

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

Школа Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
Направление подготовки 27.04.02 Управление качеством
Отделение школы Контроля и диагностики

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
Риск ориентированное мышление в системе менеджмента качества
УДК 005.52:005.334:005.6

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ГМ91	Деева Ольга Викторовна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД ИШНКБ ТПУ	Редько Л.А.	к.т.н, доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОСГН ШБИП ТПУ	Гасанов М. А. о.	д.э.н., профессор		

По разделу «Социальная ответственность»

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД ИШНКБ ТПУ	Плотникова И.В.	к.т.н, доцент		

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

Школа Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
Направление подготовки 27.04.02 Управление качеством
Отделение школы Контроля и диагностики

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП
Плотникова И.В.

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Магистерской диссертации

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

Студенту:

Группа	ФИО
1ГМ91	Деева Ольга Викторовна

Тема работы:

Риск ориентированное мышление в системе менеджмента качества

Утверждена приказом директора (дата, номер)	
---	--

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i>	Объект проектирования – риски и риск ориентированное мышление системы менеджмента качества Акционерного общества «Научно-исследовательский институт полупроводниковых приборов». Предмет проектирования – процесс производства «Контроль качества и испытаний образцов и готовой продукции»
--	--

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Теоретические аспекты риск-ориентированного мышления в системе менеджмента качества 2. Требования в отношении рисков в системе менеджмента качества 3. Процессы менеджмента рисков в системе менеджмента качества 4. Методы анализа и оценки рисков процессов в системе менеджмента качества 5. Процесс анализа и оценки рисков на предприятии 6. Методы и инструменты менеджмента качества, используемые для оценки риска предприятия
<p>Перечень графического материала</p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>Презентация в Microsoft PowerPoint</p>
<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</p> <p><i>(с указанием разделов)</i></p>	
<p style="text-align: center;">Раздел</p>	<p style="text-align: center;">Консультант</p>
<p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	<p>Гасанов Магеррам Али оглы</p>
<p>Социальная ответственность</p>	<p>Федорчук Юрий Митрофанович</p>
<p>Раздел, выполняемый на иностранном языке</p>	<p>Коротченко Татьяна Валериевна</p>
<p>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</p>	
<p>Описание риск ориентированного мышления в системе менеджмента качества</p>	

<p>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</p>	
--	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД ИШНКБ ТПУ	Редько Л.А.	к.т.н		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ГМ91	Деева Ольга Викторовна		

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Школа Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности

Направление подготовки 27.04.02 Управление качеством

Уровень образования Магистр

Отделение школы Контроля и диагностики

Период выполнения _____ (осенний / весенний семестр 2020/2021 учебного года)

Форма представления работы:

Магистерская диссертация

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

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

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
29.01.2021	Теоретические аспекты риск ориентированного мышления в системе менеджмента качества. Требования в отношении рисков. Процессы менеджмента рисков в системе менеджмента качества.	15
25.02.2021	Методы анализа и оценки рисков процессов в системе менеджмента качества.	30
25.03.2021	Практическое применение. Характеристика предприятия. Описание изделия. Описание процесса.	20
20.05.2021	Анализ рисков процесса. Методика анализа рисков процесса в системе менеджмента качества	35

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Редько Л.А.	к.т.н		

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Контроля диагностики	и Плотникова И.В.	к.т.н., доцент		

Планируемые результаты обучения по ООП

Код компетенции	Наименование компетенции
Универсальные компетенции	
УК(У)-1	способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК(У)-2	способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК(У)-3	способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК(У)-4	способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (-ых) языке (-ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК(У)-5	способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК(У)-6	способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК(У)-1	способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки
ОПК(У)-2	способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности
ОПК(У)-4	способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом
ОПК(У)-5	способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы)
ОПК(У)-6	способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
Профессиональные компетенции	
ПК(У)-1	способностью проводить корректирующие и превентивные мероприятия, направленные на улучшение качества
ПК(У)-2	способностью прогнозировать динамику, тенденции развития объекта, процесса, задач, проблем, их систем, пользоваться для этого формализованными моделями, методами
ПК(У)-6	способностью осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации
ПК(У)-7	способностью выбирать существующие или разрабатывать новые методы исследования
ПК(У)-8	способностью разрабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов исследований.
Дополнительно сформированные профессиональные компетенции университета	
ДПК(У)-1	способностью определять экономическую эффективность научно-производственных работ
ДПК(У)-2	способностью разрабатывать учебные программы и методическое обеспечение дисциплин, а также применять современные методы и методики в процессе их преподавания.

Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 125 страниц, 29 рисунков, 33 таблицы, 50 источников литературы.

Ключевые слова: риски, риск-ориентированное мышление, система менеджмента качества, анализ риска, оценка риска.

Объектом исследования является производственное предприятия находящееся в городе Томске, АО «НИИПП»

Цель работы: исследование теоретических аспектов риск-ориентированного мышления в системе менеджмента качества и разработка методики по анализу и оценке рисков.

В процессе исследования поставлены следующие задачи:

- Изучить теоретические аспекты риск-ориентированного мышления в системе менеджмента качества;
- Провести анализ методов оценки рисков в системе менеджмента качества;
- Изучить процессы АО «НИИПП», требования к качеству исследуемого изделия;
- Проанализировать модель исследуемого процесса;
- Провести анализ и оценку рисков процесса, выявить наиболее существенные риски;
- Разработать методику анализа и оценки рисков для предприятия.

Основные термины и определения

В данной работе применены следующие основные термины и определения.

анализ - процесс изучения природы и характера риска и определения уровня риска

вероятность – степень возможности возникновения события, выраженная числами от 0 до 1, где 0 это невозможность, а 1 – абсолютная достоверность

менеджмент риск – скоординированные действия по руководству и управлению организацией в области риска

источник риска – объект или деятельность, которые самостоятельно или в комбинации с другими обладают возможностью вызывать повышение риска

идентификация - процесс определения, составления перечня и описания элементов риска

событие – возникновение или изменение специфического набора условий

последствие – результат воздействия события на объект.

управление (риском) – меры, направленные на изменение риска

критерий – признак, по которому определяют наступление рискованной ситуации.

метод – подход к анализу риска на основе моделирования на ЭВМ распределений значений факторов риска и определения соответствующих областей изменения полезных результатов

опасность – источник потенциального вреда, риска

процесс – взаимосвязанные действия по обмену информацией, консультациям, установлению целей, области применения, идентификации, исследованию, оценке, обработке, мониторингу и анализу риска, выполняемые в соответствии с политикой, процедурами и методами менеджмента организации

степень – вероятность наступления случая потерь, а также размер возможного ущерба

стратегия – внутренние и внешние условия, в которых организация работает и достигает своих целей, структура менеджмента риска должна быть интегрирована

СМК – система менеджмента качества

уровень – мера риска или комбинации нескольких видов риска, характеризуемая последствиями и их правдоподобностью (вероятностью)

фактор – частный показатель объекта или процессов, протекающих в системе, оказывающих влияние на функцию

отказ – непредусмотренное для нормального функционирования технического объекта явление, приводящее к негативным последствиям при эксплуатации или изготовлении данного технического объекта.

значимость потенциального дефекта – качественная или количественная оценка предполагаемого ущерба от данного дефекта.

балл значимости (S) – экспертно выставляемая оценка, соответствующая значимости данного дефекта по его возможным последствиям.

балл возникновения (O) – экспертно выставляемая оценка, соответствующая вероятности возникновения данного дефекта.

балл обнаружения (D) – экспертно выставляемая оценка, соответствующая вероятности обнаружения дефекта.

комплексный риск дефекта – комплексная оценка дефекта с точки зрения его значимости по последствиям, вероятности возникновения и вероятности обнаружения.

приоритетное число риска (ПЧР) – количественная оценка комплексного риска дефекта, являющаяся произведением баллов значимости, возникновения и обнаружения для данного дефекта.

Содержание

Реферат	6
Основные термины и определения.....	7
Содержание.....	9
Введение.....	12
1 Теоретические аспекты риск-ориентированного мышления в системе менеджмента качества	14
1.1 Описание и классификация рисков и риск-ориентированного мышления	14
1.2 Требования в отношении рисков в системе менеджмента качества ...	17
1.3 Процессы менеджмента рисков в системе менеджмента качества	21
1.4 Методы анализа и оценки рисков процессов в системе менеджмента качества	24
2 Анализ и оценка рисков в процессах СМК предприятия	33
2.1 Краткая характеристика предприятия	33
2.2 Описание изделия	34
2.3 Описание процесса «контроль качества и испытаний образцов и готовой продукции».....	35
2.4 Анализ рисков процесса контроль качества и испытаний образцов и готовой продукции	37
2.4.1 Анализ рисков подпроцесса «Приемо-сдаточные испытания».....	38
2.4.2 Анализ рисков подпроцесса «Периодические испытания»	50
2.4.3 Анализ рисков подпроцесса «Квалификационные испытания» ...	52
2.5 Методика анализа рисков в системе менеджмента качества предприятия	57
2.5.1 Составление реестра рисков.....	57
3 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	б1

3.1	Предпроектный анализ.....	61
3.1.1	Потенциальные потребители результатов исследования	61
3.1.2	Анализ конкурентных решений.....	62
3.1.3	SWOT-анализ	63
3.1.4	Методы коммерциализации результатов научно-технического исследования	67
3.2	Инициация проекта.....	67
3.2.1	Цели и результаты проекта	67
3.2.2	Ограничения и допущения проекта.....	68
3.3	Планирование управления научно-техническим проектом	68
3.3.1	Иерархическая структура работ проекта	68
3.3.2	План проекта.....	69
3.3.3	Бюджет научного исследования	71
3.3.4	Организационная структура проекта	76
3.3.5	План управления коммуникациями проекта	77
3.3.6	Реестр рисков проекта.....	77
3.4	Определение ресурсной, финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	78
3.4.1	Оценка абсолютной эффективности исследования.....	78
4	Социальная ответственность	85
4.1	Производственная безопасность	87
4.2	Вредные факторы	87
4.2.1	Отклонение показателей микроклимата в помещении	87
4.2.2	Превышение уровней шума	88
4.2.3	Повышенный уровень электромагнитных излучений.....	89
4.3	Опасные факторы	91

4.3.1	Поражение электрическим током.....	91
4.3.2	Нормативы на освещенность	92
4.3.3	Пожарная опасность.....	96
4.4	Экологическая безопасность	98
4.5	Безопасность в чрезвычайных ситуациях	101
	Заключение	103
	Список литературы	105
	Приложение А – Взаимодействие процессов СМК в АО «НИИПП»	109
	Приложение Б – Анализ рисков методом FMEA.....	110
	Анализ рисков подпроцесса «Приемо-сдаточные испытания».....	110
	Анализ рисков подпроцесса «Периодические испытания»	112
	Анализ рисков подпроцесса «Квалификационные испытания»	114
	RISK-BASED THINKING IN THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM...	117

Введение

Производственное предприятие, в современном мире, постоянно сталкивается с проблемами потери ресурсов за счет снижения качества продукции и за счет увеличивающегося количества рисков в каждом из процессов СМК. На предприятии, в условиях современной России, оказывают влияние как внешние факторы, на которые, как правило, предприятие повлиять не может, так и внутренние. Любые факторы могут оказывать как позитивное, так и негативное влияние на деятельность предприятия. К внешним факторам, влияющим на деятельность предприятия можно отнести: экономическую ситуацию в стране и мире и, как следствие, цены на продукцию и доходы населения, наличие и разнообразие конкурентов на рынке, также к внешним факторам можно отнести атмосферные катаклизмы и просто погодные условия, политическую обстановку в стране и мире. К внутренним факторам, на которые предприятие может повлиять, при необходимости и желании, можно отнести: продукцию, которую выпускает предприятие, издержки в производстве, квалификацию персонала и инфраструктуру производства.

В общем и целом, каждый из факторов воздействует на предприятие определенным образом, и именно такое воздействие можно назвать риском для предприятия. Поэтому важно для производственного предприятия уметь управлять рисками для снижения негативных и увеличения позитивных последствий от воздействия риска.

Также для управления рисками в системе менеджмента качества на предприятии, важно применить подход, который уже был ранее апробирован на практике на других схожих предприятиях. Однако для производственного предприятия лучше всего разработать свою методику, которая может подходить именно данному предприятию в силу специфики производства.

Целью выпускной квалификационной работы является исследование теоретических аспектов риск-ориентированного мышления в системе менеджмента качества и разработка методики по анализу и оценке рисков.

Для достижения этой цели подробно рассматривается процесс СМК АО «НИИПП» «контроль качества и испытаний образцов и готовой продукции».

Необходимо исследовать процесс, по выявлению рисков ситуаций в каждом из этапов процесса, затем провести анализ и оценку рисков и при необходимости внести предложение по корректирующим мероприятиям для снижения влияния риска на процесс.

Заключительным этапом исследования является предложение по введению методики по составлению реестра рисков в АО «НИИПП».

Для реализации данной цели в работе были поставлены следующие задачи:

1. Изучить теоретические аспекты риск-ориентированного мышления в системе менеджмента качества;
2. Провести анализ методов оценки рисков в системе менеджмента качества;
3. Изучить процессы АО «НИИПП», требования к качеству исследуемого изделия;
4. Проанализировать модель исследуемого процесса;
5. Провести анализ и оценку рисков процесса, выявить наиболее существенные риски;
6. Разработать методику анализа и оценки рисков для предприятия.

1 Теоретические аспекты риск-ориентированного мышления в системе менеджмента качества

1.1 Описание и классификация рисков и риск-ориентированного мышления

Риск можно определить, как неопределенную вероятность возникновения события или событий предшествующего принятию решения в момент возникновения таковых [1].

Риск-ориентированное мышление же можно определить, как необходимость постоянно выявлять и анализировать риски, а также предотвращать нежелательный эффект их воздействия. Одной из основных видов мониторинговой деятельности при риск-ориентированном мышлении, это умение сравнить в оценочной стоимости рисковые факторы и страхование от них.

Например, для снижения влияния срывов сроков поставки, предприятие может пойти на увеличение объемов складских запасов. Для исключения кражи инструмента на производственном участке, некоторые ценные инструменты хранят в сейфе с маркировкой мест хранения, а для баланса работы на участке, возможно, создать увеличенный запас незавершенной продукции.

Как правило, слово риск воспринимается отрицательно, но если научиться воспринимать риск еще и как возможность, то воздействовать на него получится эффективней.

Риск-ориентированное мышление необходимо для выстраивания системы, которая поможет бороться с излишним расходом ресурсов и потерь на ненужные процедуры, позволит определить направления которые можно назвать приоритетными для работы предприятия, а также освободить руководителей от лишнего объема информации при принятии решений [2].

Построенная система поможет сбалансировать средства, истраченные на контроль и затраты от приемлемого риска, а так же повышение

профессионализма сотрудников для решения обще процессных вопросов и всего предприятия, а не отдельные части системы.

Способами воздействия на риск можно считать полное устранение источника риска, снижение вероятности возникновения риска, обнуление последствий воздействия риска, разделение риска с третьей стороной, или принятие риска и возможное использование его как возможность.

Функционирование менеджмента рисков в сфере производства характеризуются, как правило, явным ограничением ресурсов необходимых для подавления рисков факторов. Поэтому важно, в системе координирования и менеджмента рисков рассматривались все возможные негативные последствия в каждой из подсистем процессов, это позволит расставить приоритеты значимости рисков и добиться максимальной результативности мер снижающих воздействия рисков[3].

Управление и координирование рисков является одной из самых важных задач для любого предприятия. В связи с этим чрезвычайно важными, на каждом из этапов процесса, являются получение консультаций и обмен информацией по проблемам, сопряженным с рисками. Для открытого обсуждения всех вопросов, связанных с риском, необходимо привлекать все причастные стороны процесса консультированием обменом информацией, с упором на открытое консультирование по вопросам связанных с рисками процессов. Весь процесс консультирования и обмена информацией по вопросам связанным с рисками процессов, не может быть только от руководителя или лица принимающего решение, это должен быть взаимонаправленный поток информации [4].

Для эффективного управления рисками, необходимо изначально провести их классификацию и анализ, с помощью различных методов.

Риски можно разделить на категории в зависимости от сферы, в которой они возникают. Производственный риск, коммерческий, страховой, финансовый. Интересующий нас производственный риск связан с тем, что предприятие не сможет выполнить свои планы. Выполнить обязательства в

части производства продукции, или поставки товаров, оказания услуг и осуществления других видов производственной деятельности вследствие неблагоприятного влияния внешней среды, а также низкой эффективности использования новых технологий и техники, основного и оборотного капитала, рабочего времени, сырья и материалов[5]. К распространенным причинам реализации производственных рисков можно отнести: снижение запланированного объема производства, увеличение затрат материального и другого характера, выплата повышенных налогов и отчислений, низкая дисциплина в цепи поставок, повреждение или гибель оборудования и т.д. Некоторые возможные классификации рисков показаны на рисунке 1.

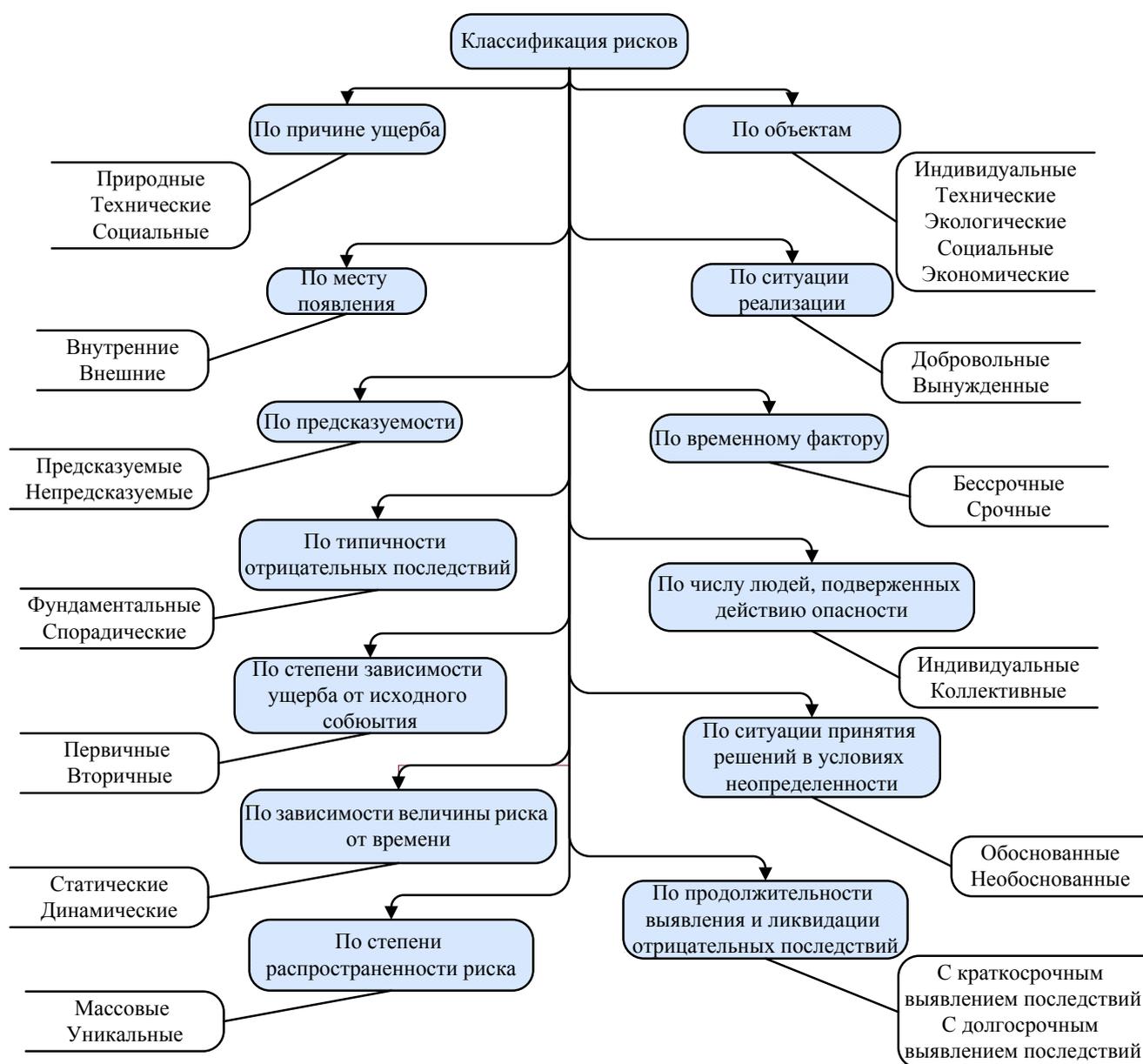


Рисунок 1 – пример классификации рисков

1.2 Требования в отношении рисков в системе менеджмента качества

Целью системы менеджмента качества является способность организации предоставлять соответствующие требованиям продукции и услуги конечным потребителям. Это создает потребность в укреплении доверия к способности организации удовлетворять не только требования своих клиентов, но также любые законодательные и нормативные требования. На рисунке 2 схематически представлен любой из предполагаемых процессов и схематически изображены элементы процесса и их взаимодействие. Для отдельного процесса представлены различные точки для мониторинга процесса и его измерения, которые важны при управлении процессом, их различие по направлению и рискам процесса[6].

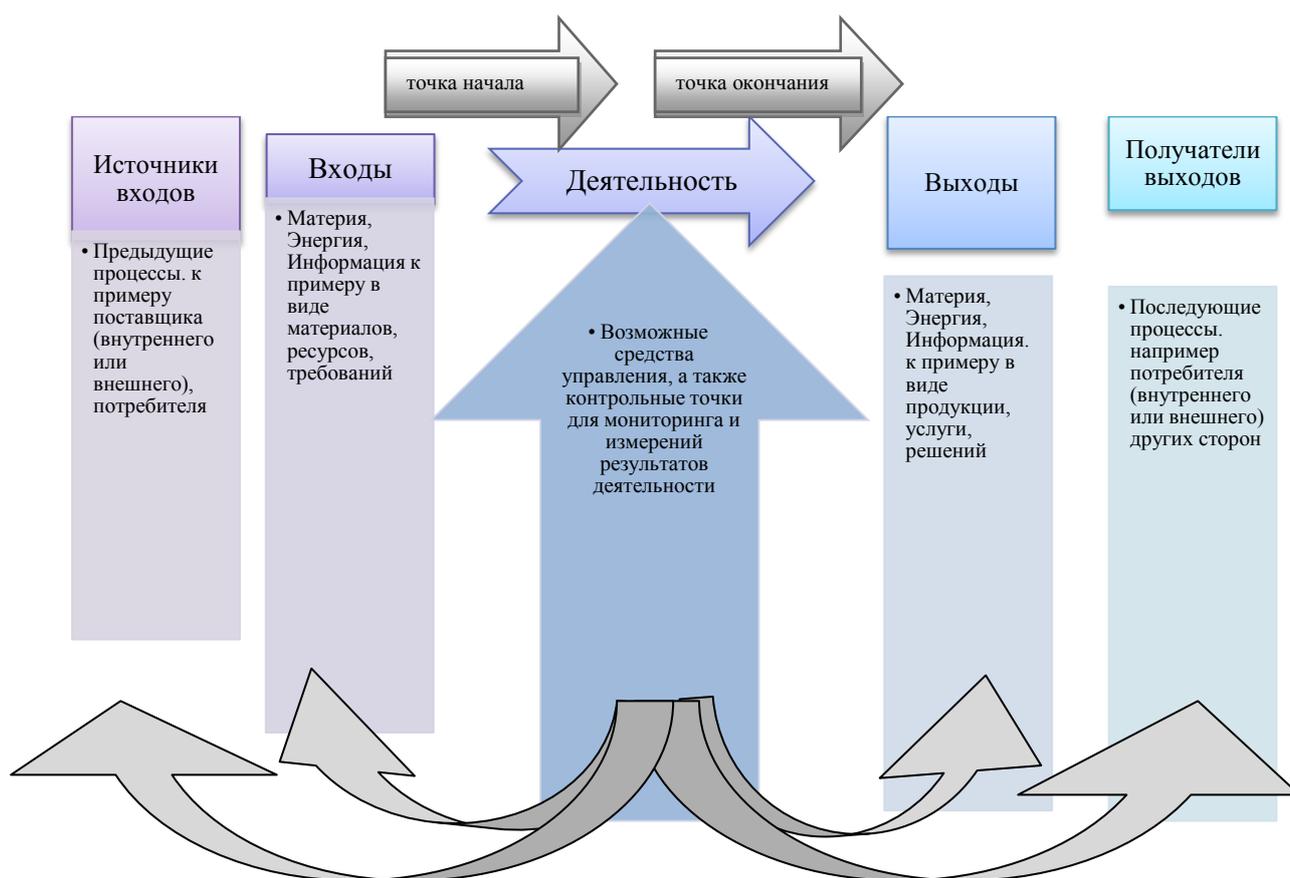


Рисунок 2 – взаимосвязь элементов процесса

Система менеджмента качества включает в себя действия, с помощью которых организация устанавливает свои цели и определяет процессы и ресурсы, необходимые для достижения желаемых результатов.

Система менеджмента качества управляет процессами взаимодействия и ресурсами, необходимыми для предоставления ценности и результатов для соответствующих заинтересованных сторон.

Система менеджмента качества позволяет высшему руководству оптимизировать использование ресурсов с учетом долгосрочных и краткосрочных последствий своих решений. Система менеджмента качества обеспечивает средства управления для определения действий в отношении преднамеренных или непреднамеренных последствий при поставке продукции и услуг[7].

Принципы менеджмента качества:

- ориентация на потребителя;
- лидерство;
- взаимодействие людей;
- процессный подход;
- улучшение;
- принятие решений, основанных на свидетельствах;
- менеджмент взаимоотношений.

Для модели СМК важно стать легко адаптируемой к любому процессу и системе предприятия, так как возможны изменения систем и процессов во время работы и не всегда можно заранее определить направленность и исход процессов.

Цикл PDCA может применяться к общей системе менеджмента качества в организации и отдельным ее процессам, цикл схематически показан на рисунке 3 и основан на данных стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

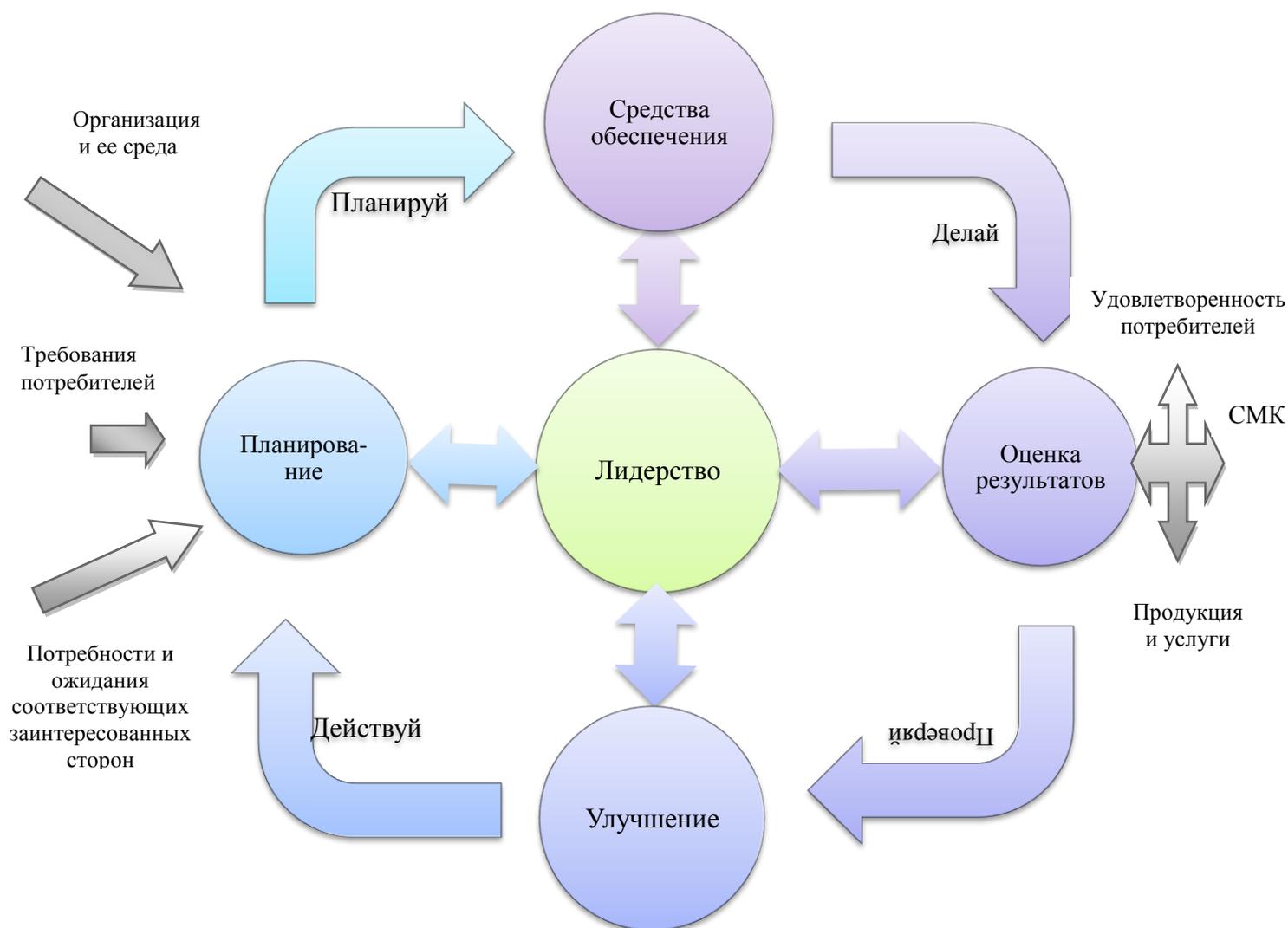


Рисунок 3 – Цикл "Планируй - Делай - Проверь - Действуй"

СМК предприятия для данной выпускной квалификационной работы была основана на примере взаимодействия СМК находящейся в АО «НИИПП».

Основой СМК в АО «НИИПП» служат одиннадцать процессов предприятия. Процессы разделены по видам деятельности, в которую включены: разработки, исследования и производство продукции. При построении СМК учтены входы и выходы процессов, в написании внутренних документов учтена последовательность взаимодействий и методика выполнения. По всем процессам предприятия назначены ответственные за процесс[8].

В СМК АО «НИИПП» основными (базовыми) процессами определены следующие процессы:

«Исследования и разработки» (код Б.01);

«Производство» (код Б.02).

Вспомогательные процессы – это процессы целью, которых является создание условий для осуществления базовых процессов, а так же для обеспечения системы менеджмента качества. Для АО «НИИПП» вспомогательные процессы имеют следующее обозначение:

- процессы менеджмента ресурсов (шифр «Р») – процессы, предназначенные для обеспечения ресурсами (информационными, человеческими, инфраструктурой и др.) всех процессов СМК;
- процессы управления (шифр «У») – процессы, предназначенные для решения организационных вопросов, координации процессов и поддержания результативности деятельности;
- обеспечивающие процессы (шифр «О») – процессы, результатом которых является создание необходимых условий для осуществления основных (базовых) и части вспомогательных процессов;
- процессы измерения, анализа и улучшения (шифр «И») – процессы получения достоверной информации и принятия решения на основе ее анализа[9].

Для обеспечения функционирования СМК в целом и осуществления всех видов деятельности в АО «НИИПП» определены следующие вспомогательные процессы, перечень которых приведен в таблице 1

Таблица 1 – описание вспомогательных процессов

Код процесса	Наименование группы вспомогательных процессов	Наименование вспомогательного процесса
Р.01	Процесс менеджмента ресурсов	«Управление ресурсами»
У.01	Процесс управления	«Организационный менеджмент»
У.03	Процесс управления	«Управление документацией»
И.02	Процесс измерения, анализа и улучшения	«Контроль качества и испытания образцов и готовой продукции»
И.03	Процесс измерения, анализа и улучшения	«Управление несоответствующей продукцией»

O.01	Обеспечивающий процесс	«Взаимодействие с потребителем»
O.02	Обеспечивающий процесс	«Закупки»
O.03	Обеспечивающий процесс	«Метрологическое обеспечение»
O.04	Обеспечивающий процесс	«Сохранение продукции и поставка»

Схема взаимодействия основных и вспомогательных процессов системы менеджмента качества на предприятия АО «НИИПП» показана в Приложении №1

Процесс, который исследуется в данной работе на предмет возникновения рисков «контроль качества и испытаний образцов и готовой продукции» выделен на схеме цветом и обозначен кодом И.02

1.3 Процессы менеджмента рисков в системе менеджмента качества

Менеджмент риска определяет процесс, в который включены подпроцессы консультирования и обмена информацией на предприятии, а также необходимость определения среды предприятия и область применения менеджмента рисков, к тому же необходима оценка риска, которая состоит из идентификации, анализа и сравнительной оценки. Необходимыми для действия процесса менеджмента рисков являются мониторинг и периодический пересмотр деятельности в рамках процесса, а так же одним из самых необходимых подпроцессов является документирование. Все эти процессы показаны на рисунке 4. Интеграция менеджмента рисков в структуры и все процессы предприятия является ключевым фактором для целостного действия процесса управления рисками. На всех уровнях деятельности предприятия, а именно на проектном, стратегическом, операционном и программном необходимо применять менеджмент рисков[10].



Рисунок 4 – Менеджмент рисков

Коммуникация и консультации помогают заинтересованным сторонам понять риск, обоснование решений и причины, по которым требуются конкретные действия. Коммуникация предназначена для повышения осведомленности и понимания риска, в то же время для поддержки принятия решений необходимо консультирование сотрудников предприятия причастных к процессам, которое сочетается с получением обратной информации от причастных лиц. Тесная взаимосвязь между этими процессами должна способствовать эффективному, своевременному, актуальному, точному и понятному перемещению информации по организации с учетом конфиденциальности и целостности информации, а также прав отдельных лиц на неприкосновенность частной жизни. Определение объема, среды и критериев состоит из адаптации процесса управления рисками для эффективной оценки риска и выбора соответствующих методов обработки рисков. Объем, среда и критерии включают определение области действия, а

также анализ и оценку внешней и внутренней среды предприятия для действия процесса менеджмента риска.

Оценка риска - это процесс, который включает идентификацию риска, анализ риска и сравнительную оценку риска. Выполнение оценки рисков должно быть систематическим и основываться на мнения и знания причастных к процессу лиц. Он должен постоянно дополняться новыми данными и должен быть основан на общедоступной для понимания информации.

Понятие идентификации рисков это распознавание и описание рисков, с помощью или с отсутствием которых предприятие может достичь своей цели. Работа по идентификации рисков должна быть с использованием важной, практической и необходимой в настоящее время информации. Предприятие может использовать различные методы с целью нахождения неопределенностей и их факторов, влияющих на конечное достижение цели или целей предприятия. Понятие анализа рисков складывается из понимания и восприятия природы возникновения риска, уровень воздействия и основные характеристики риска. В анализ риска входит определение источников возникновения риска, вероятность возникновения и событий, возможный сценарий возникновения риска, последствия возникновения риска и методы эффективного воздействия на риск. Событие может повлиять на достижение разных целей, а также по факту его возникновения может иметь как различные причины, так и всевозможные последствия. Для определения потребности дополнительных воздействий необходима сравнительная оценка риска, которая сравнивает результаты анализа риска с установленными максимальными показателями или критериями риска. Понятие обработки риска - это обоснованное решение, которое учитывает потенциальные выгоды от достижения целей, с одной стороны, и затраты, усилия или недостатки решения, с другой. Для улучшения качества и эффективной работы с процессами необходимо проводить постоянный мониторинг и пересмотр результатов процесса. Для фиксирования результатов и действий процесса управления рисками необходимо создать механизмы для документирования и

каждый этап фиксировать с помощью этих механизмов. Ответственность является неотъемлемой частью управления организацией, которая должна улучшить взаимодействие с заинтересованными сторонами и поддержать выполнение своих обязанностей надзорных органов и руководство предприятия.

1.4 Методы анализа и оценки рисков процессов в системе менеджмента качества

Для выполнения целей и задач выпускной квалификационной работы была выбран метод анализа и оценки наиболее критических шагов процессов метод FMEA (Failure Mode and Effects Analysis). Данный метод был выбран не случайно, так как является универсальным и может быть видоизменен под любой процесс предприятия, именно поэтому он может подойти различным процессам системы менеджмента качества предприятия.

Метод анализа видов и последствий потенциальных несоответствий (FMEA) представляет собой систематизированный комплекс действий, проводимых для того, чтобы:

- выявить риски процессов, а также последствия возникновения этих рисков, и дать им количественную оценку;
- создать ранжированный список видов и причин рисков для планирования корректирующих и предупреждающих действий;
- определить корректирующие и предупреждающие действия, которые могли бы устранить или снизить вероятность возникновения рисков;
- документировать данные по результатам анализа для накопления в базе знаний[11].

Менеджмент рисков включает в себя процессы, обеспечивающие эффективное управление рисками. Для составления таблицы FMEA необходимо анализа провести идентификацию, анализ и оценку рисков процесса, а также внести предложения по корректировке вызывающих наиболее серьезные опасения риски в этапах процесса.

Идентифицировать риски необходимо по этапам процесса с помощью экспертных оценок, и для наглядности построить таблицу рисков на каждом этапе процесса, затем этапы процесса с указанием рисков перенести в таблицу FMEA анализа.

Для анализа рисков этапов процесса лучше всего подходит причинно-следственный анализ с помощью диаграммы «Исикава» применение этого метода позволяет идентифицировать фактические причины. Причины могут быть определены только на основе эмпирических данных или эмпирическим путем. Информацию представляют в виде диаграммы «рыбьего скелета».

Причинно-следственный анализ обеспечивает структурированное графическое представление перечня причин одного следствия. В зависимости от объекта исследований следствие может быть положительным (цель) или отрицательным (проблема).

Построение причинно-следственной диаграммы позволяет:

- идентифицировать возможные первопричины и/или основные причины для определенного следствия, проблемы или условия;
- провести анализ в ситуации и найти взаимосвязь между взаимодействующими факторами, связанными с исследуемым процессом;
- провести анализ существующих проблем для принятия корректирующих действий. Причины и последствия рисков необходимо отразить в таблице FMEA анализа.

Оценка рисков процесса получается путем выявления в таблицы FMEA анализа числа ПЧР, которое определяется путем произведения значимости рисков (таблица 7), частоты возникновения (таблица 8) и степень вероятности обнаружения (таблица 9).

Приоритетное число риска (ПЧР) – обобщенная количественная характеристика объекта анализа. ПЧР определяется после получения экспертных оценок, составляющих – рангов значимости, возникновения и обнаружения, путем их перемножения. Объекты анализа упорядочиваются по убыванию значений ПЧР

Таблица 2 – Шкала баллов значимости рисков S

Последствия	Значимость последствий	Балл S
Критичное	Невозможно устранить	5
Важное	Устранение приведет к дополнительным затратам	4
Умеренное	Устранение необходимо, но не критично	3
Слабое	Необходим не значительный контроль	2
Отсутствует	Не имеет последствий	1

Таблица 3 – Шкала для выставления балла возникновения O

Вероятность возникновения	Частота возникновения	Балл O
Практически постоянно	чаще 1 раза в месяц	5
Часто	1 раз в квартал	4
Иногда	1 раз в год	3
Редко	1 раз в 5 лет	2
Крайне редко	не было за 5 лет	1

Таблица 4 – Шкала для выставления балла обнаружения D

Обнаружение	Критерии обнаружения	Балл D
Практически не возможно	Не возможно обнаружить или не ведется проверка	5
Плохое обнаружение	Обнаруживается только случайной перепроверкой	4
Возможно обнаружить	Обнаруживается визуальным контролем	3
Хорошее обнаружение	Вероятность допущения ошибки крайне мала	2
Обнаруживается сразу	Не возможно пропустить ошибку	1

Для поиска и определения мер контроля этапов процесса, а также предложений при необходимости корректирующих действий может понадобиться древовидная диаграмма, которая наглядно демонстрирует возможность большого количества предусмотренных мер и возможных рекомендаций по корректировке действий на каждом этапе процесса. В таблице 10, краткое описание методов, (А – метод применялся, NA – метод не применялся).

Таблица 5 – методы при работе с рисками процесса

Наименование	Суть	Идентификация	Анализ	Оценка	Мероприятия по устранению / снижению значимости
Матрица последствий и вероятностей	применяют для ранжирования рисков, их источников и мер по обработке риска на основании уровня риска	NA	A	NA	NA
Причинно-следственный анализ. Диаграмма «Исикава»	инструмент качества, служащий для наглядного представления причинно-следственных связей между объектом анализа и влияющими на него факторами	A	A	NA	NA
Анализ видов и последствий отказов FMEA	методология проведения анализа и выявления наиболее критических шагов производственных процессов с целью управления качеством продукции	SA	SA	SA	NA
Древовидная диаграмма	инструмент, позволяющий визуализировать представление иерархии в древовидной структуре, состоит из корневого узла, просто узла и листовых узлов	A	NA	NA	A

После проведения анализа и оценки рисков в каждом из процессов СМК предприятия необходимо свести полученные данные в единый реестр рисков по предприятию. Для идентификации факторов риска и объектов его влияния, формируется анализ сценариев с указанием всех этапов процесса, на которых возможно возникновение рисковых ситуаций. Затем проводится анализ последствий возникновения рисковых ситуаций, далее выбираются методы для возможного снижения, или исключения рисковых ситуаций и составляется план менеджмента риска, все эти манипуляции должны быть озвучены и обсуждены на производственных совещаниях. Для систематизации работы экспертов, необходимо составить и сделать унифицированными следующие таблицы: «Реестр рисков» (таблица 6), карта «Влияния рисков на процесс», «Матрица вероятности и последствий», «План реагирования на риски»[12]. Реестр рисков строится на основании проведенного анализа рисков и в данный реестр включаются только те риски, которые требуют особого внимания.

Таблица 6 – Реестр рисков

Наименование	Последствия	ФИО	Воздействие риска на процесс от 1 до 5	Вероятность возникновения от 0 до 1	Величина риска $V_{л} = X_{лN} * B_{лN}$	Среднее $\Sigma V_{л/N}$
Риск А	Последствие А	Эксперт 1	X_{11}	B_{11}	$V_{л1} = X_{11} * B_{11}$	$\frac{V_{л1} + V_{л2} + V_{лN}}{N}$
		Эксперт 2	X_{12}	B_{12}	$V_{л2} = X_{12} * B_{12}$	
			
		Эксперт N	X_{1N}	B_{1N}	$V_{лN} = X_{1N} * B_{1N}$	
...
Риск Я	Последствие Я	Эксперт 1	X_{1m}	B_{1m}	$V_{л1m} = X_{1m} * B_{1m}$	$\frac{V_{л1m} + V_{л2m} + V_{лNm}}{N}$
		Эксперт 2	X_{1m}	B_{1m}	$V_{л2m} = X_{2m} * B_{2m}$	
			
		Эксперт N	X_{Nm}	B_{Nm}	$V_{лNm} = X_{Nm} * B_{Nm}$	

Значения в таблице 6 рассчитываются, таким образом, показатель «величины риска» это произведение «степени влияния на процесс» и «вероятности возникновения». Показатель «среднее» это среднее арифметическое значение «величины риска» по отношению к мнению всех экспертов. Один раз в год (либо один раз в полгода) реестр риска подвергается актуализации и анализу группой экспертов, на предмет эффективности проведения запланированных, корректирующих мероприятий, проводимых в рамках года и утверждается руководителем предприятия. Эксперты оценивают степень влияния рисков на процесс и на объекты воздействия и составляют карту влияния рисков, в данной карте отражается величина оценки риска по пяти бальной шкале в такой последовательности: один это очень слабое воздействие на процесс и предприятие в целом, два это признак слабого воздействия, три воздействие средней величины, четыре это значительное воздействие и пять весьма значительное и требующее особого внимания. Пример карты отображен в таблице 7 [13].

Таблица 7 – Влияние рисков на процесс

Значение воздействия	Воздействие риска на предприятие				
	1	2	3	4	5
Воздействие риска на предприятие					
...
Воздействие риска на предприятие					

После проведенных манипуляций строится матрица последствий и вероятностей (таблица 8), где горизонтально по степени воздействия распределяются риски, а вертикально по степени вероятного возникновения.

В матрицу часть ячеек выделяют зеленым цветом, туда помещают риски, по которым нет необходимости проводить какие-либо действия, по ним проводится только мониторинг, в поля, выделенные желтым цветом, вписывают риски, которые определяют, как умеренные. Воздействие на такие риски включает в себя только контроль, и корректирующие мероприятия, для предупреждения их возможного перемещения в часть ячеек матрицы, которые окрашены красным цветом. Именно в такие, ячейки с красным окрасом, помещают риски, вероятность возникновения которых практически неизбежна, возможность их обнаружения минимальна, а их воздействие на процесс является максимальным, такие риски характеризуют как критические и требующие незамедлительного реагирования на них[14].

Таблица 8 – Матрица вероятности и последствий

Вероятность возникновения риска	Воздействие риска на предприятие				
	1	2	3	4	5
0,9	...	Риск А	...	...	...
0,7	Риск З	...	...
0,5	Риск Я
0,3	Риск В	...	...	Риск Ю	...
0,1	...	Риск С	...	...	...

Определение цвета ячеек в таблице 9:

Таблица 9 – определение степени воздействия по цветам ячеек

	По рискам, которые попадают в данную цветовую гамму, необходимо незамедлительно проводить работы по снижению влияния риска на процесс, либо снижению проявления риска
	Риски, являются не существенными, но важными, их необходимо контролировать и проводить мероприятия по снижению проявления риска.
	Риски, которые выявляются в данной цветовой категории, относятся к рискам не существенным, по ним необходим только мониторинг

В таблице 10 показана таблица построения «плана реагирования на риски», который составляется по результатам количественного и качественного анализа рисков, он необходим, чтобы описать всевозможные стратегии снижения влияния рисков на процессы предприятия.

Примерами различных стратегий воздействия на риск и его факторы, могут быть:

- передача риска – эффективный прием при возникновении финансовых рисков, состоит в том, чтобы переадресовать третьей стороне ответственность за угрозу возникновения и отрицательные последствия риска, а так же за реагирование на них.
- уклонение от риска – для исключения угрозы отрицательного влияния риска, необходимо изменение способа управления процессом, либо изменение ориентира цели процесса, в рамках которой находится фактор возникновения риска
- снижение риска – это снижение рискового события с высоким рейтингом негативного воздействия до приемлемого уровня вероятности возникновения или последствий от него
- принятие риска – это возможное создание на предприятии специализированных фондов или резервов с целью возмещения убытков

Таблица 10 – План регулирования рисков

Название риска	Планирование регулирования рисков		
	Регулирование в стратегическом плане	Какие проведены мероприятия по снижению риска	Какие проводятся мероприятия по регулированию риска в случае его возникновения
Риск А
Риск Я

С целью распределения ответственности и полномочий назначаются за ведение и поддержание актуальности процесса руководитель подразделения, а за поддержание и ведение системы менеджмента качества, назначается руководитель по качеству. В таблице 11 отображены возможные распределения ответственности и полномочий подразделения, а так же взаимодействие в процессе при выполнении мероприятий должностных лиц с этапами процесса воздействия на риск и его факторы.

Таблица 11 – Распределение ответственности по управлению рискам

Этап процедуры	Должностное лицо					
	Руководитель организации	ЗГД по направлению	Начальник подразделения	ЗГД по качеству	Начальник отдела менеджмента качества	Сотрудники подразделений включенные в процесс
Составление реестра рисков предприятия	У	С	С	О	О	-
Оценка рисков предприятия	-	У	С	О,С	О	-
Разработка плана регулирования рисков	У	С	С	С	О	-
Выполнение плана регулирования рисков предприятия	-	У	С	О,С	О	О
Контроль за выполнением плана по регулированию рисков предприятия	-	У	С	О,С	О	-

В таблице использованы обозначения:

О – ответственный за проведение этапа

У – ответственный за утверждение документации, которая относится к этапу процедуры

С – согласующий документацию по этапам процедуры

Для успешной работы любого производственного предприятия крайне важно составлять реестр рисков по всем процессам СМК на предприятии. Такие реестры основываются на проведенных по каждому из процессов СМК анализах рисков. Для составления реестра необходимо привлечь группу экспертов в данной области и технических экспертов, чтобы можно было с разных сторон посмотреть на риски предприятия и прийти к единому мнению относительно важности внесения того или иного риска в общий реестр предприятия. После проведения анализа и оценки рисков, составляется ряд унифицированных таблиц для всего предприятия. Для визуализации важности риска лучше всего подходит матрица вероятностей и последствий, а для составления реестра мер по воздействию на риски необходимо составить план воздействия на риски.

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

Студенту:

Группа	ФИО
1ГМ91	Деевой Ольге Викторовне

Школа	ИШИТР	Отделение	Отделение информационных технологий
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	27.04.02 Управление качеством

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

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Работа с информацией, представленной в российских и иностранных научных публикациях, аналитических материалах, статических бюллетенях и изданиях, нормативно-правовых документах;
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	Проведение предпроектного анализа. Определение основных потребителей проекта. Выполнение SWOT-анализа проекта
2. Определение возможных альтернатив проведения научных исследований	Определение целей и ожиданий, требований проекта. Определение заинтересованных сторон и их ожиданий.
3. Планирование процесса управления НИ: структура и график проведения, бюджет, риски и организация закупок	Составление календарного плана проекта. Определение бюджета НИ
4. Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности	Проведение оценки экономической эффективности от внедрения проекта.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Оценка конкурентоспособности технических решений
2. Матрица SWOT
3. График проведения и бюджет НИ
4. Расчёт денежного потока
5. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	27.02.2021
---	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОСГН ШБИП ТПУ	Гасанов М.А.	д.э.н., профессор		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ГМ91	Деева О.В.		

3 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Сущность и функции финансового менеджмента заключается в деятельности направленной на улучшение финансового состояния предприятия и получение определенных финансовых результатов в целях достижения текущих и стратегических целей предприятия.

В ходе данной работы рассматривались риски и риск ориентированное мышление в системе менеджмента качества основанном на одном из вспомогательных процессов производства «Контроль качества и испытаний образцов и готовой продукции» на базе АО «НИИПП» г.Томск.

Целью раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» определение перспективности и успешности научно-исследовательского проекта, разработка механизма управления и сопровождения конкретных проектных решений на этапе реализации.

Достижение цели обеспечивается решением задач:

- разработка общей экономической идеи проекта, формирование концепции проекта;
- организация работ по научно-исследовательскому проекту;
- определение возможных альтернатив проведения научных исследований;
- планирование научно-исследовательских работ;
- оценки коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения;
- определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.

3.1 Предпроектный анализ

3.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования

Исследование, которое проводилось с целью написания данной работы, заключается в разработке методики оценки рисков на предприятии по результатам анализа рисков одного из вспомогательных процессов АО «НИИПП», контроль качества и испытаний образцов и готовой продукции.

Исходя из особенностей проекта, можно судить о том что, прежде всего в проекте заинтересовано руководство предприятия АО «НИИПП».

Данное исследование поможет руководству и менеджерам предприятия получить дополнительные ресурсы за счет контроля и воздействия рискованных ситуаций.

3.1.2 Анализ конкурентных решений

В результате данной разработки и внедрения в производство конкуренция продукции предприятия увеличится за счет высвободившихся ресурсов. Так как рынки находятся в постоянном движении, существует необходимость периодически проводить аналитику.

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

Сравнительный анализ конкурентоспособности, возможно, провести в данном исследовании (Т) только с теми показателями анализа рисков, которые были ранее (П).

Анализ конкурентоспособности решений определяется по формуле:

$$K = \sum B_i \cdot b_i, \quad (1)$$

где K – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

B_i – вес показателя (в долях единицы);

b_i – балл i -го показателя.

Таблица 3.1 – оценочная карта конкурентоспособности решений

№	Критерии оценки	Вес критерия	Баллы		Конкурентоспособность	
			Бг	Бп	Кг	Кп
	1	2	3	4	5	6
Экономические критерии оценки эффективности						
1.	Повышение производительности труда	0,32	5	2	1,6	0,64
2.	Простота использования документа	0,28	5	3	1,4	0,84
3.	Актуальность внедрения документа	0,26	5	4	1,3	1,04
4.	Полнота анализа процесса	0,21	4	3	0,84	0,63
5.	Общий срок разработки документа	0,2	4	2	0,8	0,4
	Итого	1	23	14	5,94	3,55

По итогам аналитики можно с уверенностью сказать, что наибольшим показателем конкурентных решений по сравнению с предыдущим периодом оценки рисков является повышение производительности труда, разница показателей составляет 0,96, однако стоит обратить внимание на то, что полнота анализа процесса не достаточно привлекательна с точки зрения конкурентоспособности решений.

Преимуществом данной разработки можно считать отсутствие на предприятии документа по анализу рисков процессов.

3.1.3 SWOT-анализ

SWOT-анализ — один из самых распространенных аналитических методов, который позволяет в комплексе оценить сильные и слабые стороны компании, а также возможности и угрозы, влияющие на нее. Матрица SWOT представлена в таблице 5.3.

Матрица SWOT включает:

S (strengths) — сильные стороны. Характеристики бизнеса, которые отличают его на фоне конкурентов.

W (weaknesses) — слабые стороны. Признаки, которые делают компанию уязвимой на рынке.

O (opportunities) — возможности. Их компания может использовать для развития своего бизнеса.

T (threats) — угрозы. Они могут нанести компании ущерб.

Таблица 3.2 – SWOT-анализ

	Сильные стороны	Слабые стороны
	<p>С1. Актуальность и востребованность проекта на предприятии.</p> <p>С2. Достаточность ресурсов для осуществления внедрения проекта в деятельность предприятия.</p> <p>С3. Повышение производительности труда на предприятии.</p> <p>С4. Применение проекта возможно для любого процесса СМК предприятия</p>	<p>СЛ1. Отсутствие вовлеченности руководителей и сотрудников в процесс внедрения проекта.</p> <p>СЛ2. Потери времени на внедрение проекта.</p> <p>СЛ3. Недостаточно квалифицированного персонала</p> <p>СЛ4. Не достаточно мотивации</p> <p>СЛ5. Большая загруженность сотрудников во время внедрения проекта</p>
Возможности		
<p>В1 Выявление дополнительных ресурсов</p> <p>В2 Повышение качества продукции предприятия</p> <p>В3 Повышение квалификации сотрудников</p>	<p>В1В2С2. Небольшое количество ресурсов для осуществления внедрения проекта, выявленные после реализации проекта новые ресурсы, позволит предприятию направить на повышение конкурентоспособности и качества продукции.</p> <p>В2С4 Повышение привлекательности продукции</p>	<p>В1СЛ1 Привлечение внимания к проекту руководителей</p> <p>В1СЛ3СЛ4 Набор новых кадров, увеличение фонда заработной платы</p> <p>В3СЛ3 С помощью обучения сотрудников во время введения процесса в производство, повышается их квалификация</p>
Угрозы		
<p>У1 Бюрократические проволочки со стороны руководства</p> <p>У2 Отвлечение большого количества сотрудников от основной работы</p> <p>У3 Усложнение процесса введения проекта</p>	<p>У1С1 Длительное время согласования проекта может привести к необходимости его изменения, в связи с изменением обстановки на производстве</p> <p>У3С4 Усложнения процесса введения НТИ в процесс может стать недоступным для понимания всех сотрудников</p>	<p>У1СЛ1 Срыв сроков внедрения проекта</p> <p>У1СЛ2 Потеря актуальности внедрения проекта</p> <p>У2СЛ2СЛ3 Дополнительные ресурсы на обучение сотрудников</p> <p>У2СЛ5 Двойная нагрузка на сотрудников</p> <p>У3СЛ2СЛ3 Низкая квалификация персонала увеличит потери времени при усложнении процесса введения</p>

Выявление степени необходимости проведения стратегических изменений заключается в построении интерактивной матрицы проекта или в выявлении соответствия сильных и слабых сторон проекта внешним условиям окружающей среды. Ее использование помогает разобраться с различными комбинациями взаимосвязей областей матрицы SWOT.

Соотношения параметров представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Интерактивная матрица проекта

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

Слабые стороны проекта						
Возможности проекта		СЛ1	СЛ2	СЛ3	СЛ4	СЛ5
	B1	+	-	+	+	-
	B2	-	-	-	-	-
	B3	-	-	+	-	-

Сильные стороны проекта					
Угрозы проекта		C1	C2	C3	C4
	У1	+	-	-	-
	У2	-	-	-	-
	У3	-	-	-	+

Слабые стороны проекта						
Угрозы проекта		СЛ1	СЛ2	СЛ3	СЛ4	СЛ5
	У1	-	+	-	-	-
	У2	-	+	+	-	+
	У3	-	+	+	-	-

Оценка готовности проекта к коммерциализации

На любой стадии жизненного цикла полезно оценить степень готовности научного проекта к коммерциализации и выяснить уровень собственных знаний для ее проведения. Перечень вопросов приведен в табл. 3.4.

Таблица 3.4 – Бланк оценки степени готовности научного проекта к коммерциализации

№ п/п	Наименование	Степень проработанности научного проекта	Уровень имеющихся знаний у разработчика
1.	Определен имеющийся научно-технический задел	4	4
2.	Определены перспективные направления коммерциализации научно-технического задела	3	4
3.	Определены отрасли и технологии (товары, услуги) для предложения на рынке	3	4
4.	Определена товарная форма научно-технического задела для представления на рынок	3	3
5.	Определены авторы и осуществлена охрана их прав	3	2
6.	Проведена оценка стоимости интеллектуальной собственности	3	2
7.	Проведены маркетинговые исследования рынков сбыта	3	2
8.	Разработан бизнес-план коммерциализации научной разработки	3	2
9.	Определены пути продвижения научной разработки на рынок	3	3
10.	Разработана стратегия (форма) реализации научной разработки	4	3
11.	Проработаны вопросы международного сотрудничества и выхода на зарубежный рынок	2	4
12.	Проработаны вопросы использования услуг инфраструктуры поддержки, получения льгот	3	3
13.	Проработаны вопросы финансирования коммерциализации научной разработки	3	3
14.	Имеется команда для коммерциализации научной разработки	3	2
15.	Проработан механизм реализации научного проекта	3	3
	ИТОГО БАЛЛОВ	46	44

Итоговые значения проработанности научного проекта и знания у разработчика лежат в диапазоне от 30 до 50, что говорит о средней перспективности проекта. Многие аспекты внедрения проекта в производство не были учтены, а также проявляется недостаток знаний. Результатом является необходимость получения дополнительных знаний и консультаций экспертов.

3.1.4 Методы коммерциализации результатов научно-технического исследования

Перспективность данного научного исследования на уровне среднего, так как не все научные материалы изучены, нет достаточных консультаций со стороны специалистов в данной области. Степени проработанности научного проекта и уровень знаний разработчика достаточно для реализации пунктов, которые были выбраны.

3.2 Инициация проекта

В рамках процессов инициации определяются изначальные цели и содержание и фиксируются изначальные финансовые ресурсы. Определяются внутренние и внешние заинтересованные стороны проекта, которые будут взаимодействовать и влиять на общий результат научного проекта.

3.2.1 Цели и результаты проекта

Перед определением целей необходимо перечислить заинтересованные стороны проекта. Информация по заинтересованным сторонам представлена в таблице 3.5:

Таблица 3.5 – Заинтересованные стороны проекта

Заинтересованные стороны проекта	Ожидание заинтересованных сторон
АО «НИИПП»	Составленная и апробированная методика по риск-ориентированному мышлению системы менеджмента качества

Цели и результат проекта представлены в таблице 3.6:

Таблица 3.6 – Цели и результат проекта

Цели проекта:	Разработка методики по анализу рисков процессов
Ожидаемые результаты проекта:	Успешное разработка и внедрение методики в процессы системы менеджмента качества предприятия.

Критерии приемки результата проекта:	Соответствие национальным стандартам и нормативной документации в области менеджмента рисков.
Требования к результату проекта:	Требование: <ul style="list-style-type: none"> • Отсутствие противоречий внутренним стандартам организации в области системы менеджмента качества • Возможность применимости в организации АО «НИИПП» • Соответствие нормативной документации

3.2.2 Ограничения и допущения проекта

Ограничения проекта – это все факторы, которые могут послужить ограничением степени свободы участников команды проекта, а также «границы проекта» - параметры проекта или его продукта, которые не будут реализованных в рамках данного проекта. Эту информацию представить в табличной форме (табл. 3.7).

Таблица 3.7 – Ограничения проекта

Фактор	Ограничения
Прочие	В рамках деятельности предприятия
Срок окончания внедрения проекта	В течение 2021 года

3.3 Планирование управления научно-техническим проектом

3.3.1 Иерархическая структура работ проекта

Группа процессов планирования состоит и процессов, осуществляемых для определения общего содержания работ, уточнения целей и разработки последовательности действий, требуемых для достижения данных целей.

На рисунке 3.1 изображена иерархическая структура проекта.

В данном проекте будет использована функциональная структура проекта, так как она подходит больше, потому что разработка нацелена на одно предприятие, сложность проекта средняя.

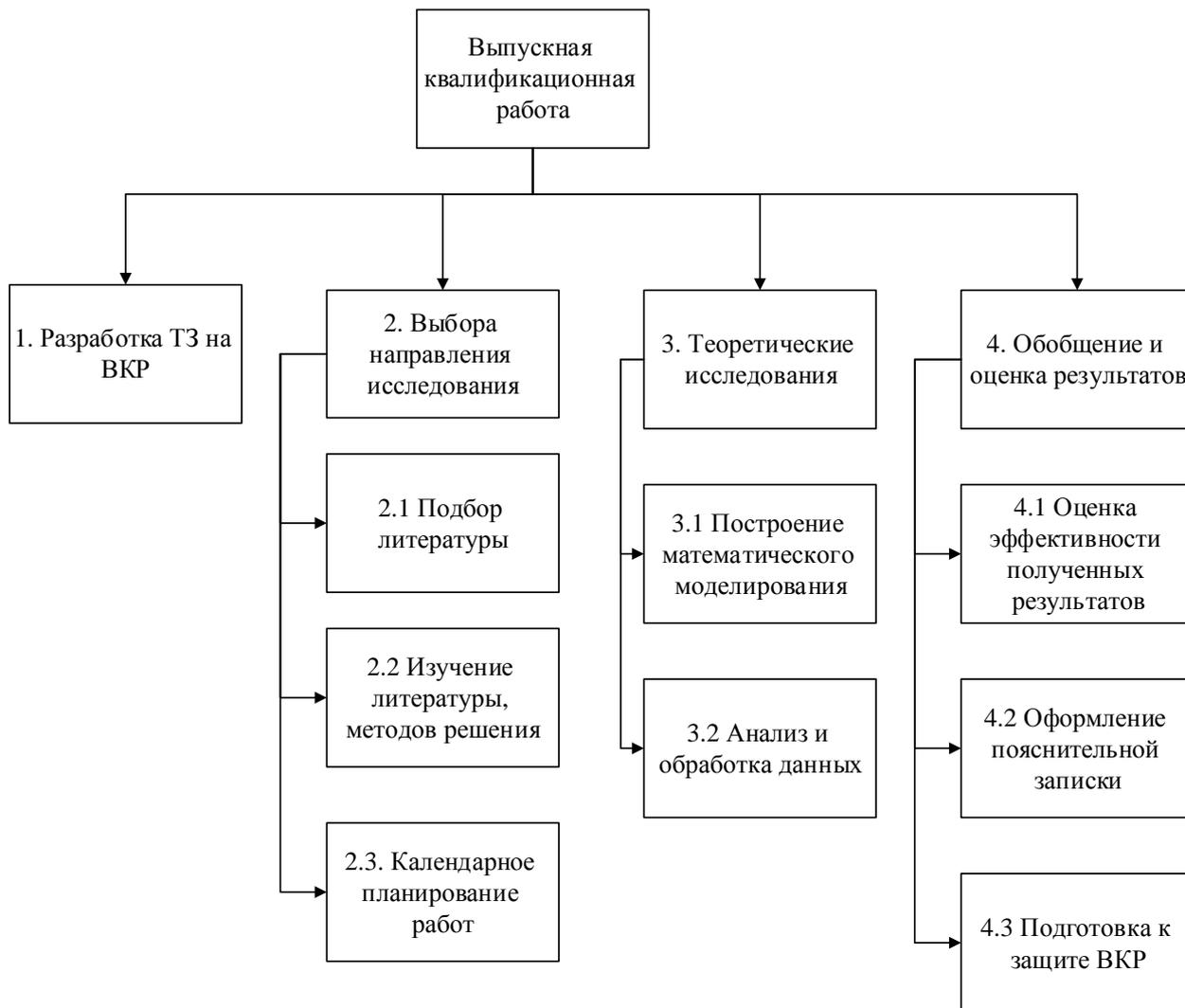


Рисунок 3.1 - Иерархическая структура проекта

3.3.2 План проекта

Планирование комплекса предполагаемых работ осуществляется в следующем порядке:

- определение структуры работ в рамках научного исследования;
- определение участников каждой работы;
- установление продолжительности работ;
- построение графика проведения научных исследований.

Для выполнения научных исследований формируется рабочая группа, в состав которой могут входить научные сотрудники и преподаватели, инженеры, техники и лаборанты, численность групп может варьироваться.

По каждому виду запланированных работ устанавливается соответствующая должность исполнителей.

В данном разделе необходимо составить перечень этапов и работ в рамках проведения научного исследования, провести распределение исполнителей по видам работ. Примерный порядок составления этапов и работ, распределение исполнителей по данным видам работ приведен в таблице. 2.

Таблица 3.8 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей.

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение технического задания	Руководитель
Выбор направления исследований	2	Подбор и изучение материалов по теме	Исполнитель
	3	Выбор направления исследований	Руководитель
	4	Календарное планирование работ по теме	Руководитель
Теоретические и экспериментальные исследования	5	Изучение теоретических материалов	Исполнитель
	6	Проведение анализа деятельности организации АО «НИИПП» Разработка методики риск менеджмента организации	Исполнитель
Обобщение и оценка результатов	7	Наглядная демонстрация эффективности разработанной методики на одном из процессов организации	Исполнитель
Оформления отчета по НИР	8	Составление пояснительной записки	Руководитель, Исполнитель

Диаграмма Ганта – это тип столбчатых диаграмм (гистограмм), который используется для иллюстрации календарного плана проекта, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ.

График строится в виде табл. 3.9. с разбивкой по месяцам и декадам (10 дней) за период времени выполнения научного проекта. При этом работы на графике следует выделить различной штриховкой в зависимости от исполнителей, ответственных за ту или иную работу.

Таблица 3.9. – Календарный план-график проведения НИР по теме

Код работ (из ИСР)	Вид работ	Исполнители	Т _к , кал, дн	Продолжительность выполнения работ												
				Февр.			Март			Апр.			Май.			Июнь
				2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	
1	Составление ТЗ	Р.	10	2												
2	Изучение материалов	И.	20	2	3											
3	Выбор направления	Р.	10		2											
4	Планирование работ	Р.	10			2										
5	Изучение теоретического материала	И.	20			2	3									
6	Проведение анализа деятельности организации АО «НИИПП» Разработка методики	И.	40			2	3	1	2	3						
7	Наглядная демонстрация эффективности разработанной методики на одном из процессов организации	К.И.	40									2	3	1	2	3
8	Пояснительная записка	Р. И.	20													1

 – Руководитель(Р)
  – Исполнитель (И)
  – Исполнитель и Руководитель
 - Консультант и Исполнитель (К.И)

3.3.3 Бюджет научного исследования

При планировании бюджета научного исследования должно быть обеспечено полное и достоверное отражение всех видов планируемых расходов, необходимых для его выполнения. В процессе формирования бюджета, планируемые затраты группируются по статьям, представленным в таблице. Поскольку затраты на исследование складываются только из количества потраченных на разработку студентом, консультацию

специалистов и преподавателя. Соответственно расчет затрат необходимо производить только в части заработной платы от количества потраченных часов.

Основная заработная плата

В настоящую статью включается основная заработная плата научных и инженерно-технических работников, рабочих макетных мастерских и опытных производств, непосредственно участвующих в выполнении работ по данной теме. Величина расходов по заработной плате определяется исходя из трудоемкости выполняемых работ и действующей системы оплаты труда. В состав основной заработной платы включается премия, выплачиваемая ежемесячно из фонда заработной платы (размер определяется Положением об оплате труда). Расчет основной заработной платы сводится в табл. 3.10.

Таблица 3.10 – Расчет основной заработной платы

№ п/п	Наименование этапов	Исполнители по категориям	Трудоемкость, чел.-дн.	Зарплата, приходящаяся на один чел.-дн., руб	Всего заработная плата по тарифу (окладам), руб.
1		Руководитель	30	1064,57	31 937
2		Консультант	10	1994,52	19 945
3		Магистр	140	111,58	15 621
Итого:					67504

$$C_{зп} = Z_{осн} + Z_{доп}, \quad (2)$$

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

$Z_{доп}$ – дополнительная заработная плата.

Основная заработная плата $Z_{осн}$ руководителя рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_{осн} = Z_{дн} \cdot T_{раб} \quad (3)$$

где $T_{раб}$ – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб.дн. (таблица 14);

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

Для руководителя:

$$Z_{\text{осн}} = 20000 * 1,3 = 26000 \text{ рублей}$$

Для консультанта:

$$Z_{\text{осн}} = 30000 * 1,3 = 39000 \text{ рублей}$$

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{дн}} = (Z_{\text{м}} \cdot M) / F_{\text{д}} \quad (4)$$

где $Z_{\text{м}}$ – месячный должностной оклад работника, руб (в качестве месячного оклада магистра выступает стипендия, которая составляет 2650 руб);

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года:

для руководителя при отпуске в 45раб. дней $M=10,4$ месяца, 6 - дневная неделя;

для консультанта при отпуске в 28раб. дней $M=11,2$ месяца, 5 - дневная неделя;

$F_{\text{д}}$ – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала (в рабочих днях) (табл.3.11). Тогда,

Для руководителя:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{26000 * 10,4}{254} = 1064,57 \text{ рублей}$$

Для консультанта:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{39000 * 11,2}{219} = 1994,52 \text{ рублей}$$

Для исполнителя:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{2650 * 10,4}{247} = 111,58 \text{ рублей}$$

Баланс рабочего времени представлен в таблице 3.11, расчет основной заработной платы приведены в таблице 3.12.

Таблица 3.11 – Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель	Консультант	Магистр
Календарное число дней	365	365	365
Количество нерабочих дней			
- выходные дни	66	118	66
- праздничные дни			
Потери рабочего времени			
- отпуск	45	28	52
- невыходы по болезни	–	–	–
Действительный годовой фонд рабочего времени	254	219	247

Таблица 3.12 – Результаты расчета основной заработной платы

Исполнители	З _б , руб.	k _р	З _м , руб.	З _{дн} , руб.	T _р , раб. дн.	З _{осн} , руб.
Руководитель	20000	1.3	26000	1064,57	30	31 937
Консультант	30000	1,3	39000	1994,52	10	19 945
Магистр	2650		2650	111,58	140	15 621
Итого по статье З _{осн} :						67504

Дополнительная заработная плата научно-производственного персонала

Дополнительная заработная плата включает оплату за непроработанное время (очередной и учебный отпуск, выполнение государственных обязанностей, выплата вознаграждений за выслугу лет и т.п.) и рассчитывается исходя из 10-15% от основной заработной платы, работников, непосредственно участвующих в выполнении темы:

$$Z_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} * Z_{\text{осн}} \quad (5)$$

где Z_{доп} – дополнительная заработная плата, руб.;

k_{доп} – коэффициент дополнительной зарплаты (k_{доп} = 0,1);

Z_{осн} – основная заработная плата, руб.

Для руководителя:

$$Z_{\text{доп}} = 26000 * 0,1 = 2600 \text{ рублей}$$

В таблице 3.13 приведен расчёт основной и дополнительной заработной платы.

Таблица 3.13 – Заработная плата исполнителей ВКР, руб

Заработная плата	Руководитель	Консультант	Магистр
Основная зарплата	26000	30000	2650
Дополнительная зарплата	2600	-	-
Зарплата исполнителя	28600	30000	2650
Итого			61 250

Отчисления на социальные нужды

Статья включает в себя отчисления во внебюджетные фонды.

$$C_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \cdot (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}) = 0,3 \cdot (26000 + 2600 + 30000) = 17580 \text{ руб.} \quad (6)$$

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

Накладные расходы

В эту статью относятся расходы по содержанию, эксплуатации и ремонту оборудования, производственного инструмента и инвентаря, зданий, сооружений и др. В расчетах эти расходы принимаются в размере 70 - 90 % от суммы основной заработной платы научно-производственного персонала данной научно-технической организации.

Накладные расходы составляют 80-100 % от суммы основной и дополнительной заработной платы, работников, непосредственно участвующих в выполнение темы.

Расчет накладных расходов ведется по следующей формуле:

$$C_{\text{накл}} = k_{\text{накл}} \cdot (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}) \quad (7)$$

где $k_{\text{накл}}$ – коэффициент накладных расходов.

$$C_{\text{накл}} = 0,3 \cdot (26000 + 2600) = 17580 \text{ руб.}$$

Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта.

Рассчитанная величина затрат научно-исследовательской работы является основой для формирования бюджета затрат проекта, который при формировании договора с заказчиком защищается научной организацией в

качестве нижнего предела затрат на разработку научно-технической продукции.

Таблица 3.14 – Бюджет затрат НИИ

№	Затраты по статьям						
	Сырье, материалы (за вычетом возвратных отходов), покупные изделия и полуфабрикаты	Специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ	Основная заработная плата	Дополнительная заработная плата	Накладные расходы	Отчисления на социальные нужды	Итого плановая себестоимость
1	-	-	67504	2600	17580	17580	105 264

Рассчитанная величина бюджета затрат НИИ составляет 105 264 руб.

3.3.4 Организационная структура проекта

В практике используется несколько базовых вариантов организационных структур: функциональная, проектная, матричная.

Для выбора наиболее подходящей организационной структуры можно использовать табл. 3.15.

Таблица 3.15 – Выбор организационной структуры научного проекта

Критерии выбора	Функциональная	Матричная	Проектная
Степень неопределенности условий реализации проекта	Низкая	Высокая	Высокая
Технология проекта	Стандартная	Сложная	Новая
Сложность проекта	Низкая	Средняя	Высокая
Взаимозависимость между отдельными частями проекта	Низкая	Средняя	Высокая
Критичность фактора времени (обязательства по срокам завершения работ)	Низкая	Средняя	Высокая
Взаимосвязь и взаимозависимость проекта от организаций более высокого уровня	Высокая	Средняя	Низкая

В данном проекте будет использована функциональная структура проекта, так как она подходит больше, потому что разработка нацелена на одно предприятие, сложность проекта средняя.

3.3.5 План управления коммуникациями проекта

План управления коммуникациями отражает требования к коммуникациям со стороны участников проекта, показан в табл. 3.16.

Таблица 3.16 – Пример плана управления коммуникациями

№ п/п	Какая информация передается	Кто передает информацию	Кому передается информация	Когда передает информацию
1.	Статус проекта	Руководитель проекта	Представителю заказчика	Ежеквартально (первая декада квартала)
2.	Обмен информацией о текущем состоянии проекта	Исполнитель проекта	Участникам проекта	Еженедельно (пятница)
3.	Документы и информация по проекту	Ответственное лицо по направлению	Руководителю проекта	Не позже сроков графиков и к. точек
4.	О выполнении контрольной точки	Исполнитель проекта	Руководителю проекта	Не позже дня контрольного события по плану управления

3.3.6 Реестр рисков проекта

Идентифицированные риски проекта включают в себя возможные неопределенные события, которые могут возникнуть в проекте и вызвать последствия, которые повлекут за собой нежелательные эффекты. Информацию по данному разделу необходимо свести в таблицу (табл. 3.17).

Таблица 3.17 – Реестр рисков

№	Риск	Потенциальное воздействие	Вероятность наступления (1-5)	Влияние риска (1-5)	Уровень риска*	Способы смягчения риска	Условия наступления
1	Бюрократические проволочки		2	4	средний	Внедрение нового функционала в процессе жизненного цикла ПО	Нет заинтересованности со стороны руководства предприятия

2	Низкая квалификация персонала		3	5	высокий	Обучение и подготовка персонала, набор новых кадров	Недостаточность бюджета предприятия, приводит к низким заработным платам
---	-------------------------------	--	---	---	---------	---	--

3.4 Определение ресурсной, финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования

Эффективность научного ресурсосберегающего проекта включает в себя социальную эффективность, экономическую и бюджетную эффективность. Показатели общественной эффективности учитывают социально-экономические последствия осуществления инвестиционного проекта как для общества в целом. Показатели экономической эффективности проекта учитывают финансовые последствия его осуществления для предприятия, реализующего данный проект. Бюджетная эффективность характеризуется участием государства в проекте с точки зрения расходов и доходов бюджетов всех уровней.

3.4.1 Оценка абсолютной эффективности исследования

В основе проектного подхода к инвестиционной деятельности предприятия лежит принцип денежных потоков (cash flow).

В качестве основных показателей рекомендуются:

- чистый доход;
- чистый дисконтированный доход;
- внутренняя норма доходности;
- потребность в дополнительном финансировании;
- срок окупаемости;
- индексы доходности затрат и инвестиций и др.

Дисконтирование представляет собой приведение доходов и расходов будущих периодов к текущему моменту с учетом временной стоимости денежных средств. Коэффициент дисконтирования (Кд) определяется по формуле:

$$K_0 = \frac{1}{(1+E)^t} \quad (20)$$

Где E - ставка дисконтирования за период;

t - порядковый номер периода с начала реализации проекта.

В таблице 3.18 показан расчет плана денежных потоков с учетом ставки дисконтирования 10%.

Таблица 3.18 – план денежных потоков

№	Показатель, млн.руб	Номер шага (периода)расчета (t)					
		0	1	2	3	4	5
Операционная деятельность							
1	Выручка без НДС	0	100	100	100	100	100
Инвестиционная деятельность							
11	Поступление инвестиций	0	0	0	0	0	0
12	Капиталовложения, обслуживание инвестиций	-105,264	0	0	0	0	0
13	Сальдо от инвестиционной деятельности (п.11+п.12)	-105,264	0	0	0	0	0
14	Сальдо суммарного потока (п.10+п.13)	-105,264	100	100	100	100	100
15	Сальдо накопленного потока	-105,264	-5,264	94,736	194,736	294,736	394,736
16	Коэффициент дисконтирования при ставке дохода 30%	1	0,77	0,59	0,46	0,35	0,27
17	Дисконтированное сальдо суммарного (30%)(стр.14*’стр.16)	-105,264	76,923	59,172	45,517	35,013	26,933
	С нарастающим итогом	-105,264	-28,341	30,831	76,347	111,360	138,293
18	Дисконтированные инвестиции (стр.12*стр.16)	-105,264	0	0	0	0	0
19	Срок окупаемости	1,11					
20	Срок окупаемости с учетом дисконтирования	1,37					
21	Индекс доходности затрат без дисконта	3,75					
22	Индекс доходности затрат с дисконтом	1,31					
23	Индекс доходности инвестиций	4,75					

Чистый доход (ЧД) указан в последнем столбце 5 строки 15 таблицы: ЧД= 394,7 тыс.руб. Определим ЧДД проекта при норме дисконта E=30%, приводя поток к шагу 0 (t0=0). Чистый дисконтированный доход определяется суммированием строки 17: ЧДД = 138,3 тыс.руб. Таким образом, проект, приведенный в примере, эффективен.

ВНД определяется, исходя из стр.14, подбором значения нормы дисконта. В результате получим ВНД=35%. Это еще раз подтверждает эффективность проекта, так как ВНД>E. Потребность в финансировании

(ПФ) определяется максимальным отрицательным значением по строке 15 и равно 105,26 тыс.руб (в самом начале).

Срок окупаемости (payback period) определяется путем сопоставления произведенных капитальных вложений с величиной доходов от реализации проекта, данные приведены в таблице 3.18 (строка 19) и в нашем случае срок окупаемости проекта 1,11 года.

При оценке эффективности инвестиционных проектов так же часто используются:

индекс доходности затрат - отношение суммы денежных притоков (накопленных поступлений) к сумме денежных оттоков (накопленным платежам) с учетом и без учета дисконтирования;

В нашем случае он составляет 3,75 без учета ставки дисконтирования и 1,31 с учетом ставки дисконтирования, в таблице 3.18

индекс доходности инвестиций (ИД) - отношение суммы доходов от производственной (операционной) деятельности к абсолютной величине капитальных вложений.

В нашем случае индекс доходности равен 4,75, в таблице 3.18

Социальная эффективность научного проекта учитывает социально-экономические последствия осуществления научного проекта для общества в целом или отдельных категорий населения или групп лиц, в том числе как непосредственные результаты проекта, так и «внешние» результаты в смежных секторах экономики: социальные, экологические и иные внеэкономические эффекты. Критерии социальной эффективности проекта в таблице 3.21.

Таблица 3.21 – Критерии социальной эффективности

ДО	ПОСЛЕ
Потери времени на исправление дефектов в производственных и вспомогательных процессах	Отсутствие потерь времени, приводит к увеличению эффективности процесса

Вывод:

Опыт введения подобных изменений в производственные процессы, описанный в доступных источниках, показывает увеличения эффективности производства и конкурентной привлекательности товара для рынка.

Целью исследования была оценка ресурсоэффективности после введения методики менеджмента рисков на предприятии АО «НИИПП», которое и является основным потребителем разработанного проекта. Расчеты, произведенные и приведенные в данной работе, демонстрируют эффективность разработки оценки и анализа рисков в производственных и вспомогательных процессах АО «НИИПП», это связано с тем, что эффективность процессов, после введения методики оценки рисков значительно возрастает.

Анализ конкурентных решений выявляет одну из самых сильных сторон в необходимости разработки и введения ее на предприятие, это отсутствие действующей методики риск менеджмента на предприятии. SWOT-анализ проекта определил несколько сильных и слабых сторон проекта, а так возможности и угрозы от его введения на предприятии, далее были построены интерактивные матрицы на основе SWOT-анализа, которые демонстрируют взаимосвязь сильных сторон с возможностями и угрозами, а так же слабых сторон с угрозами и возможностями от введения проекта на предприятии. При расчете оценки готовности к коммерциализации определяется средняя степень перспективности проекта. Ограничения в реализации проекта определяются течением времени и рамками действия.

В работе построена иерархическая структура проекта, в которой отражены основные направления во время работы над проектом.

В плане проекта расписаны перечни этапов работ и распределение роли исполнителей. Построенная диаграмма Ганта наглядно иллюстрирует календарный план проекта и время отведенное на каждый пункт написания проекта.

Бюджет научного исследования состоит из заработной платы лиц, вовлеченных в написание и работу над проектом. Рассчитанная величина бюджета затрат НИИ составляет 105 264 руб.

Реестр рисков проекта выявил два основных риска проекта, которые могут повлиять на качество его внедрения в производство.

Рассчитанная оценка абсолютной эффективности проекта показывает, что данный проект эффективен и его индекс доходности инвестиций равен 4.75.

Конечно, до полного эффективного внедрения проекта в производство необходимы дополнительные консультации и привлечение специалистов в данной области разных уровней. А так же тщательная проработка методики по каждому из производственных и вспомогательных процессов АО «НИИПП».

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
1ГМ91	Деева Ольга Викторовна

ШКОЛА	ИШНКБ	Отделение школы (НОЦ)	
Уровень образования	Магистр	27.04.02 качеством	Управление Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности

Тема дипломной работы: «Риск-ориентированное мышление в системе менеджмента качества»

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Анализ рисков во время проведения процесса «Контроль качества и испытаний образцов и готовой продукции» Работы проводились на базе АО «НИИПП»
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Производственная безопасность 1.1. Анализ выявленных вредных факторов <ul style="list-style-type: none"> • Природа воздействия • Действие на организм человека • Нормы воздействия и нормативные документы (для вредных факторов) • СИЗ коллективные и индивидуальные 1.2. Анализ выявленных опасных факторов : <ul style="list-style-type: none"> • Термические источники опасности • Электробезопасность • Пожаробезопасности 	Вредные факторы: <ul style="list-style-type: none"> • Недостаточная освещенность; • Нарушения микроклимата, оптимальные и допустимые параметры; • Шум, ПДУ, СКЗ, СИЗ; • Повышенный уровень электромагнитного излучения, ПДУ, СКЗ, СИЗ; Опасные факторы: <ul style="list-style-type: none"> • Электроопасность; класс электроопасности помещения, безопасные номиналы I, U, R_{заземления}, СКЗ, СИЗ; • Проведен расчет освещения рабочего места; представлен рисунок размещения светильников на потолке с размерами в системе СИ; • Пожароопасность, категория пожароопасности помещения, марки огнетушителей, их назначение и ограничение применения; Приведена схема эвакуации.
2. Экологическая безопасность: <ul style="list-style-type: none"> • Выбросы в окружающую среду • Решения по обеспечению экологической безопасности 	Наличие промышленных отходов (бумага-черновики, вторцвет- и чермет, пластмасса, перегоревшие люминесцентные лампы, оргтехника, обрезки монтажных проводов, бракованная строительная продукция) и способы их утилизации;
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: <ul style="list-style-type: none"> • перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; • разработка превентивных мер по 	Рассмотрены 2 ситуации ЧС: 1) природная – сильные морозы зимой, (аварии на электро-, тепло-коммуникациях, водоканале, транспорте);

предупреждению ЧС;	2) техногенная – несанкционированное проникновение посторонних на рабочее место (возможны проявления вандализма, диверсии, промышленного шпионажа), представлены мероприятия по обеспечению устойчивой работы производства в том и другом случае.
4. Перечень нормативно-технической документации.	– ГОСТы, СанПиНы, СНиПы

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	26.02.2021 г.
---	---------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ЭБЖ ИНК ТПУ	Федорчук Ю.М.	д.т.н., профессор		27.04.2021г.

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ГМ91	Деева Ольга Викторовна		27.04.2021г.

4 Социальная ответственность

Введение

Социальная ответственность - ответственность отдельного ученого и научного сообщества перед обществом. Первостепенное значение при этом имеет безопасность применения технологий, которые создаются на основе достижений науки, предотвращение или минимизация возможных негативных последствий их применения, обеспечение безопасного как для испытуемых, как и для окружающей среды проведения исследований.

В ходе данной работы рассматривались риски и риск ориентированное мышление в системе менеджмента качества основанном на одном из вспомогательных процессов производства «Контроль качества и испытаний образцов и готовой продукции» на базе АО «НИИПП» г.Томск.

Основное рабочее место инженера по качеству находится в офисном помещении, на втором этаже. Часть работ по испытаниям изделия проводится на территории центральной испытательной станции, находящейся так же на втором этаже, испытательная станция оснащена парком оборудования для проведения испытаний. Работа инженера по качеству в основном проходит в сидячем положении за компьютерным столом. Некоторое время инженер по качеству проводит непосредственно около испытательного оборудования.

В данном разделе разработан комплекс мероприятий, снижающих негативные последствия таких работ для человека, общества и окружающей среды.

Проведение мероприятий по снижению негативных воздействий обеспечивает улучшение условий труда и повышает производительность человека.

Организация рабочего места и производственная среда должны соответствовать общепринятым и специальным требованиям техники

безопасности, нормам санитарии, эргономики, экологической и пожарной безопасности.

Данное исследование подразумевает работу с нормативной документацией организации и самого процесса и часть работы в качестве наблюдателя в производственных помещениях и центральной испытательной станции, основная часть работы проводилась в кабинете специалиста отдела технического контроля АО «НИИПП».

В данном разделе рассмотрены вопросы организации рабочего места инженера по качеству в соответствии с нормами техники безопасности, производственной санитарии и охраны окружающей среды.

На данном рабочем месте есть вероятность проявления следующих факторов:

- ✓ вредные факторы производственной среды: повышенный уровень электромагнитных излучений, повышенная напряженность электрического и магнитного полей, повышенная пульсация светового потока, отклонение показателей микроклимата;

- ✓ опасные факторы производственной среды: поражение электрическим током, повышенный уровень статического электричества,

Негативное воздействие на окружающую природную среду (литосферу) на данном рабочем месте возможно при образовании отходов при поломке вычислительной техники. Из чрезвычайных ситуаций возможна лишь ситуация возникновения пожара.

4.1 Производственная безопасность.

4.2 Вредные факторы

4.2.1 Отклонение показателей микроклимата в помещении

Проанализируем микроклимат в помещении, где находится рабочее место. Микроклимат производственных помещений определяют следующие параметры: температура, относительная влажность, скорость движения воздуха. Эти факторы влияют на организм человека, определяя его самочувствие.

Оптимальные и допустимые значения параметров микроклимата приведены в таблице 1 и 2

Таблица 12 - Оптимальные нормы микроклимата

Период года	Температура воздуха, С°	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	19-23	40-60	0.1
Теплый	23-25		0.1

Таблица 13 - Допустимые нормы микроклимата

Период года	Температура воздуха, С°		Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
	Нижняя допустимая граница	Верхняя допустимая граница		
Холодный	15	24	20-80	<0.5
Теплый	22	28	20-80	<0.5

Температура в теплый период года 23-25°С, в холодный период года 19-23°С, относительная влажность воздуха 40-60%, скорость движения воздуха 0,1 м/с.

Общая площадь рабочего помещения составляет 42 м^2 , объем составляет 147 м^3 . По СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 санитарные нормы составляют $6,5\text{ м}^2$ и 20 м^3 объема на одного человека. Исходя из приведенных выше данных, можно сказать, что количество рабочих мест соответствует размерам помещения по санитарным нормам.

После анализа габаритных размеров рассмотрим микроклимат в этой комнате. В качестве параметров микроклимата рассмотрим температуру, влажность воздуха, скорость ветра.

В помещении осуществляется естественная вентиляция посредством наличия легко открываемого оконного проема (форточки), а также дверного проема. По зоне действия такая вентиляция является общеобменной. Основным недостатком - приточный воздух поступает в помещение без предварительной очистки и нагревания. Согласно нормам СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 объем воздуха необходимый на одного человека в помещении без дополнительной вентиляции должен быть более 40 м^3 [1]. В нашем случае объем воздуха на одного человека составляет 42 м^3 , из этого следует, что дополнительная вентиляция не требуется. Параметры микроклимата поддерживаются в холодное время года за счет систем водяного отопления с нагревом воды до 100°C , а в теплое время года – за счет кондиционирования, с параметрами согласно [2]. Нормируемые параметры микроклимата, ионного состава воздуха, содержания вредных веществ должны соответствовать требованиям [3].

4.2.2 Превышение уровней шума

Одним из наиболее распространенных в производстве вредных факторов является шум. Он создается рабочим оборудованием, преобразователями напряжения, рабочими лампами дневного света, а также проникает снаружи. Шум вызывает головную боль, усталость, бессонницу или сонливость, ослабляет внимание, память ухудшается, реакция уменьшается.

Основным источником шума в комнате являются компьютерные охлаждающие вентиляторы и. Уровень шума варьируется от 35 до 42 дБА. Согласно СанПиН 2.2.2 / 2.4.1340-03, при выполнении основных работ на ПЭВМ уровень шума на рабочем месте не должен превышать 82 дБА [4].

При значениях выше допустимого уровня необходимо предусмотреть средства индивидуальной защиты(СИЗ) и средства коллективной защиты (СКЗ) от шума.

Средства коллективной защиты:

1. устранение причин шума или существенное его ослабление в источнике образования;
2. изоляция источников шума от окружающей среды (применение глушителей, экранов, звукопоглощающих строительных материалов);
3. применение средств, снижающих шум и вибрацию на пути их распространения;

Средства индивидуальной защиты;

применение спецодежды и защитных средств органов слуха: наушники, беруши, антифоны.

4.2.3 Повышенный уровень электромагнитных излучений

Источником электромагнитных излучений в нашем случае являются дисплеи ПЭВМ. Монитор компьютера включает в себя излучения рентгеновской, ультрафиолетовой и инфракрасной области, а также широкий диапазон электромагнитных волн других частот. Согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 напряженность электромагнитного поля по электрической составляющей на расстоянии 50 см вокруг ВДТ не должна превышать 25В/м в диапазоне от 5Гц до 2кГц, 2,5В/м в диапазоне от 2 до 400кГц [1]. Плотность магнитного потока не должна превышать в диапазоне от 5 Гц до 2 кГц 250нТл, и 25нТл в диапазоне от 2 до 400кГц. Поверхностный электростатический потенциал не должен превышать 500В [1]. В ходе работы использовалась ПЭВМ типа Acer VN7-791 со следующими характеристиками: напряженность электромагнитного поля 2,5В/м;

поверхностный потенциал составляет 450 В (основы противопожарной защиты предприятий ГОСТ 12.1.004 и ГОСТ 12.1.010 – 76.)[5].

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

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

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

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

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

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

Защита человека от опасного воздействия электромагнитного излучения осуществляется следующими способами:

СКЗ

1. защита временем;

2. защита расстоянием;

3. снижение интенсивности излучения непосредственно в самом источнике излучения;

4. экранирование источника;

5. защита рабочего места от излучения;

СИЗ

Очки и специальная одежда, выполненная из металлизированной ткани (кольчуга). При этом следует отметить, что использование СИЗ возможно при кратковременных работах и является мерой аварийного характера. Ежедневная защита обслуживающего персонала должна обеспечиваться другими средствами. Вместо обычных стекол используют стекла, покрытые тонким слоем золота или диоксида олова (SnO₂).

4.3 Опасные факторы

4.3.1 Поражение электрическим током

К опасным факторам можно отнести наличие в помещении большого количества аппаратуры, использующей однофазный электрический ток напряжением 220 В и частотой 50Гц. По опасности электропоражения комната относится к помещениям без повышенной опасности, так как отсутствует повышенная влажность, высокая температура, токопроводящая пыль и возможность одновременного соприкосновения токоведущих элементов с заземленными металлическими корпусами оборудования [6].

Лаборатория относится к помещению без повышенной опасности поражения электрическим током. Безопасными номиналами являются: $I < 0,1$ А; $U < (2-36)$ В; $R_{\text{зазем}} < 4$ Ом. В помещении применяются следующие меры защиты от поражения электрическим током: недоступность токоведущих частей для случайного прикосновения, все токоведущие части изолированы и ограждены. Недоступность токоведущих частей достигается путем их надежной изоляции, применения защитных ограждений (кожухов, крышек, сеток и т.д.), расположения токоведущих частей на недоступной высоте.

Каждому необходимо знать меры медицинской помощи при поражении электрическим током. В любом рабочем помещении необходимо иметь медицинскую аптечку для оказания первой медицинской помощи.

Поражение электрическим током чаще всего наступает при небрежном обращении с приборами, при неисправности электроустановок или при их повреждении.

Для освобождения пострадавшего от токоведущих частей необходимо использовать непроводящие материалы. Если после освобождения пострадавшего из-под напряжения он не дышит, или дыхание слабое, необходимо вызвать бригаду скорой медицинской помощи и оказать пострадавшему доврачебную медицинскую помощь:

✓ обеспечить доступ свежего воздуха (снять с пострадавшего стесняющую одежду, расстегнуть ворот);

- ✓ очистить дыхательные пути;
- ✓ приступить к искусственной вентиляции легких (искусственное дыхание);
- ✓ в случае необходимости приступить к непрямому массажу сердца.

Любой электроприбор должен быть немедленно обесточен в случае:

- ✓ возникновения угрозы жизни или здоровью человека;
- ✓ появления запаха, характерного для горячей изоляции или пластмассы;
- ✓ появления дыма или огня;
- ✓ появления искрения;
- ✓ обнаружения видимого повреждения силовых кабелей или коммутационных устройств.

Для защиты от поражения электрическим током используют СИЗ и СКЗ.

Средства коллективной защиты:

1. Заземление корпуса электрооборудования;
2. Зануление источников электрического тока;
3. Применение разделительных трансформаторов;
4. Использование щитов, барьеров, клеток, ширм, а также заземляющих и шунтирующих штанг, специальных знаков и плакатов.

Средства индивидуальной защиты:

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

4.3.2 Нормативы на освещенность

Согласно СНиП 23-05-95 в лаборатории, где происходит периодическое наблюдение за ходом производственного процесса при постоянном нахождении людей в помещении освещенность при системе общего освещения не должна быть ниже 300 лк.

Правильно спроектированное и выполненное освещение обеспечивает высокий уровень работоспособности, оказывает положительное психологическое действие на человека и способствует повышению производительности труда.

На рабочей поверхности должны отсутствовать резкие тени, которые создают неравномерное распределение поверхностей с различной яркостью в поле зрения, искажает размеры и формы объектов различия, в результате повышается утомляемость и снижается производительность труда.

Для защиты от слепящей яркости видимого излучения (факел плазмы в камере с катализатором) применяют защитные очки, щитки, шлемы. Очки на должны ограничивать поле зрения, должны быть легкими, не раздражать кожу, хорошо прилегать к лицу и не покрываться влагой.

Расчёт общего равномерного искусственного освещения горизонтальной рабочей поверхности выполняется методом коэффициента светового потока, учитывающим световой поток, отражённый от потолка и стен. Длина помещения $A = 7$ м, ширина $B = 6$ м, высота = 3,5 м. Высота рабочей поверхности над полом $h_p = 1,0$ м. Согласно СНиП 23-05-95 необходимо создать освещенность (Е) не ниже 300 лк, в соответствии с разрядом зрительной работы.

Площадь помещения:

$$S = A \times B, \quad (1)$$

где A – длина, м;

B – ширина, м.

$$S = 7 \times 6 = 42 \text{ м}^2 \quad (2)$$

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

Выбираем лампу дневного света ЛД-40, световой поток которой равен

$$\Phi_{ЛД} = 2600 \text{ Лм.}$$

Выбираем светильники с люминесцентными лампами типа ОДОР-2-40. Этот светильник имеет две лампы мощностью 40 Вт каждая, длина светильника равна 1227 мм, ширина – 265 мм.

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

Высота светильника над рабочей поверхностью определяется по формуле:

$$h = h_n - h_p, \quad (3)$$

где h_n – высота светильника над полом, высота подвеса,
 h_p – высота рабочей поверхности над полом.

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

Высота светильника над рабочей поверхностью определяется по формуле:

$$h = H - h_p - h_c = 3,5 - 1 - 0,5 = 2,0 \text{ м.} \quad (4)$$

Расстояние между соседними светильниками или рядами определяется по формуле:

$$L = \lambda \cdot h = 1,1 \cdot 2 = 2,2 \text{ м} \quad (5)$$

Число рядов светильников в помещении:

$$Nb = \frac{B}{L} = \frac{6}{2,2} = 2,72 \approx 3 \quad (6)$$

Число светильников в ряду:

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

Общее число светильников:

$$N = Na \cdot Nb = 3 \cdot 3 = 9 \quad (8)$$

Расстояние от крайних светильников или рядов до стены определяется по формуле:

$$l = \frac{L}{3} = \frac{2,2}{3} = 0,7 \text{ м}$$

(9)

Размещаем светильники в три ряда. На рисунке 1 изображен план помещения и размещения светильников с люминесцентными лампами.

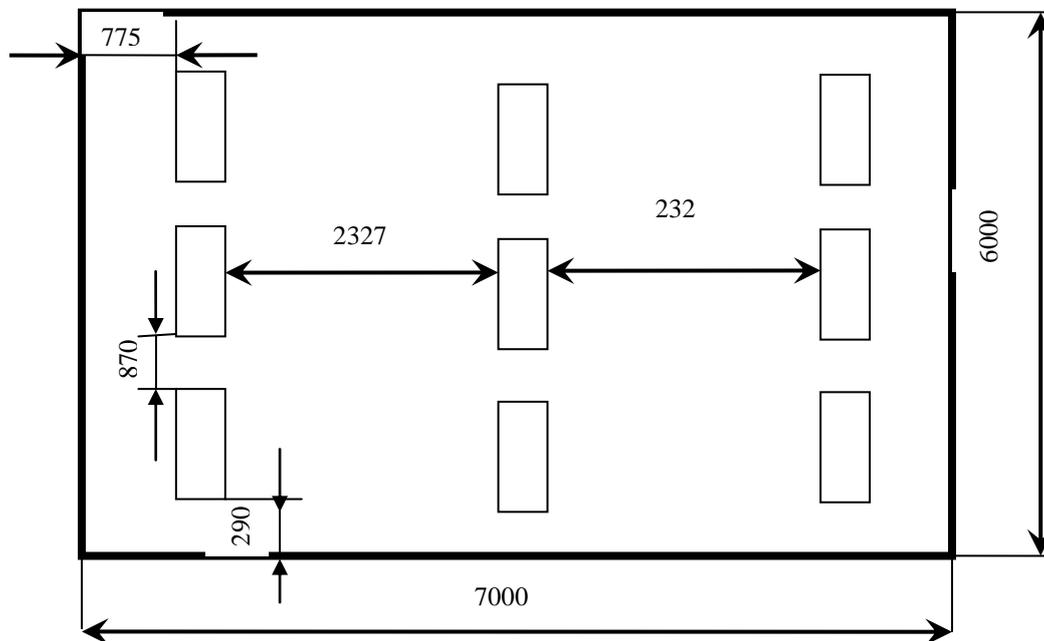


Рисунок 5 – План помещения и размещения светильников с люминесцентными лампами.

Для обеспечения равномерности освещения необходимо соблюдать условие – $L_1 / 3$ и $L_2 / 3$, где L – расстояние между светильниками или рядами светильников:

$$7000 = 2 * L_1 + 2/3 * L_1 + 3 * 265; 6205 = 8/3 * L_1;$$

$$6000 = 2 * L_2 + 2/3 * L_2 + 3 * 1227; 2320 = 8/3 * L_2;$$

Индекс помещения определяется по формуле:

$$i = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A+B)} = \frac{7 \cdot 6}{2,0 \cdot (7+6)} = 1,6 \quad (10)$$

Коэффициент использования светового потока, показывающий какая часть светового потока ламп попадает на рабочую поверхность, для светильников типа ОДОР с люминесцентными лампами при $\rho_{\text{П}} = 70 \%$, $\rho_{\text{С}} = 50\%$ и индексе помещения $i = 1,6$ равен $\eta = 0,47$.

Потребный световой поток группы люминесцентных ламп светильника определяется по формуле:

$$\Phi_{\text{л}} = (E * S * K_3 * Z) / N * \eta = (300 * 42 * 1,5 * 1,1) / (18 * 0,47) = 2457,45 \text{ лм} \quad (11)$$

Делаем проверку выполнения условия:

$$-10\% \leq \frac{\Phi_{\text{лд}} - \Phi_{\text{п}}}{\Phi_{\text{лд}}} \cdot 100\% \leq 20\%; \quad (12)$$

$$\frac{\Phi_{\text{лд}} - \Phi_{\text{п}}}{\Phi_{\text{лд}}} \cdot 100\% = \frac{2600 - 2457,45}{2600} \cdot 100\% = 5,48 \leq 20\%$$

Таким образом, мы получили, что необходимый световой поток не выходит за пределы требуемого диапазона. Теперь рассчитаем мощность осветительной установки:

$$P = 18 \cdot 40 = 720 \text{ Вт} \quad (13)$$

4.3.3 Пожарная опасность

По взрывопожарной и пожарной опасности помещения подразделяются на категории А, Б, В1-В4, Г и Д, а здания на категории А, Б, В, Г и Д.

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

По степени огнестойкости данное помещение относится к 1-й степени огнестойкости по СНиП 2.01.02-85 (выполнено из кирпича, которое относится к трудносгораемым материалам).

Возникновение пожара при работе с электронной аппаратурой может быть по причинам как электрического, так и неэлектрического характера.

Причины возникновения пожара неэлектрического характера:

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

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

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

Огнетушители водо-пенные (ОХВП-10) используют для тушения очагов пожара без наличия электроэнергии. Углекислотные (ОУ-2) и порошковые огнетушители предназначены для тушения электроустановок, находящихся под напряжением до 1000В. Для тушения токоведущих частей и электроустановок применяется переносной порошковый огнетушитель, на пример ОП-5.

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

Для предупреждения пожара и взрыва необходимо предусмотреть:

1. специальные изолированные помещения для хранения и разлива легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ), оборудованные приточно-вытяжной вентиляцией во взрывобезопасном исполнении - соответствии с ГОСТ 12.4.021-75 и СНиП 2.04.05-86;

2. специальные помещения (для хранения в таре пылеобразной канифоли), изолированные от нагревательных приборов и нагретых частей оборудования;

3. первичные средства пожаротушения на производственных участках (передвижные углекислые огнетушители ГОСТ 9230-77, пенные огнетушители ТУ 22-4720-80, ящики с песком, войлок, кошма или асбестовое полотно);

4. автоматические сигнализаторы (типа СВК-3 М1) для сигнализации о присутствии в воздухе помещений до взрывных концентраций горючих паров растворителей и их смесей.

- упаковочный материал;
- пищевые остатки;
- пластик.

Смет, собранный в результате уборки помещений, тоже относят к отходам потребления на производстве.

Промышленные отходы, как и другой мусор, делятся на 5 классов по уровню опасности – от 1 чрезвычайно опасного до 5 вполне безопасного класса. Переработку отходов проводят следующими способами:

- ✓ механическим методом измельчают, сепарируют;
- ✓ биохимическим – обезвреживают путем разложения микроорганизмами для дальнейшего использования;
- ✓ диффузный способ включает сушку, кристаллизацию и дистилляцию;
- ✓ химическим методом изменяют свойства сырья;
- ✓ термическая обработка проводится в пиролизных установках, превращая отходы в топливо;
- ✓ гидродинамическим способом отстаивают, фильтруют и разделяют смесь в центрифуге.

Каждый метод применяют для получения из утиля вторичного сырья.

Производственные отходы представляют экологическую проблему, угрожающую человеку и загрязняющую природу. Их переработку проводят по правилам:

1. Для временного хранения отводится оборудованное помещение.
2. Обязательно наличие журнала учета с указанием названия, количества и вторичного использования мусора.
3. Санитарным контролирующим органам передают сведения о количестве промышленных отходов для переработки.
4. Ведется запись обо всех движениях отходов.
5. Проводится инструктаж сотрудников, допущенных к переработке.

За несоблюдение правил предусматривают наказание от высоких штрафов до закрытия предприятия.

К примеру, в компьютерах огромное количество компонентов, которые содержат токсичные вещества и представляют угрозу, как для человека, так и для окружающей среды.

К таким веществам относятся:

- ✓ свинец (накапливается в организме, поражая почки, нервную систему);
- ✓ ртуть (поражает мозг и нервную систему);
- ✓ никель и цинк (могут вызывать дерматит);
- ✓ щелочи (прожигают слизистые оболочки и кожу);

Поэтому компьютер требует специальных комплексных методов утилизации. В этот комплекс мероприятий входят:

- ✓ отделение металлических частей от неметаллических;
- ✓ металлические части переплавляются для последующего производства (При переработке лома черных и цветных металлов последовательно проходят следующие стадии:

- сортировка – разделение сырья по видам;
- измельчение, разрезание или дробление – сокращение объема занимаемой площади (особенно актуально для транспортных средств);
- пакетирование – подготовка к передаче на следующий этап;
- очистка – обеспечение однородности сырья, которое поступает на переработку;
- плавление – создание однородной массы.);

- ✓ неметаллические части компьютера подвергаются специальной переработке (превращение отходов во вторичное сырьё при помощи изменения физического, химического или биологического состояния);

- ✓ люминесцентные лампы

Исходя из сказанного выше перед планированием покупки компьютера необходимо:

1. Побеспокоится заранее о том, каким образом будет утилизирована имеющаяся техника, перед покупкой новой.

2. Узнать насколько новая техника соответствует современным эко-стандартам и примут ее на утилизацию после окончания срока службы.

Утилизировать оргтехнику, а не просто выбрасывать на «свалку» необходимо по следующим причинам:

Во-первых, в любой компьютерной и организационной технике содержится некоторое количество драгоценных металлов. Российским законодательством предусмотрен пункт, согласно которому все организации обязаны вести учет и движение драгоценных металлов, в том числе тех, которые входят в состав основных средств. За несоблюдение правил учета, организация может быть оштрафована на сумму от 20000 до 30000 руб. (согласно ст. 19.14. КоАП РФ);

Во-вторых, предприятие также может быть оштрафовано за несанкционированный вывоз техники или оборудования на «свалку»;

Стадия утилизации, утилизируя технику мы заботимся об экологии: количество не перерабатываемых отходов минимизируется, а такие отходы, как пластик, пластмассы, лом черных и цветных металлов, используются во вторичном производстве. Электронные платы, в которых содержатся драгметаллы, после переработки отправляются на аффинажный завод, после чего чистые металлы сдаются в Госфонд, а не оседают на свалках.

Таким образом утилизацию компьютера можно провести следующим образом:

1. Использовать услуги профессиональной компании по рециклингу, которая может приехать и забрать все приборы, которые планируется сдать в переработку.
2. Можно обратиться в местный муниципалитет по вопросу переработки электроники.

4.5 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

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

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

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

Для Сибири в зимнее время года характерны морозы. Достижение критически низких температур приведет к авариям систем теплоснабжения и жизнеобеспечения, приостановке работы, обморожениям и даже жертвам среди населения. В случае переморозки труб должны быть предусмотрены запасные обогреватели. Их количества и мощности должно хватать для того, чтобы работа на производстве не прекратилась.

При подготовке к зиме необходимо обеспечить (на складе):

- бензин- или дизель-электростанцию (если произойдет обрыв ЛЭП);
- газовые калориферы с баллонами (если разрыв или перемерзание теплотрассы);
- суточный или 3-х суточный запас питьевой и технической воды (если авария холодной водопоставки);
- теплый транспорт (если авария на муниципальном транспорте) для доставки рабочих на работу, а после – домой.

В лаборатории ИОА СО РАН наиболее вероятно возникновение чрезвычайных ситуаций (ЧС) техногенного характера.

ЧС техногенного характера — это ситуации, которые возникают в результате производственных аварий и катастроф на объектах, транспортных магистралях и продуктопроводах; пожаров, взрывов на объектах.

Для предупреждения вероятности осуществления диверсии предприятие необходимо оборудовать системой видеонаблюдения, круглосуточной охраной, пропускной системой, надежной системой связи, а также исключения распространения информации о системе охраны объекта, расположении помещений и оборудования в помещениях, системах охраны, сигнализаторах, их местах установки и количестве. Должностные лица раз в полгода проводят тренировки по отработке действий на случай экстренной эвакуации.

Заключение

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы были рассмотрены теоретические аспекты рисков и риск-ориентированного мышления, построение системы менеджмента качества, наличие риск-ориентированного мышления в системе менеджмента качества как одного из основных аспектов менеджмента качества предприятия. Был рассмотрен один, из широко распространённых, инструментов анализа рисков в области качества – метод FMEA анализа для возможности использования его в работе с рисками процессов системы менеджмента качества. Также были изучены и применены инструменты для составления реестра рисков предприятия в целом и методы контроля и воздействия на снижение риска[23].

Практическая часть работы проводилась поэтапно, начиная с рассмотрения характеристики предприятия рассмотрения и объекта исследования процесса, которым послужило изделие АО «НИИПП» г.Томск Светильник серии SLED-Office-6 и процесс «Контроль качества и испытаний образцов и готовой продукции». При рассмотрении анализируемого процесса были приведены данные его присутствия на этапах жизненного цикла продукции.

Следующим этапом решения практической задачи стало исследование процесса «Контроль качества и испытаний готовой продукции» методами оценки риска. Анализ рисков процесса контроль качества и испытаний образцов и готовой продукции производился после разделения его на подпроцессы «Приемо-сдаточные испытания», «Периодические испытания» и «Квалификационные испытания». Анализ и оценка рисков подпроцессов производился с помощью построения таблицы «FMEA анализ», для заполнения которой были сначала определены, а затем ранжированы риски процессов по значимости последствий, частоте возникновения и возможности обнаружения. По каждому риску процесса для определения факторов влияния, были составлены диаграммы «Исикава». Для определения последствий возникновения рисков на процесс был использован метод

причинно-следственный анализ. Для заполнения таблицы FMEA анализа в части рекомендуемых действий по каждому из основных, выявленных в ходе анализа, рисков процесса была построена древовидная диаграмма.

Для написания методики оценки и анализа рисков для всех процессов СМК предприятия были предложены методы идентификации рисков всех процессов, под названием «реестр рисков». Для визуализации рисков факторов была предложена «матрица вероятностей и последствий», а также таблица «регулирования риска». Все таблицы размещены с примером, основанным на реальном исследовании процесса «контроль качества и испытаний образцов и готовой продукции».

В данной выпускной работе приведены карта процесса, описание исследуемого предприятия и графическое изображение изделия. С помощью программы MS Visio построены диаграмма Исикава для определения причин возникновения рисков процесса и последствия этих рисков.

Расчет финансовой эффективности показал, что введение на предприятии методики оценки рисков, окажет положительное воздействие на получение дополнительных ресурсов за счет сокращения затрат.

Для введения методики анализа рисков в АО «НИИПП» необходимы дополнительные консультации технических специалистов подразделений по каждому процессу СМК предприятия, а также проведение анализа и оценки рисков по процессам.

Список литературы

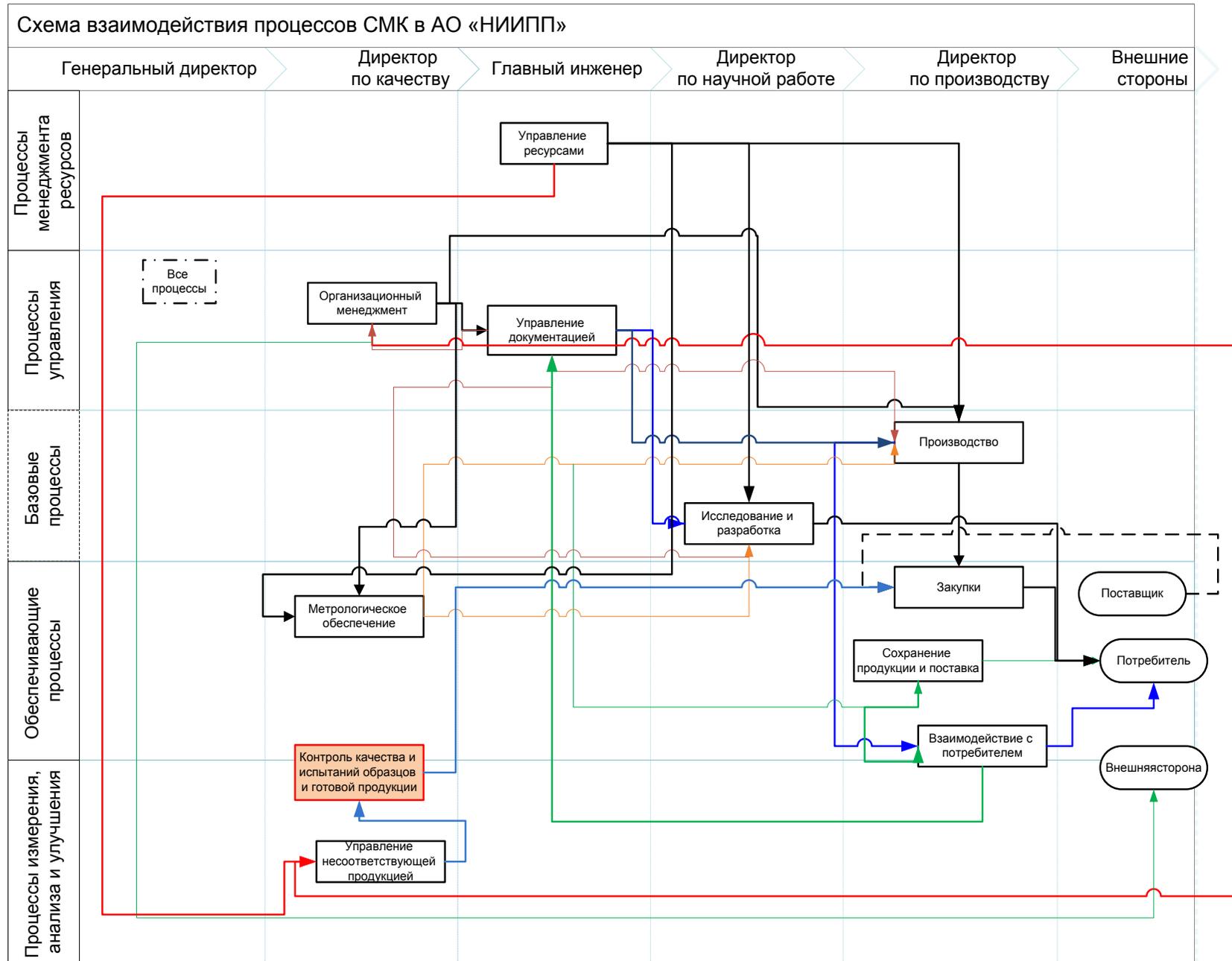
1. ГОСТ Р ИСО 31000-2019 Менеджмент риска. Принципы и руководство/ База данных «Кодекс». - [Электронный ресурс]. Версия 2021 года
2. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь/ База данных «Кодекс». - [Электронный ресурс]. Версия 2021 года
3. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования/ База данных «Кодекс». - [Электронный ресурс]. Версия 2021 года
4. ГОСТ Р 58771-2019 Менеджмент риска. Технологии оценки риска/База данных «Кодекс». - [Электронный ресурс]. Версия 2021 года
5. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011. Менеджмент риска. Методы оценки риска/ База данных «Кодекс». - [Электронный ресурс]. Версия 2021 года
6. Абчук В. А. Риски в бизнесе, менеджменте и маркетинге. — М.: Издательство Михайлова В. А., 2006. — 480 с.
7. Акимов, В.А. Риски в природе, техносфере, обществе и экономике / В.А. Акимов, В.В. Лесных, Н. Н. Радаев. - М.: Деловой экспресс, 2004.
8. Альгин, А.П. Риск и его роль в общественной жизни/ А.П. Альгин. - Москва: Мысль, 1989. - 188 с.
9. Алексанков А.М., Магер В.Е., Черненькая Л.В. Управление качеством как основа реформирования российских университетов // «Стандарты и качество», № 4 (946), 2016, с. 91-94.
10. Андреев, В.Д. Комплексный риск-ориентированный аудит коммерческих организаций: Учебное пособие / В.Д. Андреев. - Москва: Машиностроение, 2016.

11. Бадалова, А.Г. Управление рисками инновационной деятельности промышленных предприятий / А.Г. Бадалова, А.А. Назарова // Инновация. - 2016. - № 8 (214). - С. 57-61.
12. Балабанов И. Т. Риск-менеджмент. — М.: Финансы и статистика, 1996. — 192 с.
13. Р 50.1.068-2009 Рекомендации по стандартизации. Менеджмент риска. Рекомендации по внедрению
14. Гарднер Р. Преодоление парадокса процессов // Стандарты и качество. — 2002. — № 1. — С. 82–88
15. АО «НИИПП» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.niipp.ru> (год обращения: 2021)
16. Деминг, Э. Выход из кризиса: Новая парадигма управления людьми, системами и процессами / Э. Деминг; Пер. с англ. - 5-е изд. - М.: Альпина Паблишер, 2012. — 419 с.
17. Доронин, С. Н. Госзакупки. Законодательная основа, механизмы реализации, риск-ориентированная технология управления / С.Н. Доронин, Н.А. Рыхтикова, А.О. Васильев. - М.: Форум, 2012. - 232 с.
18. Мясников, Владимир Аналитический подход в стратегии управления профессиональными рисками / Владимир Мясников. - М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2013.
19. Редько, Л.А. Анализ рисков в системе менеджмента качества [Электронный ресурс]. / Л. А. Редько, М. Н. Янушевская // Стандарты и качество . — 2018 . — № 6 . — [С. 98-102].
20. Синявская, Т.Г. Управление экономическими рисками: теория, организация, методы / Т.Г. Синявская, А.А. Трегубова. - Ростов-на-Дону, 2015. - 161 с.
21. Черненький А.В. Управление конкурентоспособностью организаций на основе совершенствования мониторинга систем менеджмента качества // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета, № 2 (98), 2016, с. 142-146.

22. ГОСТ Р ИСО 14001-2016 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению. – М: Государственный комитет по стандартам, изд-во стандартов, 2016 г. – 41 с.
23. ISO 45001:2018 Системы менеджмента охраны здоровья и обеспечения безопасности труда – Требования и рекомендации по применению. [Электронный ресурс]. – URL: <https://iso-management.com/wp-content/uploads/2018/04/ISO-45001-2018-perevod-ot-31-03-2018.pdf> (год обращения: 2021год).
24. Авиационная техника. Управление поставщиками при создании авиационной техники. Общие требования [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200159856> (год обращения: 2021).
25. Гончаренко, Л. П. Риск - менеджмент : учеб.-метод. пособие / Л. П. Гончаренко, С. А. Филин. – Москва : КНОРУС, 2007. – 216 с.
26. Фомичев А.Н. Риск-менеджмент: учебник/А.Н. Фомичев.– М.: Дашков и Ко,2008. – 376 с.
27. Чернова Г.В. Практика управления рисками на уровне предприятия. – СПб: Питер, 2000. – 176с.
28. Арямов, А. А. Общая теория риска. Юридический, экономический и психологический анализ / А. А. Арямов. – Москва : РАП, Wolters Kluwer, 2010. – 202 с.
29. Безопасность жизнедеятельности: практикум / Ю.В. Бородин, М.В. Василевский, А.Г. Дашковский, О.Б. Назаренко, Ю.Ф. Свиридов, Н.А. Чулков, Ю.М. Федорчук. — Томск: Изд- во Томского политехнического университета, 2009. — 101 с.
30. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение: учебно-методическое пособие / Н.А. Гаврикова, Л.Р. Тухватулина, И.Г. Видяев, Г.Н. Серикова, Н.В. Шаповалова; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 73 с.

31. ОСТ 54 30013-83 Электромагнитные излучения СВЧ. Предельно допустимые уровни облучения. Требования безопасности
32. ГОСТ 12.4.154-85 ССБТ. Устройства экранирующие для защиты от электрических полей промышленной частоты.
33. ГН 2.2.5.3532-18 "Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны"
34. СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов.
35. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
36. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.
37. ГОСТ 12.4.123-83. Средства коллективной защиты от инфракрасных излучений. Общие технические требования.
38. ГОСТ Р 12.1.019-2009. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
39. ГОСТ 12.1.030-81. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление.
40. [ГОСТ 12.1.004-91](#). Пожарная безопасность. Общие требования.
41. ГОСТ 12.2.037-78. Техника пожарная. Требования безопасности
42. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания
43. ГОСТ 30775-2001 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Классификация, идентификация и кодирование отходов.
44. СНиП 21-01-97. Противопожарные нормы.
45. ГОСТ 12.4.154-85. Система стандартов безопасности труда. Устройства экранирующие для защиты от электрических полей промышленной частоты. Общие технические требования, основные параметры и размеры.

Приложение А – Взаимодействие процессов СМК в АО «НИИПП»



Приложение Б – Анализ рисков методом FMEA

Анализ рисков подпроцесса «Приемо-сдаточные испытания»

Изделие: Светильник серии SLED-Office-6			Ответственный за процесс: Директор по качеству													
			Дата: 2021													
Команда исполнителей: Контролер, работник цеха.																
Процесс: функция/ требование	Вид потенциального отказа (дефекта)	Последствие потенциального отказа (дефекта)	Значимость S	Потенциальная причина отказа (дефекта)	Возник нов. O	Предусмотрен ные меры контроля	Обна руж. D	ПЧР	Рекомендуемые действия	Ответствен ность, дата	Результаты действий					
Function / Requirement	Potential failure mode	Potential effect of failure		Potential cause		Detection			Recommended actions	Responsible , Target completion date	Action results					
											Предпринятые действия	Новые значения баллов				
											Actions Taken	S	O	D	П Ч Р	
1. готовые изделия переданы на проведение испытания	1. изделия не переданы	1. срыв сроков передачи на другие процессы	5	1. не достаточно сотрудников	1	1. составлен график проведения испытаний и проверки	1	5								
	2. изделия переданы с опозданием	2. дополнительные финансовые затраты	2	2. нет устройства для транспортировки большого количества изделий	1		1									
	3. переданы бракованные изделия	3. дополнительные затраты времени	5	3. захламление места хранения изделий	1		1									
2. выбор метода испытания, исследования	1. выбранный метод не соответствует ТД	1. срыв сроков передачи на другие процессы	4	1. не работает орг техника	1	1. документы ТУ располагаются рядом с местом проведения испытания		8								
		2. дополнительные финансовые затраты		2. большой объем работы сотрудника, нет сотрудника нужной квалификации												2
		3. дополнительные затраты времени		3. слишком много отвлекающих факторов												2
3. подготовка оборудования к испытанию	1. оборудование не работает	1. дополнительные затраты времени	3	1. аварийная поломка, нет ремонтника, нет допуска к ремонту	2	1. оборудование готовится на основании графика испытаний	1	6								

	2. оборудование не поверено	2. дополнительные затраты финансов 3. срыв сроков передачи на другие процессы	3	2. отсутствуют методика поверки, средства поверки, условия поверки, сотрудник с допуском поверки	2		1									
4. проведение испытания, исследования	1. исследование проведено с нарушением требований к процессу	1. срыв сроков передачи изделий на другие процессы 2. дополнительные затраты времени 3. дополнительные затраты финансов	4	1. не работает оборудование, нет сотрудника должной квалификации, не подготовлено оборудование	2		2	16								
				2. инфраструктура не оборудована, авария на месте проведения испытаний, отсутствуют комплектующие													1. составлен график проведения испытаний и поверки
5. заполнение сопроводительно й документации, маркировки	2. документация не соответствует НТД	1.дополнительные затраты времени	4	1. нет подготовленных формуляров, на рабочем месте нет ТД для составления, нет рабочего места для составления документов	4		2	32	подготовить формуляры для заполнения документов провести дополнительно е обучение сотрудников по заполнению документации	Начальник цеха	подготовлены формуляры, проведен инструктаж по заполнению документации	4	1	2	8	
	3. документация заполнена с опозданием			2. срыв испытаний 3. срыв сроков передачи на другие процессы												2. сотрудник поторопился, не квалифицирован, слишком много отвлекающих факторов	2. проверка документации после составления	1
6. передача изделия на другие процессы	1. изделие передано с опозданием	1. срыв сроков передачи изделия на другие процессы 2. дополнительные затраты времени	2	1.отсутствует сотрудник, нет оборудования для транспортировки, не достаточно места для хранения изделий после испытаний	2		1	4								

Анализ рисков подпроцесса «Периодические испытания»

Изделие: Светильник серии SLED-Office-6				Ответственный за процесс: Директор по качеству												
				Дата: 2021												
Команда исполнителей: Контролер, работник цеха.																
Процесс: функция/ требование	Вид потенциально го отказа (дефекта)	Последствие потенциального отказа (дефекта)	Значимост ь S	Потенциальная причина отказа (дефекта)	Возникно в. О	Предусмотренн ые меры контроля	Обнару ж. Д	ПЧ Р	Рекомендуем ые действия	Ответственност ь, дата	Результаты действий					
Function / Requirement	Potential failure mode	Potential effect of failure		Potential cause		Detection			Recommended actions	Responsible, Target completion date	Action results					
											Предприят ые действия	Новые значения баллов				
											Actions Taken	S	O	D	ПЧ Р	
1. готовые изделия переданы на проведение испытания	1. изделия не переданы	1. срыв сроков передачи на другие процессы	4	1. не достаточно сотрудников	1	1. составлен график проведения испытаний и проверки	1	15								
	2. изделия переданы с опозданием	2. дополнительные финансовые затраты	4	2. нет устройства для транспортировки большого количества изделий	2		1									
	3. входные параметры не соответствуют нормативным	3. дополнительные затраты времени	5	3. захламенение места хранения изделий	1		3									
2. выбор метода испытания, исследования	1. выбранный метод не соответствует ТД	1. срыв сроков передачи на другие процессы	5	1. не работает орг техника	1	1. документы ТУ располагаются рядом с местом проведения испытания	4	20								
		2. дополнительные финансовые затраты		2. большой объем работы сотрудника, нет сотрудника нужной квалификации												
		3. дополнительные затраты времени		3. слишком много отвлекающих факторов												
3. подготовка оборудования к испытанию	1. оборудование не работает	1. дополнительные затраты времени	4	1. аварийная поломка, нет ремонтника, нет допуска к ремонту	2	1. оборудование готовится на основании графика испытаний	1	8								

	2. оборудование не поверено	2. дополнительные затраты финансов 3. срыв сроков передачи на другие процессы	4	2. отсутствуют методика поверки, средства поверки, условия поверки, сотрудник с допуском поверки	2		1									
4. проведение испытания, исследования	1. исследование проведено с нарушением требований к процессу	1. срыв сроков передачи изделий на другие процессы 2. дополнительные затраты времени 3. дополнительные затраты финансов	5	1. не работает оборудование, нет сотрудника должной квалификации, не подготовлено оборудование	1		5	25								необходим постоянный мониторинг данного риска
				2. инфраструктур а не оборудована, авария на месте проведения испытаний, отсутствуют комплектующи е												
5. заполнение сопроводительн ой документации, маркировки	2. документация не соответствует НТД	1. дополнительны е затраты времени	2	1. нет подготовленны х формуляров, на рабочем месте нет ТД для составления, нет рабочего места для составления документов	2	1. подготовка формуляров	5	20								
	3. документация заполнена с опозданием	2. срыв испытаний 3. срыв сроков передачи на другие процессы	2	2. сотрудник потерялся, не квалифицирова н, слишком много отвлекающих факторов	1	2. проверка документации после составления	1									

Анализ рисков подпроцесса «Квалификационные испытания»

Изделие: Светильник серии SLED-Office-6			Ответственный за процесс: Директор по качеству												
			Дата: 2021												
Команда исполнителей: Контролер, работник цеха.															
Процесс: функция/ требование	Вид потенциального отказа (дефекта)	Последствие потенциального отказа (дефекта)	Значи- мость S	Потенциальная причина отказа (дефекта)	Воз- ник нов. O	Предусмотренные меры контроля	Обна- руж. D	ПЧР	Рекомендуемые действия	Ответственно- сть, дата	Результаты действий				
Function / Requirement	Potential failure mode	Potential effect of failure		Potential cause		Detection			Recommended actions	Responsible, Target completion date	Action results				
											Пред- прият- ые действ- ия	Новые значения баллов			
											Action s Taken	S	O	D	ПЧР
1. готовые изделия переданы на проведение испытания	1. изделия не переданы	1. срыв сроков передачи на другие процессы	4	1. не достаточно сотрудников	1	1. составлен график проведения испытаний и проверки	1	24							
	2. изделия переданы с опозданием	2. дополнительные финансовые затраты	4	2. нет устройства для транспортировки большого количества изделий	2		1								
	3. входные параметры не соответствуют нормативным	3. дополнительные затраты времени	5	3. захламление места хранения изделий	1		3								
2. выбор метода испытания, исследования	1. выбранный метод не соответствует ТД	1. срыв сроков передачи на другие процессы	5	1. не работает орг техника	1	1. документы ТУ располагаются рядом с местом проведения испытания	4	20							
		2. дополнительные финансовые затраты		2. большой объем работы сотрудника, нет сотрудника нужной квалификации											
		3. дополнительные затраты времени		3. слишком много отвлекающих факторов											

3. подготовка оборудования к испытанию	1. оборудование не работает	1. дополнительные затраты времени	4	1. аварийная поломка, нет ремонтника, нет допуска к ремонту	2	1. оборудование готовится на основании графика испытаний	1	48	при составлении НТД для проведения испытаний предусмотреть наличие всего необходимого оборудования, покупку оборудования или передачу проведения испытаний сторонней организацией	Начальник технического отдела 2021г	Заключен договор на проведение испытаний сторонней организацией	4	1	2	8
	2. оборудование не поверено	2. дополнительные затраты финансов 3. срыв сроков передачи на другие процессы	4	2. отсутствуют методика поверки, средства поверки, условия поверки, сотрудник с допуском поверки	4		3								
4. проведение испытаний, исследования	1. исследование проведено с нарушением требований к процессу	1. срыв сроков передачи изделий на другие процессы 2. дополнительные затраты времени 3. дополнительные затраты финансов	5	1. не работает оборудование, нет сотрудника должной квалификации, не подготовлено оборудование	1	1. составлен график проведения испытаний и проверки	5	25	1. провести дополнительное обучение сотрудников	Начальник отдела технического контроля 2021г	дополнение необходимых документов, составлен график обучения сотрудников	5	1	2	10
				2. инфраструктура не оборудована, авария на месте проведения испытаний, отсутствуют комплектующие					2. проверить наличие КД на месте проведения испытаний						
5. заполнение сопроводительной документации, маркировки	2. документация не соответствует НТД	1. дополнительные затраты времени	2	1. нет подготовленных формуляров, на рабочем месте нет ТД для составления, нет рабочего места для составления документов	2	1. подготовка формуляров	5	20							
	3. документация заполнена с опозданием	2. срыв испытаний 3. срыв сроков передачи на другие процессы	2	2. сотрудник поторопился, не квалифицирован, слишком много отвлекающих факторов	1										

Приложение
(справочное)

**RISK-BASED THINKING IN THE QUALITY MANAGEMENT
SYSTEM**

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ГМ91	Деева Ольга Викторовна		

Руководитель ВКР _____

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Редько Л.А	к.т.н., доцент		

Консультант-лингвист Отделения иностранных языков ШБИП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Коротченко Т.В.	к.ф.н., доцент		

RISK-BASED THINKING IN THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM

In the current reality, a large number of internal and external factors constantly influences many enterprises in Russia. These factors affect the economic activity of an enterprise. The external factors are not within the enterprise's control. This type of factors includes current economic situation, consumer wage rates, price for the definite products, level of competition, terrorism, weather conditions etc.

The internal factors are the output product, its content, structure, cost value, expense behavior of current assets, product quality, operating environment, infrastructure, staff competence, and motivation of top management. Therefore, it is arguable that the internal factors are directly connected with the enterprise operation.

Summarizing the above mentioned, it can be said that an enterprise is permanently impacted with a great number of different risks. In this context, under current conditions of free market economy, risk management takes one of the most important places at the enterprise.

Risk can be defined as an uncertain probability of occurrence of event or events, before decision making at the time they occur.

Risk-based thinking is a necessity of constant identification and analysis of risks, as well as prevention of the undesirable effect of their impact. One of the main types of monitoring activity in risk-based thinking is the ability to compare risk factors in the estimated value and insurance against them.

The principal exclusivity in enterprise risk management is a forehanded recognition of threats to the stability of the enterprise's existence, as well as the stability to the changes in external and internal factors. For effective risk management, it is necessary to classify and analyze them using various methods.

Risks can be divided according to the sphere where they occur. There are industrial, commercial, insurance, financial risks, etc.

Risk-based thinking is a part of enterprise quality management system.

The goal of quality management system is the ability of an organization to provide the compliant products and services to the end users. This creates a need to guarantee that organization would be able to meet not only the requirements of its customers, but also any legal and regulatory requirements.

The quality management system allows optimizing resource usage, taking into account the long-term and short-term consequences of top-managers' decisions. The quality management system provides the control for identification the intentional or unintended consequences by supplying products and services.

The activity of joint-stock company Scientific Research Institute of Semiconductor Devices (JSC "NIIPP") includes eleven processes which form the basis of the quality management system of the enterprise.

Selection and development of the quality management system processes are carried out taking into account the types of activity of the Company, which are necessary for research, development and production. For each process, the input and output, the sequence of actions, and the execution methods are distinguished. To perform each of the processes, a responsible employee is assigned.

Risk management defines the process which includes the sub-processes of consulting and information exchange in the enterprise, as well as the necessity to determine the enterprise environment and the scope of risk management. Besides, risk assessment consisting of identification, analysis and comparative assessment is necessary. Monitoring and periodic review of activity within the process are necessary for the risk management process, with documentation being one of the most necessary sub-processes.

To identify risk factors and the scope of their impact, the scenario analysis is carried out, indicating all stages of the process at which risk situations may occur. Then the consequences of risk situations are analyzed, the methods are selected for possible reduction or elimination of risk situations and the risk management plan is drawn up. All these actions should be discussed at production meetings. To systemize the work of experts, the following tables are compiled:

"Risk Register", "Risk Impact on Objects of Influence", "Matrix of Probability and Consequences", "Risk Response Plan", which are further used as unified ones for other processes.

Table 1 – risk register

№	Risk Name	Risk	Expert's Full Name	Impact Degree on Process (0÷100)	Probability of Occurrence (0÷1)	Risk Magnitude $Y=X \times P$	Average $\Sigma Y/n$
		Consequence					
1	Risk 1	Risk	Expert 1	X_{11}	P_{11}	$Y_{11} = X_{11} \times P_{11}$	$\frac{Y_{11} \pm Y_{12} \pm \dots \pm Y_{1n}}{n}$
		Consequence 1	Expert 2	X_{12}	P_{12}	$Y_{12} = X_{12} \times P_{12}$	
				
			Expert n	X_{1n}	P_{1n}	$Y_{1n} = X_{1n} \times P_{1n}$	
...
m	Risk m	Risk	Expert 1	X_{m1}	P_{m1}	$Y_{m1} = X_{m1} \times P_{m1}$	$\frac{Y_{m1} \pm Y_{m2} \pm \dots \pm Y_{mn}}{n}$
		Consequence m	Expert 2	X_{m2}	P_{m2}	$Y_{m2} = X_{m2} \times P_{m2}$	
				
			Expert n	X_{mn}	P_{mn}	$Y_{mn} = X_{mn} \times P_{mn}$	

The values in Table 1 are calculated in such a way that the "Risk Magnitude" indicator is the result of "Impact Degree on Process" by "Probability of Occurrence". The "Average" indicator is the arithmetic mean of the "Risk Magnitude" in relation to the opinion of all experts. Once a year, the risk register is updated and analyzed by the group of experts to ensure the efficiency of remedial actions carried out during the year and is approved by the head of the enterprise. Experts assess the degree of risk impact on the process and on the objects of influence and draw up a map of the risk impact. This map reflects the magnitude of risk assessment on a five-point scale from "very significant" to "very weak". The example of the map is shown in Table 2.

Table 2 – risk impact map

Score (значение по шкале)	Risk Impact				
	Very weak	Weak	Average	Significant	Very significant
Risk Impact on Object 1	Risk j	Risk n	Risk m	Risk k	Risk i
...
Risk Impact on Object i	Risk i	Risk j	Risk k	Risk m	Risk n

In the matrix, some cells are highlighted in green. These cells involve the risks which do not require any actions, they should be monitored. The average risks are placed in the cells highlighted in yellow. These risks could be controlled and the remedial actions could be elaborated to prevent their possible movement into the part of the matrix cells, which are in red. In red cells represent the risks which are almost inevitable, at the same time the possibility of their detection is minimal, and their impact on the process is maximum. Such risks are characterized as critical and they require an immediate response.

Table 3 - probability and consequence matrix

Probability	Impact				
	1	2	3	4	5
0,9
0,7	...	Risk k	...	Risk i	...
0,5	Risk n
0,3	Risk j	...	Risk m	...	...
0,1	...	Risk i	...	...	...

Risk assessment and analysis methods can be classified in a variety of ways to provide an understanding of their advantages and disadvantages. The risk assessment method is selected depending on certain factors, which can include:

- how complex is the system for which the risk assessment method is selected, is one method sufficient?
- whether the chosen method is suitable for the available information and the distinctive features of the risk assessment
 - existing tools for risk management in time and information
 - is it possible to quantify the quality of products?

In addition, for assessment of the enterprise activity in a whole, there are such methods as TQM (Total Quality Management) which involves continuous quality improvement in various areas of activity - production, procurement, sales, work organization, etc. TQM in the general sense is not a management process, it cannot become a system or a tool.

General quality management consists of the theory and its principles, methods applicable in practice, as well as tools for analyzing quantitative and qualitative indicators from the obtained data, which are aimed at one goal, i.e. continuous quality improvement. However, the existing methods of risk assessment are not always suitable for an enterprise due to its specifics. The methods can be difficult for practical implementation or require many resources. Therefore, the main task for the risk management process is to create an assessment methodology taking into account the specifics of the enterprise activity.

Within the context of master thesis, the practical application of methods of analysis and risk assessment in the quality management system applied to one of the secondary processes of JSC "NIIPP" "Quality Control and Testing of Finished Products" was studied.

In order to analyze and assess the risks of the process "Quality control and testing of samples and finished products", a detailed study of the process was conducted based on some tests of the products of SLED-Office-6 lamps.

The SLED-Office-6 lamps are designed for comfortable and natural indoor lighting in office and administrative facilities, trade enterprises, municipal institutions - clinics, hospitals, schools, universities and libraries. This lamp can replace the fluorescent ceiling and recessed lamps.

Product tests were carried out on the territory of the central testing station of JSC "NIIPP". For process risk investigation, the acceptance tests, periodic tests, and qualification tests were used.

During the review of the stages of the process before the tests, as well as during and after the tests, the risks of the process were identified, analyzed and evaluated. Then, after the analysis and assessment, recommendations were made on the remedial actions in the process structure. To identify the risks of the process, the "Probability Matrices" were used.

In this scientific work, when analyzing the reasons for which the risk arises, as well as the consequences of the occurrence of risks, a method called the "Ishikawa" diagram was used. This method is used to determine the cause or

problem of an unwanted event. Causal analysis helps to identify all possible causes and factors in each individual category, so that different hypotheses of risk occurrence can be illustrated. The method is suitable for identifying the actual causes.

Information illustrated in the form of a "fish skeleton" or the so-called "Ishikawa" diagram is provided only on the basis of data obtained experimentally, or using experimental means. The method is designed and most effective for the work of the expert group.

A group of experts offers a list of different scenarios and causes of risks, then these data are checked empirically and plotted on a graphical diagram "Ishikawa", this will allow us to come to an agreed opinion on the most acceptable scenario.

One of the conditions for the effective use of this method is to consider the model at the very beginning of the analysis process, this allows you to most widely highlight the causes of risks and most objectively propose hypotheses for considering them all in the same experimental way.

The causal analysis is carried out in stages:

- first, the definition of the analyzed cause and its inclusion in the diagram block, on the right
- then establish the main categories of reasons that need to be specified in the blocks on the left and place them on the chart. Basically, for the analysis of systems, several reasons are identified, it can be personnel or the environment of the working environment, possibly equipment or a process. There can be many such categories, and they are determined by the group of experts responsible for building the chart
- next, the reasons appear on the diagram, for each of the main categories, which are linked to the main reasons using "branches"
- the next stage of the analysis is the questions that establish links between the reasons. Questions on the nature of "Why" could this happen or "What caused it"

- then the analysis of all "branches" and "branches" is made, that all the reasons are related to the main one and do not have a semantic discrepancy
- at the end of the construction and analysis of the Ishikawa chart, a group of experts identifies and identifies the most likely causes of risks.

The results are usually presented as a "fish skeleton" diagram of the Ishikawa diagram, an example in Figure 1.

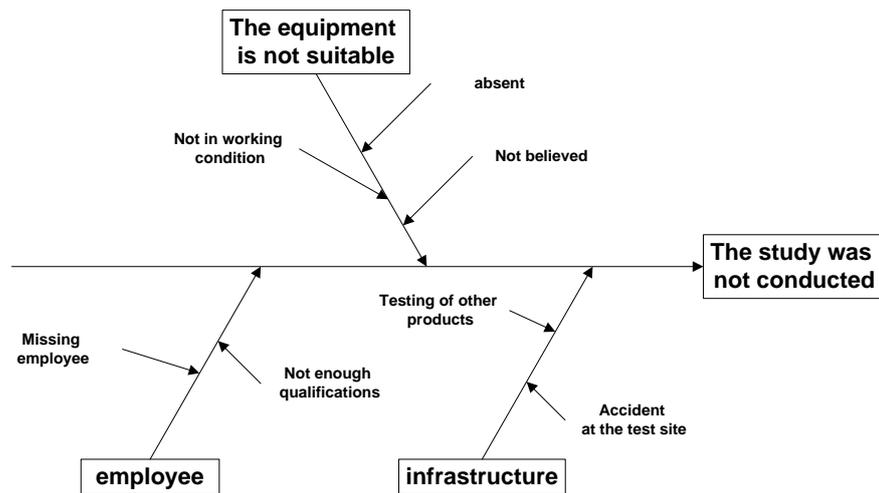


figure 1 - Ishikawa diagram

The next stage of risk management is risk assessment, which is carried out by various methods, the most widely used and suitable for this study is the method of constructing the FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*) table.

To identify and analyze risks, as well as the possibility of their occurrence and impact on the consumer, a risk research method called FMEA analysis has been developed. Most often, the analysis is carried out in order to reduce the risk of potential risks in the production process of products already at the development stage. It is not based on the calculation and analysis of economic indicators that may be associated with a decrease in product quality, including the calculation of losses. The task of FMEA analysis is to identify defects with a high rating of risk factors and to develop corrective measures to reduce the level of defects before they appear. All these manipulations will help to reduce or eliminate the cost of correcting product defects.

It should be noted that FMEA is considered to an engineering analysis which is carried out by the experts performing different functions who are capable

of examining product designs or manufacturing processes. The main purpose of this approach is to reveal and correct weaknesses before the consumer obtains the products. An FMEA should be used as special recommendations in order to develop a full set of actions and measures that would reduce the risks connected with the system, subsystem, and component or manufacturing process to required level.

The scholars and engineers distinguish three main types of FMEA. Actually, these types correspond to three different stages or aspects of product manufacture, i.e. system FMEA, design FMEA, and process FMEA.

System FMEA is used to analyze the whole system which may or may not include various subsystems. The main objective is to identify inconsistencies between the subsystems in the way they interact with each other.

Design FMEA is aimed at examining product design. Precisely, it is required to reveal the inconsistencies related to product design. According to the results of design FMEA, the manufactured product should operate safely and properly during its specified life span.

The main scope of process FMEA is manufacturing or assembly process itself. It involves manufacturing and assembly operations, shipping, incoming parts, transportation of materials, storage, conveyors, equipment maintenance, labeling, marketing.

Some scholars also distinguish other types of FMEA which involve Concept FMEA, Maintenance FMEA, Hazard Analysis, etc. The last one is aimed at revealing the hazards that may occur during the product use.

Drawing up and filling in the FMEA analysis table is rational after identifying and analyzing the risks by ranking the risks according to the significance of the consequences, the frequency of occurrence and the detection criterion. The result of the risk assessment using FMEA analysis will be the identification and calculation of the priority number of risks.

PNR – is a quantitative assessment of the complex risk of a defect, which is the product of the significance, occurrence, and detection scores for a given defect.

Filling in the FMEA analysis table also involves entering into the columns recommended actions to reduce the number of PPPs and thereby reduce the degree of risk impact on the process. The table shows the methods that were used for process risk investigation (A - method was used, NA - method was not used).

Table 4 - methods for dealing with process risks

Name	Content	Identification	Analysis	Assessment	Measures for Elimination/Reduction
Consequence and probability matrix	used to rank risks, their sources and risk treatment measures based on the level of risk	NA	A	NA	NA
Causal analysis. "Ishikawa" diagram	a quality tool for visual representation of the cause-and-effect relationships between the object of analysis and the factors influencing it	A	A	NA	NA
Failure Modes and Effects Analysis FMEA	methodology for analysis and identification of the most critical steps of production processes in order to manage product quality	A	A	A	NA

Conclusion

In conclusion, it should be mentioned that the implementation of risk-based thinking in the quality management system requires careful preparation of resources, starting with the preparation of documents. In order to introduce risk-based thinking into the enterprise structure, precisely in all processes of the quality management system, it is necessary to develop a unified position for the enterprise, based on the standards FDIS R ISO 31000-2019 Risk Management and FDIS R ISO 9001-2015 Quality Management Systems, instructions for risks analysis for each process of the quality management system separately. This approach is connected to the fact that the processes of the quality management system of an enterprise can be radically different from each other and it is impossible to cover all processes at once in one position. Risk assessment methods should be described based on the standards FDIS R ISOMEK 31010-2011 Risk Management or FDIS R ISO / IEC FDIS R 58771-2019 Risk Management.