

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

---

Институт – Кибернетики  
Направление подготовки – Стандартизация и метрология  
Кафедра – Систем управления и мехатроники

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

Тема работы
<b>Идентификация и количественная оценка рисков производственной деятельности предприятия методом Монте-Карло на примере компании «СитиАльп»</b>

УДК 658.5:005.334:519.245

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Г31	Зуева Дарья Юрьевна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Наталинова Наталья Михайловна	к.т.н. кафедры СУМ		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент кафедры менеджмента ИСГТ	Николаенко Валентин Сергеевич			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Инженер	Маланова Наталья Викторовна	к.т.н.		

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
СУМ	Губин Владимир Евгеньевич	к.т.н., доцент		

## Планируемые результаты обучения по направлению

### 27.03.01 «Стандартизация и метрология»

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требование ФГОС ВПО, критериев и/или заинтересованных сторон
<i>Профессиональные компетенции</i>		
P1	Применять современные базовые и специальные естественнонаучные, математические и инженерные знания для решения комплексных задач метрологического обеспечения, контроля качества, технического регулирования и проверки соответствия с использованием существующих и новых технологий, и учитывать в своей деятельности экономические, экологические аспекты и вопросы энергосбережения	Требования ФГОС (ОК-12, 13, 15, 16, 19; ПК- 17, 18, 19, 21, 22, 26). Критерий 5 АИОР (п.1.1, 1.3), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EURACE</i> и <i>FEANI</i>
P2	Выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров, устанавливать оптимальные нормы точности и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля, предварительно оценив экономическую эффективность техпроцессов, кроме того, уметь принимать организационно-управленческие решения на основе экономического анализа	Требования ФГОС (ОК-5, ПК-3, 4, 8, 12, 23, 24). Критерий 5 АИОР (п.1.4, 1.5, 1.6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EURACE</i> и <i>FEANI</i>
P3	Выполнять работы в области стандартизации и сертификации: по созданию проектов стандартов, методических и нормативных материалов и технических документов, по нормоконтролю и экспертизе технической документации, участвовать в проведении сертификации продукции, услуг, систем качества и систем экологического управления предприятием, участвовать в аккредитации органов по сертификации, измерительных и испытательных лабораторий	Требования ФГОС (ОК-17, 19; ПК-1, 6, 7, 8, 11, 14, 16, 17, 18, 21, 24). Критерий 5 АИОР (п.1.5, 1.6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EURACE</i> и <i>FEANI</i>
P4	Выполнять работы в области контроля и управления качеством: участвовать в оперативной работе систем качества, анализировать оценку уровня брака и предлагать мероприятия по его предупреждению и устранению, участвовать в практическом освоении систем менеджмента качества.	Требования ФГОС (ОК-3, 9, 15, ПК-2, 5, 11, 12, 13, 15, 21). Критерий 5 АИОР (п. 1.5, 1.6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EURACE</i> и <i>FEANI</i>
P5	Использовать базовые знания в области экономики, проектного менеджмента и практики ведения бизнеса, в том числе менеджмента рисков и изменений, для ведения комплексной инженерной деятельности; проводит анализ затрат на обеспечение требуемого качества и деятельности подразделения, проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений.	Требования ФГОС (ОК-8, 9, 18, ПК-10, 25). Критерий 5 АИОР (п.2.1, 1.3, 1.5), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EURACE</i> и <i>FEANI</i>
<i>Универсальные компетенции</i>		
P6	Понимать необходимость и уметь самостоятельно учиться и повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности	Требования ФГОС (ОК-3, 4, 5). Критерий 5 АИОР (п.2.6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EURACE</i> и <i>FEANI</i>
P7	Эффективно работать индивидуально, в качестве члена команды по междисциплинарной тематике, а также руководить командой, демонстрировать ответственность за результаты работы	Требования ФГОС (ОК-3, 18, ПК-26). Критерий 5 АИОР (п.2.3), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EURACE</i> и <i>FEANI</i>

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требование ФГОС ВПО, критериев и/или заинтересованных сторон
P8	Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в интернациональной среде, разрабатывать документацию, представлять и защищать результаты инженерной деятельности	Требования ФГОС (ОК-17,19). Критерий 5 АИОР (п.2.2), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EURACE</i> и <i>FEANI</i>
P9	Ориентироваться в вопросах безопасности и здравоохранения, юридических и исторических аспектах, а также различных влияниях инженерных решений на социальную и окружающую среду	Требования ФГОС (ОК-1, 13, 14, ПК-26). Критерий 5 АИОР (п.2.5), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EURACE</i> и <i>FEANI</i>
P10	Следовать кодексу профессиональной этики, ответственности и нормам инженерной деятельности	Требования ФГОС (ОК-6, 7). Критерий 5 АИОР (п.1.6, 2.4), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EURACE</i> и <i>FEANI</i>

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

---

Институт - Кибернетики  
Направление подготовки (специальность) - Стандартизация и метрология  
Кафедра – Систем управления и мехатроники

УТВЕРЖДАЮ:  
Зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_ Губин В.Е.  
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

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

В форме:

Бакалаврской работы

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
8Г31	Зуевой Дарье Юрьевне

Тема работы:

<b>Идентификация и количественная оценка рисков производственной деятельности предприятия методом Монте-Карло на примере компании «СитиАльп»</b>	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	1651/с от 10.03.2017 г.

Срок сдачи студентом выполненной работы:

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<b>Исходные данные к работе</b>	1 ГОСТ Р 51897-2011 «Менеджмент риска. Термины и определения» - М.: Стандартиформ, 2011. -86 с. 2 ГОСТ Р ИСО 31000-2010 «Менеджмент риска. Принципы и руководство» 3 Котлярова А.Р., Колтачихин П.В., «РУКОВОДСТВО ПО ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА ООО «СИТИАЛЬП»» - Томск, 2016.
---------------------------------	--

<b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b>	1. Управление рисками в организации 1.1 Понятия риска 1.2 Классификация рисков 1.3 Требования к системе менеджмента рисков 1.4 Требования стандарта ISO 9001:2015 к управлению рисками 1.5 Требования стандарта ISO 14001:2015 в управлении рисками 1.6 Требования стандарта OHSAS 18001: 2007 к управлению рисками 2. Методы анализа и оценки рисков производственной деятельности 2.1 Направления анализа рисков 2.1.1 Качественный анализ рисков производственной деятельности 2.1.2 Количественный анализ рисков производственной деятельности 2.2 Оценка инвестиционного проекта на основе метода анализа чувствительности к рискам 2.2.1 Принципы и направления оценки проектных рисков 2.2.2 Практические методы учета рисков 2.3 Метод Монте-Карло 3. Оценка рисков производственной деятельности методом Монте-Карло компании «СитиАльп» 3.1 О компании «СитиАльп» 3.2 Оценка рисков производственной деятельности на основе метода Монте-Карло 3.3 Корректирующие меры, необходимые для минимизации рисков в компании «СитиАльп»
---	--

<b>Перечень графического материала</b>	Презентация, выполненная в программе Microsoft Power Point
--	--

**Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы**

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Николаенко Валентин Сергеевич
Социальная ответственность	Маланова Наталья Викторовна

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	15.02.2017 г.
---	---------------

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Наталинова Наталья Михайловна	К.т.н. кафедры СУМ		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Г31	Зуева Дарья Юрьевна		

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

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
8Г31	Зуевой Дарье Юрьевне

<b>Институт</b>	Кибернетики	<b>Кафедра</b>	СУМ
<b>Уровень образования</b>	Бакалавриат	<b>Направление/специальность</b>	27.03.01 «Стандартизация и метрология»

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

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Работа с информацией, представленной в российских и иностранных аналитических материалах, научных публикациях, статистических бюллетенях и изданиях, нормативно-правовых документах, опрос, наблюдение.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	

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

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	1 Структура работ в рамках научного исследования. 2 Определение трудоемкости выполнения работ. 3 Составление графика проведения научного исследования. 4 Определение бюджета научно-технического исследования
--	--

**Перечень графического материала:**

График проведения научного исследования

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>
Ассистент кафедры МЕН ИСГТ	Николаенко Валентин Сергеевич			

**Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
8Г31	Зуева Дарья Юрьевна		

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
8Г31	Зуевой Дарье Юрьевне

Институт	Кибернетики	Кафедра	Компьютерных измерительных систем и метрологии
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	27.03.01 «Стандартизация и метрология»

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

<i>1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения</i>	<i>В разделе «Социальная ответственность» рассматриваются вопросы, связанные с организацией рабочего места инженера по качеству в соответствии с нормами производственной санитарии, техники безопасности и охраны окружающей среды. Объектом исследования является персональный компьютер, который используется для оценки рисков производственной деятельности методом Монте-Карло.</i>
---	---

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

<b>1. Производственная безопасность</b> <i>1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения</i> <i>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения</i>	<i>Проводится анализ выявленных вредных факторов производственной среды, таких как:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отклонение показателей микроклимата;</li> <li>- повышенный уровень шума на рабочем месте;</li> <li>- повышенный уровень электромагнитных излучений;</li> <li>- недостаточная освещенность рабочей зоны;</li> <li>- повышенный уровень вибрации.</li> </ul> <i>Анализ выявленных опасных факторов производственной среды, таких как:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Электробезопасность</li> <li>- Пожаробезопасность</li> </ul>
<b>2. Экологическая безопасность:</b>	<i>Анализ воздействия на литосферу: образование отходов при поломке или утилизации компьютера, хроматографа.</i>
<b>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b>	<i>Защита в чрезвычайных ситуациях:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбор наиболее типичной ЧС;</li> <li>- разработка превентивных мер по предупреждению ЧС.</li> </ul>
<b>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</b>	<i>Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- компоновка рабочей зоны</li> </ul>

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

### Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Инженер	Маланова Наталья Викторовна	К.Т.Н.		

### Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Г31	Зуева Дарья Юрьевна		

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

---

Институт – Кибернетики  
Направление подготовки – Стандартизация и метрология  
Кафедра – Систем управления и мехатроники  
Период выполнения (осенний/весенний семестр 2016/2017 учебного года)

Форма представления работы:

Бакалаврская работа
---------------------

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

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
16.02.2017	Интегрированная система менеджмента	
20.02.2017	Методы оценки рисков	
25.02.2017	Процесс оценки рисков	
28.02.2017	Метод Монте-Карло в управлении рисками	
5.03.2017	Идентификация рисков ООО «СитиАльп»	
17.03.2017	Анализ рисков	
29.03.2017	Анализ результатов и составление мероприятий по устранению рисков	
25.04.2017	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	
30.04.2017	Социальная ответственность	
5.06.2017	Оформление пояснительной записки	

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Наталинова Наталья Михайловна	К.т.н. кафедры СУМ		

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
СУМ	Губин Владимир Евгеньевич	к.т.н., доцент		



## Реферат

Выпускная квалификационная работа 93 с., 3 рис., 8 табл., 24 источников.

Ключевые слова: риск, менеджмент риска, идентификация и оценка риска, методы оценки риска, метод Монте-Карло.

Объектом исследования является интегрированная система менеджмента качества, а в частности, процесс управления рисками производственной деятельности компании «СитиАльп».

Целью работы является оценка рисков производственной деятельности компании «СитиАльп» методом Монте-Карло.

В процессе исследования были рассмотрены разновидности рисков и методы их исследования. Проведена оценка рисков производственной деятельности компании «СитиАльп» методом Монте-Карло различными способами: проводя расчеты в программном пакете Microsoft Excel и используя дополнение Crystal Ball.

Область применения: интегрированная система менеджмента качества в компании «СитиАльп».

Экономическая эффективность и значимость работы: способность своевременно обнаруживать и влиять на риски дает возможность успешно функционировать организации, иметь финансовую устойчивость, высокую конкурентоспособность и стабильную прибыльность.

## Термины и определения

В данной работе применены следующие термины с соответствующими определениями:

**риск:** Следствие влияния неопределенности на достижение поставленных целей.

**менеджмент риска:** Скоординированные действия по руководству и управлению организацией в области риска.

**критерий риска:** Совокупность факторов, по сопоставлению с которыми оценивают значимость риска.

**оценка риска:** Процесс, охватывающий идентификацию риска, анализ риска и сравнительную оценку риска.

**идентификация риска:** Процесс определения, составления перечня и описания элементов риска.

**анализ риска:** Процесс изучения природы и характера риска и определения уровня риска.

**сравнительная оценка риска:** Процесс сравнения результатов анализа риска с критериями риска для определения приемлемости риска.

**отношение к риску:** Отношение организации к оценке риска и, таким образом, к наличию риска, сохранению риска, решениям о его принятии, изменении и устранении риска.

**управление (риском):** Меры, направленные на изменение риска.

## Оглавление

Введение.....	14
1 Управление рисками в организации.....	16
1.1 Понятия риска .....	16
1.2 Классификация рисков .....	16
1.3 Требования к системе менеджмента рисков .....	21
1.4 Требования стандарта ISO 9001:2015 к управлению рисками.....	24
1.5 Требования стандарта ISO 14001:2015 в управлении рисками.....	26
1.6 Требования стандарта OHSAS 18001: 2007 к управлению рисками .....	30
2 Методы анализа и оценки рисков производственной деятельности .....	33
2.1 Направления анализа рисков .....	33
2.1.1 Качественный анализ рисков производственной деятельности .....	34
2.1.2 Количественный анализ рисков производственной деятельности.....	36
2.2 Оценка инвестиционного проекта на основе метода анализа чувствительности к рискам .....	37
2.2.1 Принципы и направления оценки проектных рисков.....	37
2.2.2 Практические методы учета рисков.....	40
2.3 Метод Монте-Карло.....	41
3 Оценка рисков производственной деятельности методом Монте-Карло компании «СитиАльп» .....	44
3.1 О компании «СитиАльп» .....	44
3.2 Оценка рисков производственной деятельности на основе метода Монте-Карло .....	44
3.3 Корректирующие меры, необходимые для минимизации рисков в компании «СитиАльп» .....	44
4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	45

4.1 Потенциальные потребители результатов исследования .....	45
4.2 Анализ конкурентных технических решений .....	46
4.3 Технология QuaD .....	48
4.4 SWOT- анализ.....	49
4.5 Структура работ в рамках научного исследования .....	50
4.6 Определение трудоемкости выполнения работ .....	51
4.7 Составление графика проведения научного исследования .....	51
4.8 Определение бюджета научно-технического исследования .....	53
4.8.1 Расчет материальных затрат научно-технического исследования .....	53
4.9 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования .....	55
5 Социальная ответственность.....	57
5.1 Профессиональная социальная ответственность.....	57
5.1.1 Недостаточное освещение рабочего места .....	59
5.1.2 Повышенный уровень электромагнитных излучений .....	60
5.1.3 Опасные факторы производственной среды.....	61
5.1.3.1 Электробезопасность.....	61
5.1.3.2 Пожарная безопасность.....	63
5.2 Экологическая безопасность.....	65
5.3 Защита в чрезвычайных ситуациях.....	67
5.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности .....	67
Заключение .....	69
Список использованных источников .....	70
Приложение А .....	73
Приложение Б.....	75

Приложение В.....	77
Приложение Г.....	78
Приложение Д.....	79
Приложение Е.....	80
Приложение Ж.....	81

## Введение

Риск – это возможное в будущем количественное или качественное ухудшение состояния какого-либо объекта. Угрозы проявления ущерба при этом характеризуются неопределенностью параметров, необязательностью негативного воздействия и последствий таких как сила проявления, время, размер ущерба. Риск, являясь неотделимой частью экономической, политической, социальной жизни общества обязательно сопровождает все сферы деятельности и направления любой организации, которая функционирует в рыночных условиях.

В связи с этим главным и неперенным критерием нормальной дееспособности современной организации является умение высшего руководства, опираясь на строго научную основу прогнозировать, проводить профилактику, рационально контролировать и качественно управлять рисками. Риски связаны с управлением и напрямую зависят от эффективности, обоснованности и своевременности управленческих решений.

Риском необходимо и можно управлять, то есть использовать определенные меры, позволяющие максимально прогнозировать появление рисков и применять соответствующие мероприятия к снижению степени рисков. Кто-то управляет риском интуитивно, кто-то осознано, но любая деятельность требует анализа и в будущем управления риском для полноценного и благополучного развития предприятия. Важной чертой предпринимательства служит наличие риска как на этапе создания организации, так и в течение дальнейшего ее существования. Любые предприятия подвержены риску потери имущества, денег, ценностей, то есть любых видов экономических ресурсов, включая труд и время, потому что трудовые потери и потери времени несут серьезный ущерб результатам деятельности предпринимателей.

Итак, актуальность исследования в управлении рисками предприятия обусловлена необходимостью разработки всестороннего, комплексного подхода к риск-менеджменту, который координируется организацией в целом.

Таким образом, целью написания данной дипломной работы является оценка рисков производственной деятельности компании «СитиАльп» методом Монте-Карло.

Поставленная цель предопределила постановку и решение ряда связанных задач:

- изучить понятие риск и их классификацию;
- раскрыть основные методы и инструменты анализа рисков деятельности предприятия;
- проанализировать имеющиеся риски на предприятии «СитаАльп» методом Монте-Карло;
- разработать комплекс мероприятий по предотвращению рисков на предприятии.

Объектом исследования является интегрированная система менеджмента качества, а в частности, процесс управления рисками производственной деятельности компании «СитиАльп», а предметом исследования – риски производственной деятельности компании.

Методологической основой исследования послужили научные труды отечественных ученых, периодическая литература, ресурсы глобальной информационной системы Internet. Расчетная часть работы основывается на данных, полученных непосредственно в компании «СитиАльп».

# 1 Управление рисками в организации

## 1.1 Понятия риска

Понятие риска не имеет простого смысла. Определение слова «риск» меняется даже среди опубликованных документов Международной организацией по стандартизации.

В стандарте ISO 9000:2015 «Система менеджмента качества. Основные положения и словарь» риск определен как «влияние неопределенности». В примечаниях далее сказано, что данное влияние проявляется в отклонении от ожидаемого результата, негативное или позитивное. Термин «неопределенность» определен, как недостаток информации или знания о событии, его вероятности и последствиях. Риск, в соответствии со стандартом, связан с возможными событиями, их комбинациями или их последствиями.

Определение риска стандартом ISO 14001:2015 полностью схож с определением, представленным выше. Стандарт ISO 31000 определяет понятие «риск», как «влияние неопределенности на цели». Риск в стандартах ISO 9001:2015 и ISO 14001:2015 - это общее определение, концепт, который может быть применен в организации, включая планирование, например, при постановке целей, как это описано в ISO 31000.

Таким образом, риск может быть определен, как потенциальное событие, которое может быть выражено через тяжесть воздействия, последствия и вероятность наступления [1].

## 1.2 Классификация рисков

Точно определить, что такое риск, очень важно для организации так, как определение объекта управления – один из критических шагов построения успешно функционирующей системы управления [2].

Для того, чтобы определить все риски, с которыми сталкивается организация, необходима разработка системы классификации рисков. Эта система позволяет определить схожие риски внутри организации и выявить, кто



должен быть ответственным за управление и обработку этих рисков. Так как именно внутри организации принимаются решения связанные с риск-менеджментом, именно ей решать, какая классификация рисков удовлетворяет её требованиям и нуждам.

В зависимости от временных ограничений, риски могут быть разделены на краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные. Это очень подходящий инструмент для анализа воздействия рисков на организацию. Такие риски относятся к тактической, оперативной и стратегической деятельности организации. В этом контексте, риски могут быть рассмотрены в отношении к событиям, действиям и решениям, изменениями в обстоятельствах.

Краткосрочные риски имеют быструю реакцию после проявления какого-либо рискового события. Случай на работе, кража или пожар, автомобильная авария относятся именно к краткосрочным рискам с немедленными последствиями после их появления. Такие риски незамедлительно портят отлаженные рабочие операции, однако, они наиболее просты для обнаружения и управления.

Хотя точное время до наступления последствий застрахованного события является неопределенным, нередко застрахованные риски именно краткосрочные. Иначе, для защиты от тех рисков, которые имеют немедленные последствия, применяется страховка. В случае застрахованных рисков, природа и последствия события могут быть определены, однако время наступления останется непредсказуемым [2].

Среднесрочные риски действуют на организацию, в основном, спустя год после принятия решения или реализации самого события. Среднесрочные риски чаще всего ассоциируются с планами работ или проектами. Например, в организации требуется установить новое программное обеспечение. В таком случае выбор данного программного обеспечения - это решение стратегическое. Но само решение о необходимости установки нового программного обеспечения относится к среднесрочному решению, подверженному среднесрочным рискам.

Общими словами, влияние долгосрочных рисков на организацию длится до пяти лет после того, как произошло какое-либо значащее событие или было принято решение. По этой причине долгосрочные риски относятся именно к стратегическим решениям. Например, после принятия решения о выпуске нового продукта результаты этого решения (как негативные, так и позитивные) могут проявиться только спустя определенное время [2].

Риски могут приводить к позитивным и негативным исходам или просто к появлению неопределенности. Исходя из этого, риски рассматриваются, как источники потерь или возможностей или как неопределенности для организации. Каждый риск обладает своими собственными характеристиками, которые требуют особого управления и анализа. Ввиду этого риски могут быть подразделены на три категории:

- риски управления (неопределенности);
- риски опасностей (чистые);
- риски возможностей (спекулятивные).

Чистые риски - это риски, которые влекут за собой только негативные последствия. Их можно отнести к застрахованным или операционным рискам. Они включают в себя инциденты, пожары, травмы, наводнения и т.д. Для контроля и управления этими рисками разработана большая база методов и инструментов в сфере риск-менеджмента. Отлаженные рабочие операции могут быть нарушены различными факторами, которые представлены в Таблице 1.

Таблица 1 – Факторы нарушения рабочих операций [2]

<b>Категория</b>	<b>Пример</b>
Персонал	Недостаток квалификации и / или ресурсов Неожиданное отсутствие ключевого персонала Заболевания, инциденты и травмы работников
Физические активы	Случайные повреждения физических активов Поломки оборудования и оснастки Кража или потеря физических активов
Инфраструктура	Недостаточное качество инфраструктуры Невозможность доступа к элементам инфраструктуры Повреждение или загрязнение помещений

Продолжение таблицы 1

Информационные технологии	Сбой информационного оборудования и систем Сбои вызванные вирусным программным обеспечением Сбои в программном обеспечении
Поставщики	Нарушение сроков поставок Поставка дефектных компонентов и материалов Сбои в аутсорсинге
Обмен информацией и логистика	Неадекватное управление информацией Сбои во внутреннем и внешнем обмене информацией Сбои в логистической цепи

Риски управления относятся к таким рискам, которые увеличивают неопределенности исходов от разнообразных событий. Часто они связаны с проектной деятельностью. Они могут влиять на степень уверенности в получении прибыли от проекта, а также уверенности в реализации проекта в рамках установленного времени и бюджета. Менеджмент таких рисков осуществляется для того, чтобы обеспечивать соответствие реальных результатов проекта с планируемыми. Примерами этого могут являться несоответствия законодательству или убытки в результате мошенничества. Реализация рисков неопределенности прямо зависит от эффективного внедрения методов контроля в организации и управления персоналом. Но даже при обеспечении полного контроля над реализацией рисков, их значение все равно высоко.

Риски управления всегда связаны с неизвестными или неожиданными событиями, поэтому им крайне трудно придать количественную оценку. При реализации какого-либо проекта, может быть доподлинно известно, что рисковое событие произойдет, однако, точно предсказать и проконтролировать последствия такого события очень трудно.

В тоже время организации сознательно принимают определенные риски для того, чтобы достичь позитивных результатов своей деятельности. Это так называемые риски возможностей, и организации имеют определенные намерения инвестируя в них. Данные риски возникают потому, что организация стремится способствовать достижению своих целей, хотя эти риски могут и препятствовать организации, если их исход неблагоприятен. Риски

возможностей имеют наибольшее значение для стратегических успехов организации.

Существуют два основных аспекта связанных с рисками возможностей. Очевидно, что риск возникает, когда организация решает использовать определенную возможность. Однако, также определенный риск возникает, когда организация отказывается от этой возможности. Риски возможностей не всегда очевидны. И, хотя организация берет на себя данные риски в ожидании получить позитивные результаты, данная ситуация не всегда гарантирована. Примерами рисков возможностей для организации могут служить приобретение новой собственности, расширение или диверсификация производства.

В статье «Managing Risks: A New Framework» авторов Robert S. Kaplan и Anette Mikes [3] представлена классификация рисков, которая позволяет исполнителям распознать, какие риски можно контролировать с помощью правил, установленных в рамках системы менеджмента рисков, а какие требуют альтернативных методов управления.

В соответствии с этой классификацией, риски делятся на три группы: Предотвратимые риски, Стратегические риски и Внешние риски. Рисковые события из любой категории могут фатальными для существования компании.

Предотвратимые риски - это риски, которые возникают внутри организации, являются управляемыми и должны быть устранены. Примерами могут быть несанкционированные, незаконные, неэтичные, некорректные или неадекватные действия персонала или риски, связанные с нарушением рабочей или производственной дисциплины. Организациям следует осуществлять идентификацию таких рисков так, как они приносят негативные последствия для долгосрочного развития. Мошенничество или коррупция могут принести краткосрочные результаты для деятельности, однако с долгосрочной перспективе такие действия снижают ценность и репутацию организации. И все же определенный уровень принятия должен быть установлен для действий или

ошибок, которые не причиняют серьезного вреда для компании или устранение и предотвращение которых влекут за собой большие затраты.

Данная категория рисков лучше всего поддается управлению через методы активного предупреждения: мониторинг операционных процессов и стимулирование персонала к поведению в рамках установленных в организации норм.

Стратегические риски относятся к рискам, которые организация добровольно и сознательно принимает для достижения определенных результатов от реализации стратегии. Стратегические риски значительно отличаются от предотвратимых именно тем, что они по природе своей желаемы организацией. Стратегии высоких доходов, в основном, влекут за собой значительные риски. Управление этими рисками - это основное условие для получения потенциальных доходов [3].

Управление стратегическими рисками не может быть осуществлено через правила, установленные в рамках системы менеджмента рисков. Вместо этого требуется система менеджмента рисков, разработанная для снижения вероятности того, что предполагаемый риск реализуется, и для повышения способности компании управлять и сдерживать рисковое событие в случае его реализации.

Некоторые риски образуются из-за событий, происходящих за пределами сферы влияния организации. Источниками таких событий выступают природные катастрофы, политические события или макроэкономические изменения. Организации не могут предотвратить подобные события, поэтому управление внешними рисками должно быть направленно в первую очередь на их идентификацию и снижения возможного воздействия [3].

### **1.3 Требования к системе менеджмента рисков**

Любая система управления в организации, и в частности система управления рисками, работает в соответствии с определенными принципами.

Различными организациями принимались попытки разработки подобных 24 принципов. Из всех могут быть выделены британский стандарт BS 31100, устанавливающий 11 принципов риск-менеджмента, и международный стандарт ISO 31000, также включающий подробный список разработанных принципов. На базе этих стандартов может быть разработан сводный список общих принципов. Эффективная система управления рисками должна быть:

- Соразмерной уровню рисков в рамках организации;
- Соответствующей потребностям других процессами организации;
- Комплексной, систематической и структурированной;
- Интегрированной в другие бизнес-процессы организации;
- Динамичной, итеративной и реагирующей на изменения.

Перечисленные принципы относятся к важнейшим чертам системы риск-менеджмента, какой она должна быть. Они описывают практическую ориентированность системы. Также могут быть выделены принципы, которые предъявляют требования к тому, что должна обеспечивать система управления рисками:

- Соответствие с регулирующей документацией;
- Уверенность в управлении важными рисками;
- Адекватность решений в отношении рисков;
- Эффективность и результативность в функционировании, процессах и стратегии.

Эти принципы подтверждают, что результаты работы системы менеджмента рисков ведут к снижению нарушений эффективной работы, снижению неопределенности в связи с рисками.

Процесс управления рисками может представлен как список скоординированных операций. Он может различаться от организации к организации, но компоненты перечисленные ниже обычно присутствуют в любой системе менеджмента рисков [4]:

- идентификация рисков;

- оценка рисков;
- обработка риска;
- обеспечение ресурсами;
- планирование действий по управлению риском;
- мониторинг и отчетность принятым действиям;
- оценка системы управления рисками.

Стандарт ISO 31000 описывает структуру построения системы менеджмента рисков, включающей перечисленные выше операции. Эта структура включает 4 этапа:

- разработка системы;
- внедрение системы;
- мониторинг и оценка работы системы;
- улучшение системы.

На этапе разработки существует множество факторов, которые должны быть взяты во внимание при планировании будущей системы. Подробности структуры системы, ее принципы, стратегия могут быть включены в политику в области управления рисками организации. Это позволяет не упустить существенные детали и придерживаться запланированного курса действий.

Данная политика должна постоянно пересматриваться и корректироваться в зависимости от результатов построения и деятельности системы. Это обеспечивает уверенность, что система реагирует на изменения и не остается статичной. Это также дает организации возможность сосредоточиться на планируемых результатах, определить приоритеты деятельности и уверенность в том, что соответствующее внимание уделяется возникающим рискам.

Также для начала работ по разработке системы управления рисками важной составляющей является вовлеченность со стороны руководства, которая должна быть постоянной и четко видимой для всех вовлеченных сторон [4].

Важным шагом на этапе разработки системы является разработка структуры будущей системы. В зависимости от специфики организации функции управления рисками могут отданы на аутсорсинг, закреплены за должностью специалиста по управлению рисками или распределены в подразделении занимающимся управлением рисками. Роль внутреннего аудита также зависит от специфики организации, однако, принципы независимости и объективности должны оставаться неизменными.

Весь объем ответственности за управление рисками тоже должен быть распределен по уровням организации, от высшего руководство, которое должно взять на себя ответственность за разработку стратегических направлений деятельности и создание подходящей среды для управления рисками, до специалиста по управлению рисками, который должен обеспечивать постоянное улучшение деятельности.

#### **1.4 Требования стандарта ISO 9001:2015 к управлению рисками**

С выходом новой версии 2015-го года, стандарт ISO 9001 претерпел значительные изменения. Одним из фундаментальных и наиболее значимых изменений является замена текущего применения предотвращающих действий «риск-ориентированным мышлением».

Теперь стандарт требует применения риск-ориентированного подхода к системе менеджмента качества. Внедрение процесса риск-ориентированного мышления должно начинаться со стратегии организации, что однозначно предъявляет новые требования к высшему руководству организацией. Высшее руководство должно быть непосредственно вовлечено в идентификацию, обработку и снижение рисков. Это может быть реализовано через включение обсуждения ситуации по рискам во регулярные встречи высшего руководства.

Еще одним важным шагом в построении процесса риск-ориентированного мышления является обеспечение уверенности в том, что для всех работников нижних уровней организации обеспечены каналы информации обратной связи о принятых по рискам решениях.



Таким образом может быть обеспечено внедрение риск-ориентированного подхода, который будет содержать в себе всю ключевую стратегическую информацию о существующих в организации угрозах [5].

Вопреки важности процесса риск-менеджмента, внедрение формальной системы управления рисками не является обязательным в 31 соответствии в новым стандартом, там не предъявлено никаких конкретных требований к применению риск менеджмента в организации.

Однако, тщательно проанализировав текст стандарта ISO 9001:2015 можно выделить определенные места в СМК, где возможно применение риск-менеджмента.

В процессе проектирования и разработки продукции и услуг:

- определение мест в процессе, где возможно возникновение несоответствий установленным требованиям;
- анализ последствий внедрения изменений;
- разработка плана действий по управлению несоответствующими результатами процессов;
- анализ последствий решения об утилизации несоответствующей продукции.

В процессе планирования производства продукции и услуг:

- идентификация рисков несоответствия продукции предъявленным требованиям;
- анализ возможности применения новых технологических или конструкторских решений для обеспечения соответствия требованиям.

В процессе закупок:

- анализ рисков новых поставщиков;
- определение возможности и последствий невыполнения поставщиком установленных требований, в частности при заказе нового вида материалов или услуг.

В процессе производства продукции и услуг:

- определение потенциальных мест возникновения рисков;
- разработка плана действий для минимизации последствий и плана предупреждающих действий во избежание возникновения рисков.

Контроль произведенной продукции и предоставления услуг:

- обеспечение управления рисками в критических местах производства продукции или предоставления услуг;
- оценка возможности возникновения рисков после поставки продукции или предоставления услуг.

В процессе мониторинга, измерения, анализа, оценки и применения улучшений:	В процессе разработки и применения корректирующих действий:	В процессе планирования системы менеджмента качества:	В процессе внутреннего аудита:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• определение критических мест в процессах;</li> <li>• применение методов контроля рисков в выявленных критических местах;</li> <li>• применение изменений к выявленным критическим местам процессов и их мониторинг.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• оценка последствий выработанных корректирующих действий на связанные процессы и операции;</li> <li>• оценка применимости выявленных в процессе рисков к другим процессам.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• определение рисков в процессах;</li> <li>• оценка влияния изменений на реализацию рисков;</li> <li>• планирование требуемых для управления риском ресурсов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разработка программы аудита с учетом повышенного внимания к процессам с высокими рисками;</li> <li>• разработка плана аудита с учетом рисков проверяемого процесса;</li> <li>• анализ причин выявленных несоответствий, сигнализируют ли они о не выявленных рисках в процессе.</li> </ul>

Все версии стандартов ISO 9001 устанавливали базовые требования для внедрения функционирующей системы менеджмента качества. Поэтому появление в новой версии стандарта риск-ориентированного мышления 3.3 является идеей, которая дает основы для внедрения деятельности по управлению рисками в СМК организации.

Система управления организацией включает в себя не только область управления качеством, но другие области управления. Одной из наиболее чувствительных к рискам областей управления является системы безопасности труда. Управление рисками в этой области представлено в следующей подглаве.

### 1.5 Требования стандарта ISO 14001:2015 в управлении рисками

**Экологический риск** — вероятность возникновения отрицательных изменений в окружающей природной среде, или отдалённых неблагоприятных последствий этих изменений, возникающих вследствие отрицательного воздействия на окружающую среду.

Экологический риск может быть вызван как чрезвычайными ситуациями природного и антропогенного, техногенного характера, так и повседневными экологическими аспектами деятельности организации.

Оценка экологических рисков – выявление и оценка вероятности наступления событий, имеющих неблагоприятные последствия для состояния окружающей среды, здоровья населения, деятельности предприятия и вызванного загрязнением окружающей среды, не выполнением экологических требований, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера.

Обычно проблемы возникают по причине недостаточного понимания рисков, связанных с хозяйственной деятельностью предприятия. Как отмечалось выше, экологические риски носят как внутренний, так и внешний характер, но в обоих случаях они вызывают сбои в функционировании предприятия, а ликвидация их последствий требует значительных затрат и ресурсов.

В настоящее время всё большее развитие управления экологическими рисками в России происходит в сферах связанных с выполнением требований нормативно-правовых актов.

Российские природоохранные требования, рекомендуемые к применению для минимизации возможных экологических рисков при реализации проекта разделены на следующие блоки:

- Охрана атмосферного воздуха
- Охрана водных объектов
- Использование и охрана недр
- Использование и охрана земель
- Использование и охрана земель
- Обращение с отходами производства и потребления
- Использование, охрана, защита, воспроизводство лесов
- Использование и охрана объектов животного мира

- Особо охраняемые природные территории
- Санитарно-защитные зоны и зоны наблюдения
- Зоны с особыми условиями использования территорий
- Аварии и чрезвычайные ситуации
- Производственный экологический контроль
- Нормирование допустимого воздействия на окружающую среду
- Плата за негативное воздействие на окружающую среду
- Ответственность за нарушения в области охраны окружающей среды.

Существует множество разнообразных форм и типов управления рисками, которые влияют на различные аспекты деятельности предприятия. Множество подразделений, работает в системе взаимосвязей, которые обеспечивают согласованное функционирование предприятия, при этом управление рисками не должно являться функцией какого-то отдельно взятого подразделения – руководство должно рассматривать его как процесс, который затрагивает все подразделения.

В процессе управления рисками ранжирование рисков и соответствующих мероприятий по степени их приоритетности выходит за рамки сферы ответственности отдельной службы и влияет на предприятие в целом.

Обобщая результаты оценки рисков, выполненные в различных подразделениях, общий реестр рисков формирует оценку рисков, связанных с деятельностью предприятия в целом.

Потенциальные категории рисков, которым подвергается предприятие можно представить следующим образом:

1. Стратегические. Стратегические риски – это риски, связанные с деятельностью определенной отрасли.

2. Связанные с соблюдением нормативов / предписаний регулирующих органов. Эти риски связаны с необходимостью соблюдения требований законов и нормативно-правовых актов.

3. Финансовые. Финансовые риски связаны с финансовой структурой хозяйственной деятельности, финансовыми операциями предприятия и существующими финансовыми системами.

4. Производственные. Производственные риски связаны с производственными и административными процедурами предприятия. Эти операции, в свою очередь, предполагают ранжирование рисков в порядке их приоритетности и принятие мер на случай наступления соответствующих событий.

Обращение с рисками включает в себя внедрение процессов, методов и инструментов, необходимых для борьбы с последствиями значимых для предприятия событий. Эффективность обращения с рисками измеряется той степенью, в которой риски удастся исключить или смягчить за счет реализации предложенных мер, направленных на обеспечение контроля рисков.

Часто способы управления выявленными рисками определяются экономической эффективностью обращения с рисками, связанной с затратами на осуществление контроля в сравнении с ожидаемым положительным эффектом от снижения риска. Предлагаемые средства контроля следует измерять посредством сравнения потенциального экономического эффекта, который может быть достигнут в случае отказа от принятия мер, с затратами на принятие мер.

После оценки и согласования мер и процедур по снижению риска их следует применить в работе предприятия.

Руководству следует ранжировать ресурсы, необходимые для управления рисками, по степени их приоритетности. Если высшее руководство предприятия удовлетворено проводимой работой по управлению и обращению с рисками (выявление, изучение, оценка и т. д.), риски можно ранжировать по

степени приоритетности и выбрать для каждого из них основные варианты для планирования мероприятий по управлению рисками.

## **1.6 Требования стандарта OHSAS 18001: 2007 к управлению рисками**

На производственном предприятии риски возникают в ходе реализации или в результате производственной деятельности и связаны с невыполнением требований заинтересованных сторон. В производственном предприятии источники риска связаны не только с основной производственной деятельностью, но и со всеми этапами жизненного цикла продукции, смежными видами деятельности предприятия, действиями сотрудников, заинтересованных сторон и др.

Для производственной деятельности наиболее распространенной является классификация рисков, состоящая из основной, вспомогательной и обеспечивающей деятельности, которая делит их на группы, представленные в Таблице 3.

Таблица 3 – Группы рисков производственного предприятия

<b>Группы рисков</b>	<b>Примеры рисков</b>	<b>Следствие рисков</b>
Производственные	Нарушение технической дисциплины, аварии, внеплановая остановка оборудования, удлинение сроков технического обслуживания, перебои в электроснабжении и др.	Возникновение прямых убытков, уменьшение объема производства
Безопасность труда и охраны здоровья (далее БТ и ОЗ)	Несоответствующая квалификация исполнителя занимаемой должности, угрозы здоровью персонала	Снижение объемов производства из-за задержки производственных операций
В сфере обращения	Нарушение поставщиками графиков поставки сырья, отказ потребителей в оплате заказанной продукции	Остановка производственного процесса, возникновение задолженности, нарушение графиков производства
В сфере управления	Ошибочный выбор целей организации, неверная оценка потенциала предприятия	Финансовые потери

Многие организации проводят анализ менеджмента БТ и ОЗ, чтобы оценить показатели деятельности в этой области. Однако, проведение этого анализа само по себе не может быть достаточно для обеспечения уверенности организации в том, что ее деятельность не только соответствует в настоящее время, но и в дальнейшем будет соответствовать правовым требованиям и собственной политике в области БТ и ОЗ. Анализ для обеспечения его результативности должен проводиться в рамках действующей в организации структурированной системы менеджмента.

Документы OHSAS, охватывающие вопросы менеджмента БТ и ОЗ, предоставляют организациям возможность использования элементов результативной системы менеджмента БТ и ОЗ. Эти элементы, которые могут быть интегрированы с другими требованиями к менеджменту, помогут организациям в достижении целей в области БТ и ОЗ и экономических целей.

Стандарт OHSAS 18001:2007, относящийся к серии документов по оценке безопасности труда и охраны здоровья был разработан для удовлетворения требований потребителей о необходимости наличия признанного стандарта для системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья, на основании которого их системы менеджмента могут быть оценены и сертифицированы [7].

Стандарт OHSAS 18001:2007 разработан с учетом совместимости стандартов ИСО 9001:2009 (на систему менеджмента качества) и ИСО 14001:2004 (на систему экологического менеджмента), чтобы облегчить, при необходимости, интеграцию в организациях систем менеджмента качества, экологического менеджмента и менеджмента БТ и ОЗ.

Настоящий стандарт устанавливает требования к системе менеджмента БТ и ОЗ и позволяет организации разработать и реализовать политику и достигнуть целей, которые учитывают правовые требования и информацию о рисках в области БТ и ОЗ.

Основы такого подхода показаны на рисунке 1. Успех системы зависит от приверженности идее БТ и ОЗ на всех уровнях и во всех функциональных

структурах организации и, в особенности, от приверженности высшего руководства. Система такого типа дает организации возможность разработать политику в области БТ и ОЗ; установить цели; создать механизмы для достижения обязательств, содержащихся в политике; осуществлять необходимые мероприятия для улучшения своей деятельности [8, 9].



Рисунок 1 – Модель системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья



## 2 Методы анализа и оценки рисков производственной деятельности

### 2.1 Направления анализа рисков

Анализ рисков – процедура выявления факторов рисков и оценки их значимости, по сути, анализ вероятности того, что произойдут определенные нежелательные события и отрицательно повлияют на достижение целей проекта. Анализ рисков включает оценку рисков и методы снижения рисков или уменьшения связанных с ним неблагоприятных последствий.

На первом этапе производится выявление соответствующих факторов и оценка их значимости. Назначение анализа рисков — дать потенциальным партнерам необходимые данные для принятия решений о целесообразности участия в проекте и выработки мер по защите от возможных финансовых потерь.

Анализ рисков можно подразделить на два взаимно дополняющих друг друга вида: качественный и количественный. Качественный анализ имеет целью определить (идентифицировать) факторы, области и виды рисков. Количественный анализ рисков должен дать возможность численно определить размеры отдельных рисков и риска проекта в целом.

Оценка рисков — это определение количественным или качественным способом величины (степени) рисков [6]. Следует различать качественную и количественную оценку предпринимательского рисков.

Качественная оценка может быть сравнительно простой, ее главная задача - определить возможные виды рисков, а также факторы, влияющие на уровень рисков при выполнении определенного вида деятельности.

Количественная оценка рисков определяется через:

а) вероятность того, что полученный результат окажется меньше требуемого значения (намечаемого, планируемого, прогнозируемого);

б) произведение ожидаемого ущерба на вероятность того, что этот ущерб произойдет.

### **2.1.1 Качественный анализ рисков производственной деятельности**

Одним из направлений анализа рисков производственной деятельности является качественный анализ или идентификация рисков.

Следует отметить, что качественный анализ инвестиционных рисков предполагает количественный его результат, т. е. процесс проведения качественного анализа проектных рисков должен включать не только описание конкретных видов рисков данного проекта, выявление возможных причин их возникновения, анализа предполагаемых последствий их реализации и предложений по минимизации выявленных рисков, но и стоимостную оценку всех этих минимизирующих риски конкретного проекта мероприятий.

Качественный анализ проектных рисков проводится на стадии разработки бизнес-плана, а обязательная комплексная экспертиза инвестиционного проекта позволяет подготовить обширную информацию для анализа его рисков.

Первым шагом идентификации рисков является конкретизация классификации рисков применительно к разрабатываемому проекту.

Смысл классификации рисков состоит в том, что для анализа, оценки и, в конце концов, управления рисками первоначально необходимо идентифицировать возможные риски применительно к конкретному проекту, тогда как такая важная работа, как поиск причин их возникновения или описание возможных последствий их осуществления, разработка компенсирующих или минимизирующих риски мероприятий и получение полной стоимостной оценки всех показателей, может проводиться на последующих этапах.

В теории рисков различают понятия фактора (причины), вида рисков и вида потерь (ущерба) от наступления рисковых событий.

Под факторами (причинами) рисков понимают такие незапланированные события, которые могут потенциально осуществиться и оказать отклоняющее воздействие на намеченный ход реализации проекта, или

некоторые условия, вызывающее неопределенность исхода ситуации. При этом некоторые из указанных событий можно было предвидеть, а другие не представлялось возможным предугадать.

Таковыми факторами могут являться непосредственно хозяйственная деятельность; деятельность самого предпринимателя; недостаток информации о состоянии внешней среды, оказывающей влияние на результат проектной деятельности.

Основные факторы рисков для инвестиционных проектов включают:

- ошибки в проектно-сметной документации;
- недостаточную квалификацию специалистов;
- форс-мажорные обстоятельства (природные, экономические, политические);
- нарушение сроков поставок;
- низкое качество исходных материалов, комплектации, технологических процессов, продукции и пр.;
- нарушение условий контрактов, разрыв контракта.

Основными результатами качественного анализа рисков являются:

- выявление конкретных рисков проекта и порождающих их причин,
- анализ и стоимостной эквивалент гипотетических последствий возможной реализации отмеченных рисков,
- предложение мероприятий по минимизации ущерба и, наконец, их стоимостная оценка.

Кроме того, на этом этапе определяются граничные значения (минимум и максимум) возможного изменения всех факторов (переменных) проекта, проверяемых на риски.

## 2.1.2 Количественный анализ рисков производственной деятельности

Математический аппарат анализа рисков опирается на методы теории вероятностей, что обусловлено вероятностным характером неопределенности и рисков. Задачи анализа рисков разделяются на три типа:

- прямые, в которых оценка уровня рисков происходит на основании априори известной вероятностной информации;
- обратные, когда задается приемлемый уровень рисков и определяются значения (диапазон значений) исходных параметров с учетом устанавливаемых ограничений на один или несколько варьируемых исходных параметров;
- задачи исследования чувствительности, устойчивости результативных, критериальных показателей по отношению к варьированию исходных параметров (распределению вероятностей, областей изменения тех или иных величин и т. и.). Это необходимо в связи с неизбежной неточностью исходной информации и отражает степень достоверности полученных при анализе проектных рисков результатов.

Анализ проектных рисков производится на основе математических моделей принятия решений и поведения проекта, основными из которых являются:

- стохастические (вероятностные) модели;
- лингвистические (описательные) модели;
- нестохастические (игровые, поведенческие) модели.

Таблица 3 – Характеристика наиболее используемых методов анализа рисков.

Метод	Характеристика метода
Вероятностный анализ	Предполагают, что построение и расчеты по модели осуществляются в соответствии с принципами теории вероятностей, тогда как в случае выборочных методов все это делается путем расчетов по выборкам. Вероятность возникновения потерь определяется на основе статистических данных предшествовавшего периода с установлением области (зоны)

	рисков, достаточности инвестиций, коэффициента рисков (отношение ожидаемой прибыли к объему всех инвестиций по проекту).
Экспертный анализ рисков	Метод применяется в случае отсутствия или недостаточного объема исходной информации и состоит в привлечении экспертов для оценки рисков. Отобранная группа экспертов оценивает проект и его отдельные процессы по степени рисков
Метод аналогов	Использование базы данных осуществленных аналогичных проектов для переноса их результативности на разрабатываемый проект, такой метод используется, если внутренняя и внешняя среда проекта и его аналогов имеет достаточно сходимость по основным параметрам.
Анализ показателей предельного уровня	Определение степени устойчивости проекта по отношению к возможным изменениям условий его реализации
Анализ чувствительности проекта	Метод позволяет оценить, как изменяются результирующие показатели реализации проекта при различных значениях заданных переменных, необходимых для расчета
Анализ сценариев развития проекта	Метод предполагает разработку нескольких вариантов (сценариев) развития проекта и их сравнительную оценку. Рассчитываются пессимистический вариант (сценарий) возможного изменения переменных, оптимистический и наиболее вероятный вариант.
Метод построения деревьев решений проекта	Предполагает пошаговое разветвление процесса реализации проекта с оценкой рисков, затрат, ущерба и выгод
Имитационные методы	Базируются на пошаговом нахождении значения результирующего показателя за счет проведения многократных опытов с моделью. Основные их преимущества — прозрачность всех расчетов, простота восприятия и оценки результатов анализа проекта всеми участниками процесса планирования. В качестве одного из серьезных недостатков этого способа необходимо указать существенные затраты на расчеты, связанные с большим объемом выходной информации.

## **2.2 Оценка инвестиционного проекта на основе метода анализа чувствительности к рискам**

### **2.2.1 Принципы и направления оценки проектных рисков**

Теория риска в применении к оценке инвестиционного проекта начала интенсивно развиваться за рубежом с 50-х гг. нашего столетия. Наибольшее число исследований, посвященных анализу риска, принадлежит американским ученым, но эта проблема активно изучалась и в западноевропейских странах. В

то же время в нашей стране происходило серьезное развитие математического аппарата анализа рисков применительно к теории планирования эксперимента в технических и естественных областях знаний.

Все основные методы анализа проектных рисков при оценке инвестиционного проекта различают понятия «риск» и «неопределенность»:

неопределенность предполагает наличие факторов, при которых результаты действий не являются детерминированными, а степень возможного влияния этих факторов на результаты неизвестна: это неполнота или неточность информации об условиях реализации проекта. Факторы неопределенности подразделяются на внешние и внутренние. Внешние факторы – законодательство, реакция рынка на выпускаемую продукцию, действия конкурентов; внутренние – компетентность персонала фирмы, ошибочность определения характеристик проекта и т. д.

риск – потенциальная, численно измеримая возможность потери. Риск проекта – это степень опасности для успешного осуществления проекта. Понятием риска характеризуется неопределенность, связанная с возможностью возникновения в ходе реализации проекта неблагоприятных ситуаций и последствий, при этом выделяются случаи объективных и субъективных вероятностей.

Концепция объективных вероятностей строится на интерпретации понятия вероятности как предельного значения частоты при бесконечно большом числе экспериментов, и оценка вероятности производится посредством вычисления частоты, с которой происходит данное событие. В противоположность этому при определении субъективных вероятностей на первое место выступает мнение индивида, отражающее состояние его информационного фонда.

Согласно финансовой теории каждая фирма в процессе инвестиционной деятельности стремится максимизировать свою стоимость. В условиях полной определенности и отсутствия риска эта задача эквивалентна задаче максимизации прибыли, т.е. аналогично по значению чистого

дисконтированного дохода (NPV). Но как только предпосылки снимаются, задачи перестают быть эквивалентными.

В реальности же для большинства инвесторов и разработчиков важна не только максимизация прибыли, но и минимизация риска оцениваемого инвестиционного проекта.

Подчеркнем еще одно важное обстоятельство: анализ рисков проекта базируется на результатах расчета всех его показателей и критериев, так называемом базисном варианте (на основе фактической и прогнозной информации), доказавшем эффективность проекта.

Предрисковая оценка чистых выгод инвестиционного проекта, анализ его эффективности априори отсекают неопределенность исходных факторов (переменных). Основываясь на ретроспективном анализе, исследователь прогнозирует определенное значение (оценку) исследуемого фактора (переменной). Однако при этом результативный проектный показатель, связанный с данным фактором функциональной зависимостью, также принимает определенное конкретное «точечное» значение, которое может ввести аналитика в заблуждение, так как при некотором внепрогнозном изменении переменной изменится и результативность проекта.

Если эксперт-аналитик использует наиболее вероятные значения каждой проектной переменной, то это не означает, что полученный результат будет наиболее вероятным результатом.

К сожалению, в настоящее время ряд инвестиционных проектов, содержащих раздел количественного анализа рисков, сужает проблему до исследования только финансовых рисков или подменяет анализом банковских рисков, что является важным, но не отражает весь спектр проектных рисков.

Все методы, применяемые для оценки рисков проекта, можно условно разделить на качественный и количественный анализ.

В разделе будут исследованы некоторые вопросы существующей теории рисков (risk analysis) и обобщен практический опыт оценки рисков проекта в

виде специального инструментария под общим названием метод оценки инвестиционного проекта с учетом факторов проектных рисков.

### **2.2.2 Практические методы учета рисков**

В настоящее время на практике используется широкий спектр приемов и подходов, позволяющих анализировать проектные риски (кратко проанализируем основные).

Метод экспертных оценок состоит в возможности использования опыта экспертов в процессе анализа проекта и учета влияния разнообразных качественных факторов, это его основное преимущество. Формальная процедура экспертной оценки чаще всего сводится к следующему. Руководство проекта (фирмы) разрабатывает перечень критериев оценки в виде экспертных (опросных) листов, содержащих вопросы. Для каждого критерия назначают (реже – исчисляют) соответствующие весовые коэффициенты, значения которых не сообщают экспертам. Затем по каждому критерию составляют варианты ответов, веса которых также неизвестны экспертам. Эксперты должны обладать полной информацией об оцениваемом проекте и, проводя экспертизу, анализировать поставленные вопросы и отмечать выбранный вариант ответа. Далее заполненные экспертные листы обрабатывают соответствующим образом – на основании известных статистических (компьютерных) пакетов обработки информации – и выдают количественный результат или результаты проведенной экспертизы.

Субъективная вероятность является предположением относительно некоторого результата, которое основывается на суждении оценивающего, на его личном опыте. Можно условно считать данный подход частным случаем метода экспертных оценок. Преимуществом метода субъективных вероятностей является возможность их применения для неповторяющихся событий и в условиях отсутствия достаточного количества статистических данных в отличие от объективных вероятностей, что и определяет их сферу применения в анализе проектных рисков.



Метод критических значений базируется на нахождении тех значений переменных (факторов) или параметров проекта, проверяемых на риск, которые приводят расчетное значение соответствующего критерия эффективности проекта к критическому пределу. Кроме перечисленных подходов практически используются следующие:

- построение сложных распределений вероятностей (деревья решений);
- анализ чувствительности (включая методы математического программирования, анализ точки безубыточности и др.);
- анализ сценариев.

Наиболее часто встречающимися методами количественного анализа рисков проекта, как уже отмечалось, являются анализ чувствительности (уязвимости), анализ сценариев и имитационное моделирование рисков по методу Монте-Карло.

### **2.3 Метод Монте-Карло**

Метод Монте-Карло – общее название группы численных методов, основанных на получении большого числа реализаций стохастического (случайного) процесса, который формируется так, чтобы его вероятностные характеристики совпадали с аналогичными величинами решаемой задачи. Используется для решения задач в областях физики, химии, математики, экономики, оптимизации, теории управления.

Датой рождения метода Монте-Карло считается 1949 г., когда появилась статья под названием «Метод Монте-Карло» (Н. Метрополис, С. Улам). Создателями этого метода считают американских математиков Дж. Неймана и С. Улама. В нашей стране первые статьи были опубликованы в 1955–56 гг. (В.В. Чавчанидзе, Ю.А. Шрейдер, В.С. Владимиров).

Само название «Монте-Карло» происходит от города Монте-Карло в княжестве Монако, знаменитого своим игорным домом, а одним из простых механических приборов для получения случайных величин является рулетка.

Изначально, этот метод применялся для решения задач нейтронной физики, где численные методы, как стало известно, менее полезны. Его действие стало хорошо известным на широкий круг задач статистической физики, очень различных по своему содержанию. К разделам науки, где всё в большей степени применялся метод Монте-Карло, следует отнести задачи теории массового обслуживания, задачи теории игр и математической экономики, задачи теории передачи сообщений при наличии помех и ряд других.

Как уже отмечалось, анализ рисков с использованием метода имитационного моделирования Монте-Карло представляет собой интеграцию методов анализа чувствительности и анализа сценариев на базе теории вероятностей.

Результатом такого комплексного анализа выступает распределение вероятностей возможных результатов проекта.

Сначала согласно методу имитации необходимо определить функции распределения каждой переменной, оказывающей влияние на формирование потока наличности. Как правило, предполагают, что функция распределения является нормальной, и следовательно, для ее задания необходимо определить математическое ожидание и дисперсию.

После определения функции распределения можно применять процедуру Монте-Карло. Алгоритм метода имитации Монте-Карло:

Шаг 1. С помощью статистического пакета исходя из вероятностной функции распределения случайным образом выбирают значение переменной, которая является одним из параметров определения потока наличности.

Шаг 2. Выбранное значение случайной величины наряду со значениями переменных, которые являются экзогенными переменными, используют при подсчете аналитического критерия проекта.

Шаги 1 и 2 многократно повторяют, например 1000 раз, и полученные 1000 значений аналитического критерия проекта используют для построения

плотности распределения значений чистого приведенного дохода с его математическим ожиданием и стандартным отклонением.

Используя значения математического ожидания и стандартного отклонения, можно вычислить коэффициент вариации аналитического критерия проекта и затем оценить индивидуальный риск проекта (как и в анализе методом сценариев).

Далее определяют минимальное и максимальное значения критической переменной, т.е. устанавливают границы колебания, а для переменной с пошаговым распределением – и остальные значения, принимаемые ею. Границы варьирования переменной определяют исходя из всего спектра возможных значений.

По прошлым наблюдениям за переменной можно установить частоту, с которой та принимает соответствующие значения. В этом случае вероятностное распределение есть то же самое частотное распределение, показывающее частоту встречаемости значения, в относительном масштабе (от 0 до 1). Вероятностное распределение регулирует вероятность выбора значений из определенного интервала. В соответствии с заданным распределением модель оценки рисков выбирает произвольные значения переменной. До рассмотрения рисков подразумевалось, что переменная принимает единственное определенное значение с вероятностью, равной 1. И через единственную итерацию расчетов получается однозначно определенный результат. В рамках модели вероятностного анализа рисков проводится большое число итераций, позволяющих установить, как ведет себя результативный показатель (в каких пределах колеблется, как распределен) при подстановке в модель различных значений переменной в соответствии с заданным распределением.

### **3 Оценка рисков производственной деятельности методом Монте-Карло компании ООО «СитиАльп»**

#### **3.1 О компании ООО «СитиАльп»**

#### **3.2 Оценка рисков производственной деятельности на основе метода Монте-Карло**

#### **3.3 Корректирующие меры, необходимые для минимизации рисков в компании «СитиАльп»**

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

ВКР включает в себя лишь аналитический обзор методов для расчета рисков производственной деятельности, а также использование метода Монте-Карло на конкретном примере. Следовательно, исследования, проведенные в рамках написания дипломной работы, не несут в себе особых денежных затрат.

Таким образом, в разделе «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» будут рассмотрены лишь некоторые вопросы. Будут определены:

- структура работ в рамках научного исследования;
- трудоемкость выполнения работ;
- график проведения научного исследования;
- бюджет научно-технического исследования (НТИ).

### **4.1 Потенциальные потребители результатов исследования**

Для полного анализа потребителей результатов исследования необходимо рассмотреть целевой рынок и провести его сегментирование. В зависимости от категории потребителей необходимо использовать соответствующие критерии сегментирования. Есть большая вероятность, что разработкой данной работы заинтересуется коммерческая организация, именно поэтому критериями сегментирования для нее будет ее месторасположение, отрасль, выпускаемая продукция и размер компании. Из выявленных критериев выбираем два наиболее значимых для рынка, и на их основании строим карту сегментирования рынка (рисунок 2).

		Методы оценки рисков производственной деятельности			
		Анализ дерева неисправностей	Мозговой штурм	Теория игр	Моделирование методом Монте-Карло
Размер компании	Мелкая				
	Средняя				
	Крупная				

Рисунок 2- Карта сегментирования рынка услуг

В приведенном примере карты сегментирования показано, какие ниши на рынке не заняты конкурентами или где уровень конкуренции низок. Выбирают, как правило, два-три сегмента, на которые и направляют максимальные усилия и ресурсы предприятия. Как правило, выбирают сегменты со сходными характеристиками, которые будут формировать целевой рынок.

По итогам сегментирования определили основные сегменты рынка, далее необходимо выбрать те сегменты, на которые будем ориентироваться в будущем.

#### 4.2 Анализ конкурентных технических решений

Детальный анализ конкурирующих разработок, существующих на рынке, необходимо проводить систематически, поскольку рынки пребывают в постоянном движении. Такой анализ помогает вносить коррективы в научное исследование, чтобы успешнее противостоять своим соперникам. Важно реалистично оценить сильные и слабые стороны разработок конкурентов.

С этой целью может быть использована вся имеющаяся информация о конкурентных разработках:

- технические характеристики разработки;
- конкурентоспособность разработки;
- уровень завершенности научного исследования (наличие макета, прототипа и т.п.);

- бюджет разработки;
- уровень проникновения на рынок;
- финансовое положение конкурентов, тенденции его изменения и

т.д.

Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения позволяет провести оценку сравнительной эффективности научной разработки и определить направления для ее будущего повышения.

Целесообразно проводить данный анализ с помощью оценочной карты, пример которой приведен в приложении А. Для этого необходимо отобрать не менее трех-четырех конкурентных товаров и разработок.

Критерии для сравнения и оценки ресурсоэффективности и ресурсосбережения, приведенные в приложении А, подбираются, исходя из выбранных объектов сравнения с учетом их технических и экономических особенностей разработки, создания и эксплуатации.

Позиция разработки и конкурентов оценивается по каждому показателю экспертным путем по пятибалльной шкале, где 1 – наиболее слабая позиция, а 5 – наиболее сильная. Веса показателей, определяемые экспертным путем, в сумме должны составлять 1.

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum V_i \cdot B_i \quad (1)$$

где  $K$  – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

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

$B_i$  – балл  $i$ -го показателя.

Главным преимуществом перед конкурентами будет являться параметр сокращения времени на поиски, а следовательно, повышение производительности труда пользователя. Соответственно и увеличение прибыли от качества и количества работы. Также плюсом будет являться

удобство в эксплуатации, так как вся терминология будет уже унифицирована, и все методы проанализированы.

### **4.3 Технология QuaD**

Технология QuaD (QQualityADvisor) представляет собой гибкий инструмент измерения характеристик, описывающих качество новой разработки и ее перспективность на рынке и позволяющие принимать решение целесообразности вложения денежных средств в научно-исследовательский проект. По своему содержанию данный инструмент близок к методике оценки конкурентных технических решений, описанных в разделе 1.2.

В основе технологии QuaD лежит нахождение средневзвешенной величины следующих групп показателей:

1) Показатели оценки коммерческого потенциала разработки:

- влияние нового продукта на результаты деятельности компании;
- перспективность рынка;
- пригодность для продажи;
- перспективы конструирования и производства;
- финансовая эффективность;
- правовая защищенность и др.

2) Показатели оценки качества разработки:

- динамический диапазон;
- вес;
- ремонтпригодность;
- энергоэффективность;
- долговечность;
- эргономичность;
- унифицированность;
- уровень материалоемкости разработки и др.



Показатели оценки качества и перспективности новой разработки подбираются исходя из выбранного объекта исследования с учетом его 66 технических и экономических особенностей разработки, создания и коммерциализации.

Для упрощения процедуры проведения QuaD рекомендуется оценку проводить в табличной форме (приложение Б).

В соответствии с технологией QuaD каждый показатель оценивается экспертным путем по стобалльной шкале, где 1 – наиболее слабая позиция, а 100 – наиболее сильная. Веса показателей, определяемые экспертным путем, в сумме должны составлять 1.

Оценка качества и перспективности по технологии QuaD определяется по формуле:

$$П_{\text{ср}} = \sum B_i \cdot Б_i, \quad (2)$$

где  $П_{\text{ср}}$  – средневзвешенное значение показателя качества и перспективности научной разработки;

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

$Б_i$  – средневзвешенное значение  $i$ -го показателя.

Значение  $П_{\text{ср}} = 168$  позволяет говорить о перспективах разработки и качестве проведенного исследования. Если значение показателя  $П_{\text{ср}}$  получилось от 100 до 80, то такая разработка считается перспективной. Если от 79 до 60 – то перспективность выше среднего. Если от 69 до 40 – то перспективность средняя. Если от 39 до 20 – то перспективность ниже среднего. Если 19 и ниже – то перспективность крайне низкая. Делаем вывод, что разработка считается перспективной.

#### **4.4 SWOT- анализ**

SWOT– Strengths (сильные стороны), Weaknesses (слабые стороны), Opportunities (возможности) и Threats (угрозы) – представляет собой комплексный анализ научно-исследовательского проекта. SWOT-анализ

применяют для исследования внешней и внутренней среды проекта. Результаты первого этапа SWOT-анализа представлены в приложении В

После того как сформулированы четыре области SWOT переходят к реализации второго этапа.

Второй этап состоит в выявлении соответствия сильных и слабых сторон научно-исследовательского проекта внешним условиям окружающей среды. Это соответствие или несоответствие должны помочь выявить степень необходимости проведения стратегических изменений.

В рамках данного этапа необходимо построить интерактивную матрицу проекта. Ее использование помогает разобраться с различными комбинациями взаимосвязей областей матрицы SWOT. Возможно использование этой 69 матрицы в качестве одной из основ для оценки вариантов стратегического выбора. Каждый фактор помечается либо знаком «+» (означает сильное соответствие сильным сторонам возможностям), либо знаком «-» (что означает слабое соответствие); «0» – если есть сомнения в том, что поставить «+» или «-». Пример интерактивной матрицы проекта представлен в приложении Г.

В рамках третьего этапа должна быть составлена итоговая матрица SWOT-анализа, которая приводится в бакалаврской работе (приложение Д).

#### **4.5 Структура работ в рамках научного исследования**

Для выполнения научного исследования была создана рабочая группа, в которую вошли научный руководитель (НР) и непосредственно студент (С), выполняющий написание бакалаврской ВКР.

В данном подразделе был создан перечень работ и отдельных этапов в рамках проведения исследования, а также приведены исполнители по каждому виду работ. Данный перечень представлен в приложении Е.

#### 4.6 Определение трудоемкости выполнения работ

Определение трудоемкости выполнения работ для каждого исполнителя является важным моментом, т.к. трудовые затраты чаще всего являются основной частью стоимости проведенного исследования.

Ожидаемое (среднее) значение трудоемкости рассчитывали по формуле:

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

где  $t_{ожі}$  – ожидаемое значение трудоемкости выполнения-ой работы, чел.-дн.;

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

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

Исходя из полученных значений  $t_{ожі}$ , рассчитывается продолжительность каждого вида работы в рабочих днях по формуле:

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{ч_i}, \quad (4)$$

где  $T_{pi}$  – продолжительность одной  $i$ -ой работы, раб. дн.;

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

#### 4.7 Составление графика проведения научного исследования

В качестве графика проведения научного исследования использовалась диаграмма Ганта, т.к. она является наиболее наглядным и удобным способом построения ленточного графика.

Для удобства разработки графика необходимо перевести длительность каждого этапа работ из рабочих дней в календарные. Продолжительность выполнения -ой работы в календарных днях рассчитывается по формуле:

$$T_{Ki} = T_{pi} \cdot k_{кал}, \quad (5)$$

Где  $k_{кал}$  – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности в свою очередь рассчитывается по формуле:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}}, \quad (40)$$

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

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

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

В соответствии с производственным календарем на 2017 год праздничных дней – 14, выходных дней при шестидневной рабочей неделе – 59. Таким образом, получили значение  $k_{\text{кал}} = 1,25$ .

Все рассчитанные значения были занесены в таблицу 4.

Таблица 4 – Временные показатели проведения НТИ

Номер работы	Исполнители	Трудоемкость работ			Длительность работ в рабочих днях $T_{pi}$ , раб.дн	Длительность работ в календарных днях $T_{Ki}$ , кал.дн.
		$t_{min}$ , чел.-дн.	$t_{max}$ , чел.-дн.	$t_{ожi}$ , чел.-дн.		
1	НР	1	2	1,4	1,4	2
2	С	7	9	7,8	7,8	10
3	НР	5	6	5,4	5,4	7
	С	5	6	5,4	5,4	7
4	НР	4	6	4,8	4,8	6
	С	4	6	4,8	4,8	6
5	С	20	25	22	22	28
6	С	1	16	14,8	14,8	19
7	С	6	9	7,8	7,8	10
8	С	1	3	1,8	1,8	2
9	НР	2	3	2,4	2,4	3
	С	4	5	4,4	4,4	6
10	С	10	12	10,8	10,8	14

На основании таблицы 4 был построен календарный план-график. Данный график строится для наибольшего по длительности исполнения работ в рамках исследовательской работы на основании приложения Ж с разбиением по месяцам, а затем по декадам за период времени написания дипломной работы. При этом на графике работы для научного руководителя выделены кривой штриховкой, а студента – сплошной заливкой.

#### **4.8 Определение бюджета научно-технического исследования**

Планируя бюджет научно-технического исследования (НТИ), необходимо обеспечить достоверное и полное отражение всех видов расходов, которые связаны с его выполнением. Для определения бюджета НТИ в рамках выполнения ВКР с учетом выбранного направления исследования и исполнителей работ были рассчитаны следующие виды затрат:

- материальные затраты НТИ;
- основная заработная плата исполнителей темы;
- дополнительная заработная плата исполнителей темы;
- отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);
- накладные расходы.

##### **4.8.1 Расчет материальных затрат научно-технического исследования**

В рамках расчета материальных затрат НТИ должны быть учтены:

- приобретаемые сырье и материалы, необходимые для создания продукции;
- покупаемые материалы, необходимые для поддержания нормального технологического процесса;
- затраты на дополнительные комплектующие;

- сырье, материалы, различные комплектующие изделия, применяемые в качестве объектов исследования;
- затраты на канцелярские принадлежности.

Т.к. исследование в рамках выполнения ВКР включает в себя лишь аналитический обзор, а также использование определенного метода на конкретном примере, то оно предусматривает затраты лишь на канцелярские принадлежности. А именно, в ходе выполнения работы была приобретена пачка бумаги формата А4 и заправлен картридж для принтера.

Материальные затраты  $Z_M$  на  $i$ -й материальный ресурс рассчитывается по формуле:

$$Z_M = (1 + k_T) \cdot \sum_{i=1}^m (C_i \cdot N_{расхi}), \quad (6)$$

Где  $k_T$  – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы;

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

$C_i$  – цена на приобретение  $i$ -го вида приобретаемого материального ресурса;

$N_{расхi}$  – количество материального ресурса  $i$ -го вида, которое планируется для использования при выполнении научного исследования.

Значения цен были взяты на основании чеков после приобретения соответствующего вида продукции. После проведения расчетов материальных затрат результаты занесли в таблицу 5.

Таблица 5 – Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество	Цена за ед., руб	Затраты на материалы , руб
Заправка картриджа	шт.	1	250	250
Пачка бумаги формата А4	шт.	1	200	200
<b>Итого</b>			<b>450</b>	<b>450</b>

В ходе научно-технического исследования у приобретенных видов продукции не было остатков, следовательно, не нужно исключать стоимость возвратных отходов.

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

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

$$I_{pi} = \sum a_i \cdot b_i, \quad (7)$$

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

$a_i$  – весовой коэффициент  $i$ -го варианта исполнения разработки;

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

$n$  – число параметров сравнения.

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности рекомендуется проводить в форме таблицы (таблица 6).

Таблица 6 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Объект исследования Критерии	Весовой коэффициент параметра	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
1. Способствует росту производительности труда пользователя	0,1	5	4	5
2. Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей)	0,15	5	2	2
3. Помехоустойчивость	0,15	5	2	3
4. Энергосбережение	0,20	4	3	3
5. Надежность	0,25	5	2	2
6. Материалоемкость	0,15	4	4	4
ИТОГО	1			

$$I_{p-исп1}=5*0,1+5*0,15+5*0,15+4*0,2+5*0,25+5*0,05+4*0,01=4,34;$$

$$I_{p-исп2}=4*0,1+2*0,15+2*0,15+3*0,2+2*0,25+4*0,05+4*0,1=2,7;$$

$$I_{p-исп3}=5*0,1+2*0,15+3*0,15+3*0,2+2*0,25+4*0,05+4*0,1=2,95.$$

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

$$I_{исп1} = \frac{I_{p-исп1}}{I_{финр}} \text{ и т.д.} \quad (8)$$

$$I_{исп1}=49,8;$$

$$I_{исп2}= 31,03;$$

$$I_{исп3}= 33,9.$$

Сравнение интегрального показателя эффективности вариантов исполнения разработки позволит определить сравнительную эффективность проекта (таблица 7) и выбрать наиболее целесообразный вариант из предложенных. Сравнительная эффективность проекта ( $\mathcal{E}_{ср}$ ):

$$\mathcal{E}_{ср} = \frac{I_{исп1}}{I_{исп2}} \quad (9)$$

Таблица 7 – Сравнительная эффективность разработки

№ п/	Показатели	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1	Интегральный финансовый показатель разработки	0,87	0,61	0,72
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,34	2,7	2,95
3	Интегральный показатель эффективности	49,8	31,03	33,9
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1,60	0,91	1,09

Сравнение значений интегральных показателей эффективности позволяет понять и выбрать более эффективный вариант решения поставленной 83 в бакалаврской работе технической задачи с позиции финансовой и ресурсной эффективности.

Следует сделать вывод, что исследуемый метод экономически эффективен и смело можно продолжать работы в данной сфере.



## **5 Социальная ответственность**

В разделе «Социальная ответственность» рассматривается перечень следующих вопросов: анализ условий труда на рабочем месте, вредных и опасных факторов труда, возможных чрезвычайных ситуаций. Темой выпускной квалификационной работы является «Идентификация и количественная оценка рисков производственной деятельности предприятия методом Монте-Карло на примере компании «СитиАльп». К объектам исследования относятся рабочее место и персональный компьютер специалиста, где будет производиться оценка рисков производственной деятельности компании «СитиАльп» методом Монте-Карло.

Данная система была разработана и протестирована в аудитории №208а учебного корпуса ТПУ №10 на кафедре СУМ. Для реализации оценки рисков необходим персональный компьютер. Работа с компьютером должна быть комфортной и безопасной, поэтому при выполнении работы следует придерживаться определенных условий труда пользователя.

### **5.1 Профессиональная социальная ответственность**

При работе с электрическими приборами возникают различные вредные факторы, которые негативно воздействуют на организм человека. Также, при работе с персональным компьютером возникают опасные факторы, их перечень представлен в таблице 8.

Таблица 8 - Опасные и вредные факторы при выполнении работ по оценке рисков производственной деятельности, используя персональный компьютер

Источник фактора, наименование видов работ	Факторы (по ГОСТ 12.0.003)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
Реализация метода оценки рисков производственной деятельности методом Монте-Карло на персональном компьютере.	<p>1. Повышенная напряженность электромагнитного поля;</p> <p>2. Превышение уровня электромагнитных излучений;</p> <p>3. Недостаток естественного освещения;</p> <p>4. Недостаточная освещенность рабочей зоны.</p>	1. Электрический ток.	<p>Требования при выполнении работ сидя устанавливаются ГОСТ 12.2.032-78 [11].</p> <p>Параметры микроклимата устанавливаются СанПиН 2.2.4-548-96 [12].</p> <p>Требования к естественному и искусственному освещению устанавливаются СП 52.13330.2011 [13].</p> <p>Параметры электромагнитного излучения устанавливаются СанПиН 2.2.4.1191-03 [14].</p> <p>Требования по электробезопасности устанавливаются ГОСТ Р 12.1.019-2009 [15].</p> <p>Требования по пожарной безопасности устанавливаются ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ [16].</p> <p>Требования по взрывобезопасности устанавливаются ГОСТ 12.1.010-76 ССБТ [17].</p> <p>Требования к организации труда устанавливаются Трудовым кодексом Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ [18].</p>

### 5.1.1 Недостаточное освещение рабочего места

Недостаточное освещение рабочих мест влияет на организм человека, что вызывает быструю утомляемость, снижение производительности труда, нарушение зрения. Длительное пребывание в условиях недостаточного освещения сопровождается снижением интенсивности обмена веществ в организме и ослаблением его реактивности.

Существуют санитарные правила и нормы СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 “Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий”, по которым следует проводить оценку помещения и своего рабочего места [19].

В правилах сказано, что работа должна выполняться при естественном освещении. Освещение подразделяется на следующие виды: боковое, верхнее, комбинированное.

Но если естественного освещения недостаточно, то в помещениях применяется искусственное освещение, которое должно быть равномерно распределено по рабочему месту.

На поверхности экрана компьютера не должно наблюдаться бликов (не более 40 кд/м<sup>2</sup>) и освещенность экрана не должна превышать более 300 лк. Прямую блескость от источников освещения следует ограничить. Яркость настольных ламп, находящихся на столе, должна быть не более 200 кд/м<sup>2</sup>. Необходимо правильно расположить рабочее место по отношению к естественному месту и подобрать настольную лампу.

Показатель ослепленности для источников общего искусственного освещения в помещениях должен быть не более 20, показатель дискомфорта в административно-общественных помещениях не более 40. Соотношение яркости между рабочими поверхностями не должно превышать 3:1 — 5:1, а между рабочими поверхностями и поверхностями стен и оборудования 10:1.

Лампы располагаются как сплошные или прерывистые линии сбоку от рабочего стола параллельно линии зрения пользователя в зависимости

расположения компьютеров. Для обеспечения нормативных значений освещенности в помещении следует проводить чистку стекол окон и ламп не реже двух раз в год и проводить своевременную замену перегоревших ламп.

Освещение не должно быть слишком ярким и в тоже время слабым, поэтому для оптимальной работы с компьютером свет выбираем рассеянный и слегка приглушенный. Компьютер не следует устанавливать так, чтобы окно находилось за монитором или за спиной человека. Наилучший вариант, когда монитор установлен перпендикулярно к окну.

Рекомендуемые правила положения человека перед компьютером:

- сидеть нужно прямо или слегка наклонившись вперед;
- расстояние от глаз до экрана монитора — не менее 55-60 см;
- центр экрана — на уровне глаз или чуть ниже;
- регулярно выполнять гимнастику для глаз;
- совмещение работы с отдыхом (10-ый перерыв);
- ежедневная влажная уборка и проветривание помещения.

### **5.1.2 Повышенный уровень электромагнитных излучений**

Человек не ощущает и не видит электромагнитное излучение, он только может наблюдать отдаленные последствия его влияния на организм.

У персонального компьютера есть два источника электромагнитного излучения – монитор и системный блок. Так как пользователь ПК практически не имеет возможности работать на расстоянии, и много времени проводить за компьютером, электромагнитное излучение усугубляет здоровью человека. После длительной работы за компьютером человек чувствует себя уставшим, становится крайне раздражительным.

Для защиты человека были разработаны специальные санитарные нормы ГОСТ 12.1.006-84 “Электромагнитные поля радиочастот, допустимые уровни на рабочих места и требования к проведению контроля” [20].

Боковые и задние стенки монитора являются мощным источником электромагнитного излучения. Компьютер излучает до 100 мкТл. Человек,

находясь в непосредственной близости к компьютеру, подвергается электромагнитному излучению, которое в 500 раз превышает допустимое значение. Допустимое значение напряженности электростатического поля для взрослого человека не должно превышать 20 кВ/м.

Излучательные характеристики монитора:

- электромагнитное поле монитора в диапазоне частот 20 Гц- 1000 МГц;
- статический электрический заряд на экране монитора;
- ультрафиолетовое излучение в диапазоне 200- 400 нм;
- инфракрасное излучение в диапазоне 1050 нм- 1 мм;
- рентгеновское излучение > 1,2 кэВ.

Для защиты от излучения рекомендуется выбирать монитор с низким уровнем радиации, максимально уменьшить длину проводов питания. При наличии возможности, делать перерывы и выходить из помещения, тем самым сокращая время пребывания в зоне электромагнитного излучения. По окончании работы с компьютером следует его выключать.

### **5.1.3 Опасные факторы производственной среды**

Эксплуатирующий средства вычислительной техники и периферийное оборудование персонал может подвергаться опасным воздействиям, которые по природе действия подразделяются на следующие группы: механические опасности, термические опасности, электробезопасность, пожаровзрывобезопасность.

К опасным факторам при работе с компьютером можно отнести:

- электробезопасность;
- пожарная безопасность.

#### **5.1.3.1 Электробезопасность**

В помещении поражением электрическим током возможно при прикосновении пользователей к любому из элементов компьютера,

находящемуся под напряжением, не менее чем в двух точках. Замыкание электрической цепи происходит через тело человека, что является опасным фактором.

Причинами электропоражения являются: провода с поврежденной изоляцией, приближение к токоведущим частям, розетки сети без предохранительных кожухов, несогласованность действий, перегрузка розеток по мощности.

Несоблюдение данных правил носит разносторонний характер и оказывает поражения на ткань человека:

- термическое действие (ожоги отдельных участков тела, нагрев до высоких температур кровеносных сосудов);
- электролитическое действие (распад молекул крови);
- механическое действие тока (расслоение и разрыв тканей организма);
- биологическое действие (судорожное сокращение и нарушение внутренних биоэлектрических процессов).

Для избежания поражений электрическим током при работе с ПК следует установить дополнительные оградительные устройства, обеспечивающие недоступность токоведущих частей для прикосновения. Для качественной работы компьютеров создается отдельный заземляющий контур.

Изоляция проводов не должна быть повреждена, поэтому запрещается навешивать посторонние предметы на провода, замазывать провода и кабели различными красящими веществами, укладывать провода сзади батарей систем отопления, вытаскивать вилку из розетки дергая за шнур провода.

Чистка компьютера от пыли и грязи и его ремонт должны проводиться только при выключенном питании.

Перед началом выполнения работы необходимо проверить, что выключатели и розетка закреплены и не имеют оголённых токоведущих частей.

Если обнаружены неисправности, то сообщить об этом ответственному лицу за оборудование.

К организационно-техническим мероприятиям относится первичный инструктаж по технике безопасности. Данный инструктаж является обязательным условием для допуска к работе в помещении.

### **5.1.3.2 Пожарная безопасность**

Пожарная безопасность – защищённость личности, имущества, общества и государства от пожаров, комплекс организационных и технических мероприятий по предотвращению пожара.

Применение или хранение на производстве взрывающихся и воспламеняющихся, при определенных условиях, веществ определяет их категорию по взрыво- и пожароопасности. По функциональной пожарной опасности здания подразделяются на классы в зависимости от способа их использования. Всего выделяют пять классов пожароопасности: Ф1, Ф2, Ф3, Ф4, Ф5. Помещения, в которых сотрудник находится в течении суток некоторое время, относятся к классу Ф4.

Главными причинами возникновения пожаров в организации на рабочем месте являются:

- неправильный монтаж электроустановок и сетей, что приводит к повышенному нагреву или короткому замыканию;
- неисправность оборудования;
- курение в пожароопасных зонах.

В СНиП 21 – 01 – 97 "Пожарная безопасность зданий и сооружений" прописаны следующие основные положения. В случае пожара в зданиях должны быть предусмотрены:

- возможность эвакуации людей независимо от их возраста и физического состояния наружу на прилегающую к зданию территорию;
- возможность спасения людей;

- возможность доступа личного состава пожарных подразделений и подачи средств пожаротушения к очагу пожара;
- проведение мероприятий по спасению людей и материальных ценностей;
- нераспространение пожара на рядом расположенные здания, в том числе при обрушении горящего здания [21].

Предотвращение пожара - это совокупность мероприятий, которые направлены на исключение возможности возникновения пожара.

Для предотвращения пожара в кабинете нужно воспользоваться первичными средствами пожаротушения. К ним относятся огнетушители, внутренние пожарные краны, пожарные щиты с инвентарем и ящиками с песком. Использование этих средств для тушения пожара допускается только при знании и соблюдении инструкций по пожарной безопасности. Помимо этого, помещение оборудовано пожарной сигнализацией, которая выведена на центральный пульт офиса. При возникновении пожаров эвакуация проводится согласно плану эвакуации, который располагается на каждом этаже здания. На рисунке 3 представлен план эвакуации при возникновении пожара и других ЧС.





Условные обозначения:

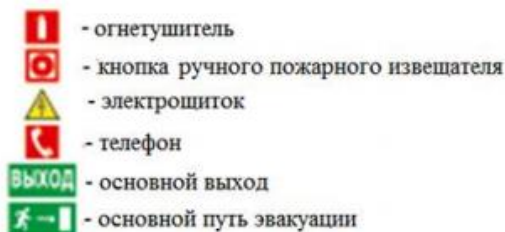


Рисунок 3 - План эвакуации (четвёртый этаж)

## 5.2 Экологическая безопасность

В настоящее время, когда встает проблема рационального использования природных ресурсов, охраны окружающей среды, уделяется большое внимание организации разумного воздействия на природу. Необходимо совершенствовать технологические процессы с целью сохранения окружающей среды от вредных выбросов.

В связи с тем, что основным средством работы является персональный компьютер, серьезной проблемой является электропотребление. Это влечет за собой общий рост объема потребляемой

электроэнергии. Для удовлетворения потребности в электроэнергии, приходится увеличивать мощность и количество электростанций. Соответственно, рост энергопотребления приводит к таким экологическим нарушениям, как глобальное потепление климата, загрязнение атмосферы и водного бассейна Земли вредными и ядовитыми веществами, опасность аварий в ядерных реакторах, изменение ландшафта Земли.

Целесообразным является разработка и внедрение систем с малым потреблением энергии.

В аудитории не ведется никакого производства. К отходам, производимым в помещении можно отнести сточные воды и бытовой мусор. Сточные воды здания относятся к бытовым сточным водам. За их очистку отвечает городской водоканал.

Основной вид мусора – это отходы печати, бытовой мусор (в т. ч. люминесцентные лампы), неисправное электрооборудование, коробки от техники, использованная бумага. Утилизация отходов печати вместе с бытовым мусором происходит в обычном порядке.

Утилизация персональных компьютеров осуществляется сотрудниками университета и предусматривает следующую поэтапность:

1. Правильное заполнение акта списания с указанием факта невозможности дальнейшей эксплуатации перечисленной в акте измерительной техники, о чем имеется акт технического осмотра;

2. Осуществление списания перечисленной в акте измерительной техники с баланса предприятия с указанием в бухгалтерском отчете, так как утилизация возможна для осуществления только после окончательного списания;

3. Непосредственно утилизация измерительной техники с полным демонтажем устройств на составляющие детали с последующей сортировкой по видам материалов и их дальнейшей передачей на перерабатывающие заводы [22].

### **5.3 Защита в чрезвычайных ситуациях**

В законе «О защите населения и территорий от чрезвычайной ситуации природного и техногенного характера» дается следующее определение чрезвычайной ситуации. Это – обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного бедствия, которые могут повлечь за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей, значительные материальные потери [23].

В условиях чрезвычайных ситуаций общество, движимое естественным стремлением к самосохранению, предпринимает осознанные меры, направленные на обеспечение безопасности жизнедеятельности. В предыдущих пунктах работы были подробно описаны чрезвычайные ситуации, такие как пожары, опасные и вредные факторы.

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

Под безопасностью понимаются защитные мероприятия и средства, обеспечивающие снижение опасности до минимальной степени риска, когда негативные факторы не превышают допустимой величины. Для реализации защитных мероприятий и средств в настоящее время используются различные системы безопасности.

Санитарные нормы и правила содержат санитарно-гигиенические нормативы по концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и воде, предельные уровни физического воздействия различных негативных факторов на человека и окружающую среду, а также порядок проведения медицинских мероприятий по обеспечению безопасности жизнедеятельности населения.

Требования санитарных правил направлены на предотвращение неблагоприятного влияния, на здоровье человека вредных факторов производственной среды и трудового процесса при работе с ПЭВМ [24].

Данные правила определяют санитарно-эпидемиологические требования к: проектированию, изготовлению и эксплуатации ПК, используемых на производстве; организации рабочих мест с ПК, производственным оборудованием.

Общие требования к организации рабочих мест пользователей ПЭВМ:

- при размещении рабочих мест с ПЭВМ расстояние между рабочими столами должно быть не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов - не менее 1,2 м.

- рабочие места с ПЭВМ в помещениях с источниками вредных производственных факторов должны размещаться с организованным воздухообменом.

- рабочее место сотрудника, требующее значительного умственного напряжения или высокой концентрации внимания, рекомендуется изолировать друг от друга перегородками высотой 1,5 - 2,0 м.

- конструкция рабочего кресла должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы при работе на ПЭВМ позволять изменять позу с целью снижения напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления.

## Заключение

В результате проделанной работы можно утверждать, что поставленная перед выпускной квалификационной работой цель достигнута. Проведена оценка рисков в области безопасности труда и нанесения вреда экологии, а также в области управления качеством. Разработаны мероприятия по снижению уровня риска.

В ходе аналитического обзора литературных источников и нормативных документов в области оценки рисков были приведены различные существующие системы классификации рисков. Каждая из них может быть применена для включения в процесс оценки рисков в зависимости от организационных потребностей и целей. Также был рассмотрен процесс построения системы управления рисками в организации и предъявляемые к ней требования.

В завершение теоретического обзора были рассмотрены возможности внедрения управления рисками в систему управления качеством и систему безопасности труда и охраны здоровья. В соответствии с новой версией стандарта ISO 9001:2015, были выделены места в системе менеджмента качества для применения риск-менеджмента.

В практической части была рассмотрена процедура оценки управления рисками производственной деятельности компании ООО «СитиАльп» методом Монте-Карло. В соответствии с данной процедурой, был проведен анализ рисков производственной деятельности и разработаны управляющие мероприятия для снижения выявленных рисков.

Теоретические и практические результаты выпускной квалификационной работы могут быть использованы различными организациями в разработке, построении или улучшении системы управления рисками.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Risk-Based Thinking and ISO 9001:2015 – электронный ресурс: URL: <http://www.qualitydigest.com/inside/quality-insider-article/082115-riskbased-thinking-and-iso-90012015.html#>, свободный.
- 2 Hopkin, Paul. Fundamentals of risk management : understanding, evaluating, and implementing effective risk management. – Лондон: Kogan Page Publishers, 2012. – 440.
- 3 Kaplan, Robert S., Mikes, Anette. Managing Risks: A New Framework – электронный ресурс: URL: <https://hbr.org/2012/06/managing-risks-a-newframework>, свободный.
- 4 A structured approach to Enterprise Risk Management (ERM) and the requirements of ISO 31000 – электронный ресурс: URL: [https://www.theirm.org/media/886062/ISO3100\\_doc.pdf](https://www.theirm.org/media/886062/ISO3100_doc.pdf), свободный.
- 5 Hammar, Mark. The Role of Risk Assessment in the QMS – электронный ресурс: URL: <http://advisera.com/9001academy/blog/2014/01/07/role-riskassessment-qms/>, свободный.
- 6 ГОСТ Р ИСО 14001-2016 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению. М.: Изд-во стандартов, 2016.
- 7 Михнюк Т.Ф. Охрана труда. Учебник (с грифом Министерства образования Республики Беларусь) . – Мн.: « ИВЦ МинФина », 2009. – 365 с.
- 8 ГОСТ Р 54934-2012/OHSAS 18001:2007 «Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования» – М.: Стандартиформ, 2012. – 20 с.
- 9 Русак О.Н., Малаян К.Р., Занько Н.Г. Безопасность жизнедеятельности. Учебное пособие 6-е изд./ Под ред. О.Н. Русака. – СПб: Издательство «Лань», 2003. – 376 с.
- 10 Кемпбелл Р. Венчурный бизнес: новые подходы. – М, 2004. – 104 с.
- 11 ГОСТ 12.2.032 -78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования. М.: Изд-во стандартов, 1986. – 9 с. 65

12 Санитарно - эпидемиологические правила и нормативы: СанПиН 2.2.4.548–96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. М.: Минздрав России, 1997. – 20 с.

13 Свод правил: СП 52.13330.2011. Естественное и искусственное освещение. М.: Минрегион России, 2011. – 74 с.

14 Санитарно - эпидемиологические правила и нормативы: СанПиН 2.2.4.1191-03. Электромагнитные поля в производственных условиях. М.: Минздрав России, 2003. – 39 с.

15 ГОСТ Р 12.1.019-2009 ССБТ Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. – М.: Изд-во стандартов, 2010. – 28 с.

16 ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. – М.: Изд-во стандартов, 2006. – 67 с.

17 ГОСТ 12.1.010-76 ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – 6 с.

18 Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197- ФЗ. Официальный текст. - М. : Пропаганда : Омега- Л, 2002. - 176 с. : ил. - (Российская правовая библиотека).

19 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278 – 03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003.

20 ГОСТ 12.1.006 – 84 “Электромагнитные поля радиочастот, допустимые уровни на рабочих места и требования к проведению контроля”. – М.: Издательство стандартов, 2002.

21 СНиП 21 – 01 – 97 “Строительные нормы и правила. Пожарная безопасность зданий и сооружений”.

22 Боровский, Е.Э. Промышленные и бытовые отходы Текст: Проблемы экологии / Е.Э. Боровский.– М.: Чистые пруды, 2007.– 32 с.

23 Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. N 68-ФЗ "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

24 СанПиН 2.2.2/2.4.1340 – 03 “Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы”.



## Приложение А

(обязательное)

### Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

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	2	3	4	5	6	7	8
<b>Технические критерии оценки ресурсоэффективности</b>							
Повышение производительности труда пользователя	0,20	5	2	3	1	0,4	0,6
Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей)	0,10	5	3	3	0,5	0,3	0,3
Помехоустойчивость	0,10	1	2	3	0,1	0,2	0,3
Энергоэкономичность	0,01	5	4	3	0,05	0,04	0,03
Надежность	0,10	5	3	4	0,5	0,3	0,4
Уровень шума	0,01	1	5	5	0,01	0,05	0,05
Безопасность	0,01	1	4	3	0,01	0,04	0,03
Потребность в ресурсах памяти	0,04	1	2	2	0,04	0,08	0,08
Функциональная мощность (предоставляемые возможности)	0,04	1	3	2	0,04	0,12	0,08
Простота эксплуатации	0,04	5	1	2	0,2	0,04	0,08
Качество интеллектуального интерфейса	0,03	5	2	2	0,15	0,06	0,06
Возможность подключения в сеть ЭВМ	0,04	1	3	1	0,04	0,12	0,04
<b>Экономические критерии оценки эффективности</b>							
Конкурентоспособность продукта	0,02	5	5	2	0,10	0,10	0,04

Уровень проникновения на рынок	0,04	4	4	3	0,16	0,16	0,12
Цена	0,03	4	5	1	0,12	0,15	0,03
Предполагаемый срок эксплуатации	0,06	5	5	2	0,30	0,30	0,12
Послепродажное обслуживание	0,04	4	5	4	0,16	0,20	0,16
Финансирование научной разработки	0,03	2	4	5	0,06	0,12	0,15
Срок выхода на рынок	0,01	4	2	5	0,04	0,02	0,05
Наличие сертификации разработки	0,04	4	2	5	0,16	0,08	0,20
<b>Итого</b>	<b>1</b>	<b>68</b>	<b>66</b>	<b>60</b>	<b>3,74</b>	<b>2,88</b>	<b>2,92</b>

## Приложение Б

(обязательное)

### Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы	Максимальный балл	Относительное значение	Средневзвешенное значение
1	2	3	4	5	6
<b>Показатели оценки качества разработки</b>					
Энергоэффективность	0,10	90	100	0,3	0,09
Помехоустойчивость	0,01	90	100	0,2	0,009
Надежность	0,01	80	100	0,1	0,008
Уровень материалоемкости разработки	0,20	90	100	0,9	0,009
Уровень шума	0,01	85	100	0,1	0,0085
Безопасность	0,01	89	100	0,1	0,0089
Потребность в ресурсах памяти	0,20	80	100	0,3	0,16
Функциональная мощность (предоставляемые возможности)	0,02	98	100	0,4	0,0196
Простота эксплуатации	0,10	90	100	0,9	0,09
Качество интеллектуального интерфейса	0,10	80	100	0,9	0,080
Ремонтопригодность	0,02	90	100	0,2	0,018
<b>Показатели оценки коммерческого потенциала разработки</b>					
Конкурентоспособность продукта	0,04	70	100	0,7	0,028
Уровень проникновения на рынок	0,03	80	100	0,8	0,024
Перспективность рынка	0,04	75	100	0,75	0,03
Цена	0,03	83	100	0,83	0,0249

Послепродажное обслуживание	0,03	57	100	0,57	0,0171
Финансовая эффективность научной разработки	0,02	90	100	0,9	0,018
Срок выхода на рынок	0,01	79	100	0,79	0,0079
Наличие сертификации разработки	0,01	94	100	0,94	0,0094
<b>Итого</b>	<b>1</b>	<b>1148</b>		<b>11,48</b>	<b>16,8</b>

## Приложение В

(обязательное)

Результаты первого этапа SWOT-анализа.

	<b>Сильные стороны научно-исследовательского проекта:</b> С1. Унификация терминологии С2. Сокращение времени работы С3. Наличие бюджетного финансирования. С4. Квалифицированный персонал. ...	<b>Слабые стороны научно-исследовательского проекта:</b> Сл1. Отсутствие прототипа научной разработки Сл2. Отсутствие у потенциальных потребителей квалифицированных кадров по работе с научной разработкой ...
<b>Возможности:</b> В1. Использование сотрудниками ТПУ В2. Использование сотрудниками «СитиАльп» и других различных организаций В3. Появление дополнительного спроса на новый продукт В4. Повышение стоимости конкурентных разработок ...		
<b>Угрозы:</b> У1. Отсутствие спроса на новые технологии производства У2. Развитая конкуренция технологий производства У3. Введения дополнительных государственных требований к сертификации продукции У4. Несвоевременное финансовое обеспечение научного исследования со стороны государства		

## Приложение Г

(обязательное)

### Интерактивная матрица проекта

<b>Сильные стороны проекта</b>					
Возможности проекта		C1	C2	C3	C4
	B1	-	+	0	0
	B2	+	0	+	-
	B3	-	-	+	-
	B4	+	-	0	+
<b>Слабые стороны проекта</b>					
Возможности проекта		C1	C2		
	B1	-	+		
	B2	+	+		
	B3	-	-		
	B4	+	-		
<b>Сильные стороны проекта</b>					
Угрозы проекта		C1	C2	C3	C4
	B1	+	+	-	-
	B2	+	+	-	+
	B3	0	+	+	-
	B4	+	-	0	+
<b>Слабые стороны проекта</b>					
Угрозы проекта		C1	C2	C3	C4
	B1	-	+	0	0
	B2	0	-	-	-
	B3	+	0	+	-
	B4	-	+	+	0

## Приложение Д

(обязательное)

### Итоговая SWOT-таблица

	<b>Сильные стороны научно-исследовательского проекта:</b> С1. Унификация терминологии С2. Сокращение времени работы С3. Наличие бюджетного финансирования. С4. Квалифицированный персонал.	<b>Слабые стороны научно-исследовательского проекта:</b> Сл1. Отсутствие прототипа научной разработки Сл2. Отсутствие у потенциальных потребителей квалифицированных кадров по работе с научной разработкой
<b>Возможности:</b> В1. Использование сотрудниками ТПУ В2. Использование сотрудниками «СитиАльп» и других различных организаций В3. Появление дополнительного спроса на новый продукт В4. Повышение стоимости конкурент	B1C2; B2C1C3; B3C3; B4C1C4.	B1C2;B2C1C2;B4C1
<b>Угрозы:</b> У1. Отсутствие спроса на новые технологии производства У2. Развитая конкуренция технологий производства У3. Введения дополнительных государственных требований к сертификации продукции У4. Несвоевременное финансовое обеспечение научного исследования со стороны государства	B1C1C2; B2C1C2C4; B3C2C3; B4C1C4	B1C2;B3C1C3;B4C2C3

## Приложение Е

(обязательное)

### Перечень работ, этапов и распределение исполнителей

Основные этапы	Номер работы	Содержание работ	Исполнитель
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение технического задания	НР
	2	Подбор и изучение материала по теме	С
	3	Выбор направления исследования	НР, С
	4	Календарное планирование работ по теме	НР, С
Теоретические и экспериментальные исследования	5	Изучение теоретического материала по выбранному направлению	С
	6	Проведение теоретических расчетов и обоснований	С
	7	Проведение эксперимента	С
	8	Сопоставление результатов экспериментов с теоретическими исследованиями	С
Обобщение и оценка результатов	9	Оценка эффективности полученных результатов	НР, С
	10	Изучение альтернатив	С



## Приложение Ж

(обязательное)

### Календарный план-график

Номер работы	Исполнители	$T_{Ки}$ кал.дн.	Продолжительность выполнения работ											
			Февраль		Март			Апрель			Май			
			2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1	НР		▣											
2	С													
3	НР													
	С													
4	НР													
	С													
5	С													
6	С													
7	С													
8	С													
9	НР													
	С													
10	С													