗ, при необходимости замена устаревших СИЗ на более совершенные.</li><li>– Наличие средств нейтрализующих действие химических веществ.</li></ul>

Продолжение таблицы 22

5.	Опасность воздействия воздушных взвесей вредных химических веществ	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Обеспечение стабильной и эффективной работы локальной вентиляции;</li> <li>– Проведение своевременной очистки, технического обслуживания вентиляционных систем;</li> <li>– Контроль эффективности воздухообмена в объёме Программы производственного контроля;</li> <li>– Нанесение знаков безопасности;</li> <li>– Проведение ревизии используемых СИЗ органов дыхания, при необходимости замена устаревших СИЗ на более совершенные.</li> </ul>
6.	Опасность падения из-за потери равновесия при спотыкании	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Поддержание целостности напольного покрытия;</li> <li>– Своевременный ремонт и замена изношенных материалов;</li> <li>– Использование кабель-каналов для проводов;</li> <li>– В случае наличия препятствия в рабочей зоне, которое невозможно убрать, использовать предупреждающие знаки;</li> <li>– Осуществлять постоянный контроль за состоянием рабочих мест и путей передвижения работников.</li> </ul>
7.	Столкновение с неподвижным предметом или элементом конструкции, оказавшимся на пути следования	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Нанесение демпферных прокладок;</li> <li>– Использование сигнальной разметки и знаков безопасности.</li> </ul>
8.	Опасность падения с высоты вместе с сооружением	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Регулярное техническое обслуживание средств подмащивания и подъемных приспособлений;</li> <li>– Ремонт и техническое обслуживание зданий и сооружений;</li> <li>– Сокращение объемов работ выполняемых на высоте;</li> <li>– Проведение ревизии используемых СИЗ от падения с высоты, при необходимости замена устаревших СИЗ на более совершенные.</li> </ul>
9.	Опасность физических перегрузок при неудобной рабочей позе	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Организация рабочего места в соответствии с требованиями эргономики;</li> <li>– Соблюдение режима труда и отдыха;</li> <li>– Проведение производственной гимнастики.</li> </ul>
10.	Опасность ожога из-за контакта с поверхностью, имеющей высокую температуру	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Использование термоизолирующих материалов в конструкции оборудования;</li> <li>– Использование защитных кожухов;</li> <li>– Использование знаков безопасности;</li> <li>– Проведение ревизии используемых СИЗ одежды и рук, при необходимости замена устаревших СИЗ на более совершенные.</li> </ul>

Продолжение таблицы 22

11.	Опасность пореза разбившимися стеклянными предметами	– Проведение ревизии используемых СИЗ, при необходимости замена устаревших СИЗ на более совершенные.
12.	Опасность удара из-за падения случайных предметов	– Ограждение площадок, расположенных на высоте по нижнему краю бортом не менее 10 см; – Запрет на складирование грузов над проходами или местами работы; – Контроль использования средств защиты головы.
13.	Опасность пореза частей тела, в том числе кромкой листа бумаги, канцелярским ножом, ножницами	– Контроль целостности канцелярских принадлежностей.
14.	Опасность травмирования в результате дорожно-транспортного происшествия при перемещении на автобусе	– Обеспечить исправность транспортных средств, своевременное проведение технических осмотров и технического обслуживания транспортных средств; – Обеспечить достаточный уровень квалификации водителей транспортных средств; – Обеспечить проведение обучения водителей транспортных средств безопасным приемам и методам работ на автомобильном транспорте; – Информировать работников, пользующихся служебным транспортом, о применении ремней безопасности.
15.	Опасность травмирования в результате дорожно-транспортного происшествия при перемещении на автомобиле	– Обеспечить исправность транспортных средств, своевременное проведение технических осмотров и технического обслуживания транспортных средств; – Обеспечить достаточный уровень квалификации водителей транспортных средств; – Обеспечить проведение обучения водителей транспортных средств безопасным приемам и методам работ на автомобильном транспорте; – Информировать работников, пользующихся служебным транспортом, о применении ремней безопасности.
16.	Опасность затягивания в подвижные части машин и механизмов	– Контроль использования защитных ограждений, кожухов, экранов; – Контроль использования систем блокировки на оборудовании; – Использование систем обнаружения присутствия; – Контроль использования систем аварийной остановки; – Использование двуручных органов управления; – Использование устройств сигнализации (светофоры, звуковые сигналы и прочее); – Использование сигнальной разметки и знаков безопасности; – Проведение ревизии используемых СИЗ, при необходимости замена устаревших СИЗ на более совершенные.

Продолжение таблицы 22

17.	Опасность падения с высоты	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Устройство постоянных ограждающих конструкций (стен, панелей, ограждений балконов и проч), высотой не менее 1,1м;</li> <li>– Временные ограждающие устройства;</li> <li>– Использование средств подмащивания;</li> <li>– Сокращение объемов работ выполняемых на высоте;</li> <li>– Проведение ревизии используемых СИЗ при работе на высоте, при необходимости замена устаревших СИЗ на более совершенные.</li> </ul>
18.	Опасность удара вращающимися или движущимися частями оборудования	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Контроль использования защитных ограждений, кожухов, экранов;</li> <li>– Контроль использования систем блокировки на оборудовании;</li> <li>– Использование систем обнаружения присутствия;</li> <li>– Контроль использования систем аварийной остановки;</li> <li>– Использование двуручных органов управления;</li> <li>– Использование устройств сигнализации (светофоры, звуковые сигналы и прочее);</li> <li>– Использование сигнальной разметки и знаков безопасности;</li> <li>– Проведение ревизии используемых СИЗ, при необходимости замена устаревших СИЗ на более совершенные.</li> </ul>
19.	Опасность укола из-за натекания на неподвижную колющую поверхность (острие)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Использование сигнальной разметки и знаков безопасности;</li> <li>– Контроль использования специальной одежды и обуви;</li> <li>– Проведение ревизии используемых СИЗ, при необходимости замена устаревших СИЗ на более совершенные.</li> </ul>
20.	Опасность повышенного уровня и других неблагоприятных характеристик шума	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Организация "тихих зон";</li> <li>– Техническое обслуживание и смазка машин и оборудования;</li> <li>– Применение изоляции источника шума;</li> <li>– Применение шумопоглощающих материалов;</li> <li>– Установка экранов;</li> <li>– Ограничение времени нахождения работника рядом с источником шума;</li> <li>– Проведение ревизии используемых СИЗОС, при необходимости замена устаревших СИЗОС на более совершенные.</li> </ul>

Продолжение таблицы 22

21.	Опасность повреждения органов дыхания частицами пыли	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Контроль использования систем сбора пыли и фильтров;</li> <li>– Контроль использования защитных кожухов;</li> <li>– Нанесение знаков безопасности;</li> <li>– Проведение ревизии используемых СИЗОД, при необходимости замена устаревших СИЗОД на более совершенные.</li> </ul>
22.	Опасность отравления из-за случайного попадания в организм опасных веществ	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Нанесение знаков безопасности;</li> <li>– Проведение ревизии используемых СИЗОД, при необходимости замена устаревших СИЗОД на более совершенные.</li> </ul>
23.	Опасность наезда на человека	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка технического состояния транспорта;</li> <li>– Наличие схемы движения транспорта;</li> <li>– Наличие дорожной разметки и знаков;</li> <li>– Наличие ограждений (бетонные, пластиковые, металлические);</li> <li>– Освещение дорог в темное время.</li> </ul>
24.	Опасность удара из-за падения перемещаемого груза	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Регулярное ТО оборудования;</li> <li>– Ограждение мест производства работ;</li> <li>– Запрет на нахождение под перемещаемым грузом;</li> <li>– Контроль средств защиты головы.</li> </ul>
25.	Опасность психических нагрузок, стрессов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Обустроены места для отдыха;</li> <li>– Соблюдение режима труда и отдыха (соблюдение регламентированных перерывов в течение смены и графика сменности).</li> </ul>
26.	Опасность поражения током вследствие контакта с токопроводящими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния (косвенное прикосновение) до 1000 В.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Контроль целостности защитного заземления;</li> <li>– Контроль целостности автоматического отключения питания;</li> <li>– Двойная или усиленная изоляция;</li> <li>– Защитное электрическое разделение цепей;</li> <li>– Изолирующие (непроводящие), помещения, зоны, площадки.</li> </ul>
27.	Опасность перенапряжения зрительного анализатора	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Соблюдение режима труда и отдыха;</li> <li>– Обустроены места для отдыха;</li> <li>– Гимнастика для глаз.</li> </ul>

Продолжение таблицы 22

28.	Опасность удара из-за падения снега или сосулек с крыши	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Регулярная уборка крыш в зимнее время;</li> <li>– Организация пешеходных дорожек в удалении от стен зданий;</li> <li>– Информационные таблички и знаки.</li> </ul>
29.	Опасность падения из-за потери равновесия при поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Своевременная уборка пролитых жидкостей, влаги, грязи и снега;</li> <li>– Применение нескользящих и грязезащитных покрытий.</li> <li>– Тепловая воздушная завеса;</li> <li>– Использование сорбирующих материалов для сбора пролива.</li> <li>– Антигололедная обработка территории;</li> <li>– Использование предупреждающих знаков;</li> <li>– Использование специальной обуви с нескользящей подошвой.</li> </ul>
30.	Опасность от вдыхания дыма, паров вредных газов и пыли при пожаре	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Контроль использования систем сигнализации, оповещения, управления эвакуацией, дымоудаления, автоматического пожаротушения;</li> <li>– Оснащение первичными средствами пожаротушения;</li> <li>– Проведение тренировок по эвакуации;</li> <li>– Использование средств спасения.</li> </ul>