

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

Институт Физико-технический
Направление подготовки 14.04.02 Ядерные физика и технологии
Кафедра Физико-энергетические установки

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
Разработка методического подхода по проведению оценки защищенности объекта

УДК 621.039.58

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
0АМ5Б	Абузарова Юлия Руслановна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент каф. ФЭУ ФТИ	Степанов Б.П.	к.ф.н		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент каф. МЕН ИСГТ	Верховская М. В.	к.ф.н		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент кафедры ПФ ФТИ	Гоголева Т.С	к.ф.-м.н		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ФЭУ ФТИ	Долматов О.Ю.	к.ф.-м.н., доцент		

Планируемые результаты обучения

Код результата	Результат обучения
<i>Профессиональные компетенции</i>	
P1	Применять глубокие, математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для теоретических и экспериментальных исследований в области использования ядерной энергии, ядерных материалов, систем учета, контроля и физической защиты ядерных материалов, технологий радиационной безопасности, медицинской физики и ядерной медицины, изотопных технологий и материалов в профессиональной деятельности.
P2	Ставить и решать инновационные инженерно-физические задачи, реализовывать проекты в области использования ядерной энергии, ядерных материалов, систем учета, контроля и физической защиты ядерных материалов, технологий радиационной безопасности, медицинской физики и ядерной медицины, изотопных технологий и материалов.
P3	Создавать теоретические, физические и математические модели, описывающие конденсированное состояние вещества, распространение и взаимодействие ионизирующих излучений с веществом и живой материей, физику кинетических явлений, процессы в реакторах, ускорителях, процессы и механизмы переноса радиоактивности в окружающей среде.
P4	Разрабатывать новые алгоритмы и методы: расчета современных физических установок и устройств; исследования изотопных технологий и материалов; измерения характеристик полей ионизирующих излучений; оценки количественных характеристик ядерных материалов; измерения радиоактивности объектов окружающей среды; исследований в радиоэкологии, медицинской физике и ядерной медицине.
P5	Оценивать перспективы развития ядерной отрасли, медицины, анализировать радиационные риски и сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать меры по снижению рисков и обеспечению ядерной и радиационной безопасности руководствуясь законами и нормативными документами, составлять экспертное заключение.
P6	Проектировать и организовывать инновационный бизнес, разрабатывать и внедрять новые виды продукции и технологий, формировать эффективную стратегию и активную политику риск-менеджмента на предприятии, применять методы оценки качества и результативности труда персонала, применять знание основных положений патентного законодательства и авторского права Российской Федерации.
<i>Общекультурные компетенции</i>	
P7	Демонстрировать глубокие знания социальных, этических и культурных аспектов инновационной профессиональной деятельности.
P8	Самостоятельно учиться непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности.
P9	Активно владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать результаты профессиональной деятельности.
P10	Эффективно работать индивидуально и в коллективе, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации.

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

Институт Физико-технический
Направление подготовки 14.04.02 Ядерные физика и технологии
Кафедра Физико-энергетические установки

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой ФЭУ

О. Ю. Долматов

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Магистерской диссертации

Студенту:

Группа	ФИО
0АМ5Б	Абузарова Юлия Руслановна

Тема работы:

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

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	– нормативно-техническая документация – научно-технические источники
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	- анализ нормативно-правовых документов по вопросам обеспечения безопасности объекта; - выделение и описание угроз при оценке защищенности объекта; - создание алгоритма проведения оценки защищенности объекта; - формализованное описание методического подхода; - апробация предложенного подхода при создании эффективной системы обеспечения безопасности жизнедеятельности объекта на примере модели гипотетического объекта.

Перечень графического материала	схема ядерного объекта – обязательный чертеж.
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы:	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Верховская Марина Витальевна
Социальная ответственность	Гоголева Татьяна Сергеевна
Иностранный язык	Панамарева Анна Николаевна
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	
Факторы, влияющие на защищенность объекта	
Понятие риска и подходы к его классификации	
Методы анализа риска	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику:	
--	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент каф.ФЭУ	Степанов Б.П.	к.т.н		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
0AM5Б	Абузарова Ю.Р.		

РЕФЕРАТ

Магистерская диссертация содержит 112 страниц, 7 рисунков, 18 таблиц, 35 источников, 3 приложения.

Ключевые слова: защищенность, методический подход, безопасность, риск, анализ риска, угроза, ядерный объект, система физической защиты, комплекс инженерно-технических средств физической защиты, организационные мероприятия, уровень физической защиты, категория последствий диверсии на радиационном объекте, модель нарушителя.

Объектом исследования являются вопросы защищенности объекта.

Цель работы – разработка методического подхода по оценке защищенности объекта.

В процессе исследования был проведен анализ нормативно-правовых документов по вопросам безопасности объекта, обеспечения безопасности предприятий и организаций. Были изучены факторы, влияющие на защищенность объекта, а также методы анализа риска. Был сформирован алгоритм и последовательность реализации методического подхода по оценке защищенности объектов.

В работе проведена апробация разработанного методического подхода на модели гипотетического объекта. Проведено дооснащение категоризированных помещений согласно требованиям нормативных документов, предложены варианты изменения в системе безопасности.

Оглавление

Введение.....	10
1 Вопросы обеспечения безопасности объектов.....	13
1.1 Обеспечение безопасности предприятий и организаций.....	13
1.2 Факторы, влияющие на защищенность объекта	18
1.3 Понятие риска и подходы к его классификации	23
1.4 Методы анализа риска	27
2 Выделение и описание угроз при оценке защищенности объекта	34
2.1 Способы описания выделяемых угроз в отношении объекта	34
2.2 Алгоритмы проведения оценки защищенности объекта	40
3 Формализованное описание методического подхода	46
3.1 Проведение анализа уязвимости объекта.....	46
3.2 Установление уровня физической защиты радиационного объекта	47
4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	53
4.1 Предпроектный анализ	54
4.1.1 SWOT-анализ.....	54
4.2 Планирование управления научно-техническим проектом.....	58
4.3 Бюджет научного исследования	60
4.3.1 Расчет материальных затрат научно-технического исследования	61
4.3.2 Основная заработная плата исполнителей темы.....	62
4.3.3 Дополнительная заработная плата научно-производственного персонала	66
4.3.4 Отчисления на социальные нужды	66
4.3.5 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта	67
4.4 Организационная структура проекта	68

4.5 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	69
5 Социальная ответственность	73
5.1 Анализ вредных и опасных производственных факторов	73
5.2 Разработка мероприятий по снижению уровней вредного воздействия и устранению их влияния при работе на ПЭВМ.....	74
5.2.1 Организационные мероприятия.....	74
5.2.2 Технические мероприятия.....	75
5.2.3 Безопасные условия труда.....	76
5.3 Электробезопасность	79
5.4 Пожарная и взрывная безопасность	81
Заключение	84
Список использованных источников	85
Список публикаций студента.....	89
Приложение А (обязательное)	90
Приложение Б (обязательное).....	110
Приложение В (обязательное)	111

Введение

Одной из составляющих устойчивого развития государства является обеспечение режима защищенности объектов со сложным технологическим процессом путем создания системы безопасности. Формирование данных условий происходит на основе выделения и анализа основных угроз в отношении объекта. Однако за последнее время произошло значительное изменение различных видов угроз и способов их реализации. Поэтому в современном мире вопросы безопасности всегда остаются актуальными, когда возникают серьезные угрозы государству, обществу и личности.

В последнее время под безопасностью понимают состояние защищенности жизненно важных интересов государства, общества или личности от внутренних и внешних угроз. В зависимости от особенностей функционирования объекта его деятельность характеризуется наличием материальных ценностей, скоплением людей, применения опасных технологий и материалов. Устойчивая работа предприятия невозможна без обеспечения ее безопасности. Необходимо противостоять возможным угрозам и возможности возникновения чрезвычайных ситуаций. Внедрение комплексной системы безопасности позволяет повысить эффективность противодействия возникающим угрозам с учетом действующих на предприятии норм и правил.

Задача построения эффективной системы безопасности может решаться поэтапно от постановки цели и далее к выбору подходов, а также средств и способов её решения. В работе впервые сформулирован методический подход по оценке защищенности объекта, основанный на оценке вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций, выделении и ранжировании потенциальных угроз, выделения критических элементов инфраструктуры объекта.

Предлагаемый в работе методический подход предполагает максимальный охват всех видов угроз и проведения анализа их взаимного влияния в структуре функционирования элементов инфраструктуры объекта.

Создание только подразделений безопасности, охраны не минимизирует угрозы и риски в деятельности объекта. Однако выбор структуры и состава систем безопасности является сложной задачей. Поэтому следует применять обновленные подходы по обеспечению безопасности с учетом особенностей деятельности предприятия, которые являлись бы залогом успеха и устойчивости основной деятельности объекта, сохранения жизни, здоровья персонала и населения.

Предложенный в работе методический подход предусматривает последовательное выполнение основных этапов по определению, идентификации и оценки угроз, проведению анализа уязвимости объекта защиты, установления целей защиты. По результатам проведенного анализа выполняется разработка мер защиты и выбор организационных мероприятий.

Поэтому реализация предложенного методического подхода по оценке защищенности объекта имеет практическое значение в вопросах разработки, внедрения и обеспечения функционирования комплекса организационных, технических мер по предотвращению выделенных угроз и опасностей. Также реализация разработанного методического подхода позволяет выполнить построение эффективной комплексной системы безопасности предприятия.

Таким образом, целью работы является разработка методического подхода по оценке защищенности объекта.

В этой связи задачами исследований являются:

- рассмотрение вопросов по обеспечению безопасности предприятий и организаций;
- анализ и оценка основных рисков для объекта;
- выделение факторов, влияющих на защищенность объекта при его деятельности;
- разработка методического подхода по оценке защищенности предприятий и организаций;

– апробация предложенного подхода при создании эффективной системы обеспечения безопасности жизнедеятельности объекта на примере модели гипотетического объекта.

1 Вопросы обеспечения безопасности объектов

1.1 Обеспечение безопасности предприятий и организаций

В современном мире вопросы безопасности всегда становятся особо актуальными при возникновении серьезных угроз государству, обществу или личности. Понятие безопасность в [1] трактуется как «отсутствие опасности; сохранность, надежность», а в [2] – «состояние сложной системы, когда действие внешних и внутренних факторов не приводит к ухудшению системы или к невозможности её функционирования и развития». Безопасным может быть предмет, объект, то есть это как бы одно из его свойств по отношению к человеку или природе при отсутствии угроз.

В соответствии с [3] под безопасностью понимают состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз.

Все определения понятия «безопасность», присутствующие в разных литературных источниках, а также те, которые были рассмотрены выше, во всех видах, прямом либо косвенном имеют следующие основные положения:

- наличие угроз и опасностей, которые подразделяются на внешние и внутренние угрозы;
- наличие жизненно важных интересов объектов защиты;
- баланс интересов между ними.

Основные функции обеспечения безопасности приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Основные функции обеспечения безопасности

Первым и важным в выше предложенных определениях является именно наличие угроз. Вторичным аспектом является наличие жизненно важных интересов, т. е. тех интересов, реализация которых определяет само существование объектов защиты и без которых объекты перестают существовать как единое целое. Например, для государства – это суверенитет и целостность границ, экономический рост; для предприятия – эффективная текущая деятельность и устойчивые тенденции развития. Что касается баланса интересов, то это категория хотя и подчиненная, но также крайне важная, ибо без соблюдения такого баланса возникает возможность учета не всех особенностей предприятия. На рисунке 1 можно увидеть взаимосвязь угроз и

безопасности, а также ответ на вопрос «каким образом можно обеспечить безопасность?» [4].

Есть разные сферы деятельности и отсюда вытекает вопрос о том, какие могут быть виды безопасности. Согласно с [3], по сферам деятельности человека ее можно разделить по следующим видам в соответствии с таблицей 1.

Таким образом, существует целый ряд нормативных и технических документов, в которых безопасность рассматривается именно как свойство объекта.

Далее необходимо рассмотреть каким образом обеспечивается безопасность. Безопасность может быть обеспечена в результате деятельности, которая позволит предотвращать, локализовать либо ликвидировать как имеющиеся, так и потенциальные источники опасности. Помимо этого, обеспечение безопасности представляет собой сложную социально-экономическую проблему, которая требует решения в отношении не только установленных количественных характеристик возможных видов опасностей, но также и принятия во внимание социально-экономических законов, которые определяют тактику и стратегию развития общества [5].

Рассмотрев основные понятия общей безопасности, можно перейти к понятию обеспечения безопасности и жизнедеятельности объекта.

Под безопасностью объекта обычно понимается защита от угрозы нанесения ему ущерба, т.е. вычисление и всесторонний анализ угроз деятельности объекта; прогноз и создание систем и мер защиты, и минимизации рисков [6]. Подобная защищенность достигается применением комплекса мер правового, экономического, организационного, инженерно-технического и социально-психологического характера.

Таблица 1 – Виды безопасности по сферам деятельности человека

Виды безопасности	Определение	Источники
1. Промышленная безопасность	Состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий.	Федеральный закон от 21 июля 1997 г. N 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»
2. Экологическая безопасность	Совокупность природных, социальных и других условий, обеспечивающих безопасную жизнь и деятельность проживающего на данной территории населения и обеспечение устойчивого состояния биосферы естественной экосистемы.	Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»
3. Информационная безопасность	Состояние защищенности объекта в информационной сфере, определяющихся совокупностью сбалансированных интересов личности, общества и государства.	Федеральный закон от 27.07.2006 N 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»
4. Радиационная безопасность	Состояние защищенности настоящего и будущего поколений людей от вредного для их здоровья воздействия ионизирующего излучения, которое создается при радиоактивном распаде, ядерных превращениях, торможении заряженных частиц в веществе и образует при взаимодействии со средой ионы разных знаков.	Федеральный закон от 9 января 1996 г. N 3-ФЗ «О радиационной безопасности»
5. Промышленная безопасность	Состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий.	Федеральный закон от 21 июля 1997 г. N 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»
6. Экологическая безопасность	Совокупность природных, социальных и других условий, обеспечивающих безопасную жизнь и деятельность проживающего на данной территории населения и обеспечение устойчивого состояния биосферы естественной экосистемы.	Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»

Продолжение таблицы 1

7. Информационная безопасность	Состояние защищенности объекта в информационной сфере, определяющихся совокупностью сбалансированных интересов личности, общества и государства.	Федеральный закон от 27.07.2006 N 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»
8. Радиационная безопасность	Состояние защищенности настоящего и будущего поколений людей от вредного для их здоровья воздействия ионизирующего излучения, которое создается при радиоактивном распаде, ядерных превращениях, торможении заряженных частиц в веществе и образует при взаимодействии со средой ионы разных знаков.	Федеральный закон от 9 января 1996 г. N 3-ФЗ «О радиационной безопасности»
9. Ядерная безопасность	Состояние защищенности людей от возможных последствий несанкционированного распространения делящихся материалов и возникновения самопроизвольной цепной реакции деления.	Федеральный закон Российской Федерации от 30 ноября 2011 г. N 347-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в целях регулирования безопасности в области использования атомной энергии»
10. Пожарная безопасность	Состояние объекта защиты, характеризующее возможность предотвращения возникновения и развития пожара, а также воздействия на людей и имущество опасных факторов пожара.	Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

Целью систем обеспечения безопасности объекта является комплексное воздействие на потенциальные и реальные угрозы, позволяющее ему успешно функционировать в нестабильных условиях внешней и внутренней среды. Чтобы достичь этой цели необходимо выявить угрозы объекту и выработать меры по их противодействию, а также меры противодействия всех видов

шпионажа (промышленного, научно-технического, экономического и т.д.), обеспечить защиту технологических процессов. Необходимо своевременно информировать руководство объекта о фактах нарушения законодательства со стороны государственных и муниципальных органов, коммерческих и некоммерческих организаций, которые затрагивают интересы объекта. Защита важной информации, находящейся на объекте является неотъемлемой частью обеспечения безопасности объекта. Нужно предупреждать переманивание сотрудников объекта, обладающих конфиденциальной информацией, своевременно выявлять и адекватно реагировать на дезинформационные мероприятия. Также важно организовывать и проводить меры по предотвращению чрезвычайных ситуаций, выявлять негативные тенденции среди персонала объекта, информировать о них руководство объекта и разрабатывать соответствующие рекомендации. Осуществлять разработку и реализацию мер по предупреждению НСД в отношении имущества объекта и его персонала, возмещение материального и морального ущерба, нанесенного объекту в результате правонарушений организаций и отдельных физических лиц.

Таким образом, обеспечение безопасности можно определить как непрерывный процесс по разработке и реализации наиболее эффективного варианта защиты объекта.

1.2 Факторы, влияющие на защищенность объекта

Согласно рассмотренным определениям безопасности [1,2,3], ее сущность связана с понятиями «развитие» и «устойчивость». Из-за этого безопасность понимается как состояние объекта в системе его связей с точки зрения его способности к устойчивости и развитию в условиях внутренних и внешних угроз, действия, которые непредсказуемы и трудно прогнозируемые факторы. Угрозу безопасности объекта определена как система факторов и условий, которые создают опасность жизненно важным интересам личности,

общества и государства [7]. Таким образом, под угрозой безопасности объекта следует понимать потенциально или фактически возможное событие, действие, процесс или явление, которое может нарушить его стабильность и развитие или привести к приостановке его деятельности. Представленные определения могут позволить рассмотреть систему обеспечения безопасности любого объекта как совокупность эффективных мер и управленческих решений, чтобы локализовать реальные и потенциальные внешние угрозы, а также и внутренние угрозы. Этот комплекс мер должен быть оправдан путем выявления и оценки характера угроз, анализа кризисных ситуаций, других неблагоприятных факторов, препятствующих достижению целей объекта и представляющих опасность для его жизненно важных интересов .

На уровне объекта, зависимость от субъективных факторов, в значительной степени проявляется, поскольку принципы достаточности безопасности конкретного объекта определяется его руководством, исходя из его восприятия проблемы безопасности, наличия ресурсов, необходимых для ее предоставления.

При систематизации угроз в дальнейшем будут использованы следующие признаки, встречающиеся в наиболее известных классификациях: виды угроз, их объекты – направления, субъекты – источники, методы и средства защиты от них [8].

Что касается видов угроз, то по видам возникновения условно их можно разделить на два основных класса:

- естественные (объективные);
- искусственные (субъективные).

Естественные угрозы вызываются стихийными природными явлениями (землетрясениями, наводнениями, ураганами). Искусственные угрозы вызваны деятельностью человека. Они имеют непреднамеренный или, наоборот, преднамеренный характер. Непреднамеренные (непредумышленные) угрозы вызываются ошибками.

На объектах недостаточная квалификация или нарушение работниками должностных инструкций могут вызвать проявление непреднамеренных угроз:

- травмы и гибель работников данного объекта;
- повреждение оборудования, линий связи, каналов жизнеобеспечения;
- нерациональное изменение технологий и процессов;
- нерегламентированное использование технических средств, документов, компьютерных программ;
- разглашение конфиденциальной информации;
- некомпетентное использование, некорректную настройку или неправомерное отключение персоналом средств защиты службы безопасности [9].

Преднамеренный характер имеют угрозы, которые вызваны корыстными устремлениями злоумышленников (терроризм, забастовки, хищения и кражи имущества предприятия). Их проявление может приводить к травмам и гибели людей. К проявлениям умышленных угроз можно также отнести:

- физическое разрушение объекта или отдельных его элементов в результате терроризма, хулиганства, вандализма;
- отключение или вывод из строя систем жизнеобеспечения объекта вследствие терроризма, хулиганства, вандализма;
- действия по дезорганизации функционирования объекта (забастовки, саботаж, постановка помех);
- хищение материальных ценностей;
- съем информации путем контроля каналов связи, негласной установки специальных технических средств, анализа и контроля побочных излучений, негласных видео- и фотосъемок;
- хищение документов, магнитных носителей и бумажных отходов (распечаток, копировальной бумаги) [10].

Учитывая, что сами угрозы не являются равнозначными по последствиям проявлений, т. е. их значимость определяется возможными последствиями, то в этом случае целесообразна их классификация по степени важности.

Угрозу можно классифицировать по различным основаниям и измерить их в количественных параметрах. Например, возможный ущерб оценивается числом погибших людей, потерявших (ухудшивших) здоровье, денежной суммой экономических потерь и т.д.[11].

Различают также экономические, социальные, правовые, организационные, информационные, экологические, технические и криминальные угрозы.

Было отмечено, что под объектом безопасности следует понимать степень устойчивости и развития данного объекта, его способность к противостоянию угрозам. К объектам безопасности учреждения можно отнести:

- различные структурные подразделения или группы сотрудников;
- ресурсы объекта или учреждения (информационные, кадровые, материально-технические, информационные, интеллектуальные и финансовые);
- различные виды деятельности (управленческая, производственная).

Угрозы объектам безопасности, которые исходят от внутренних и внешних источников опасности определяют содержание мероприятий для обеспечения внутренней и внешней безопасности. Если учесть, что внешние и внутренние угрозы отличаются как реальные, так и потенциальные, то обеспечение безопасности может быть сведено к прогнозированию угроз, выявлению и внедрению наиболее эффективных мер по их локализации. Из этого следует, что основой для организации, планирования и реализации мер безопасности в различных областях является анализ и оценка характера реальных и потенциальных внутренних и внешних угроз, а также других

неблагоприятных факторов, которые препятствуют достижению целей и представляют опасность жизненно-важным интересам.

Таким образом, под угрозой безопасности объекта понимается потенциально или реально возможное событие, явление, процесс или действие, которое способно нарушить его деятельность. Другими словами, угроза безопасности объекта – совокупность условий и факторов, которые создают опасность его жизненно важным интересам. Предложенные определения позволяют рассматривать систему обеспечения безопасности объекта как комплекс эффективных мер (управленческих решений) по локализации реальных и потенциальных внутренних и внешних угроз. Этот комплекс мер должен быть обоснован оценкой характера этих угроз, прочих неблагоприятных факторов, которые препятствуют достижению целей объекта и представляют опасность для его жизненно важных интересов. Чтобы предпринимать какие-либо действия для предотвращения нежелательных событий, нужно знать, что в принципе может угрожать данному объекту.

Выше перечисленные угрозы по степени вероятности оцениваются как:

- реальная, где вероятность может быть подсчитана, например, исходя из статистики, экспертным методом, методикой группового анализа;
- потенциальная.

По всем выявленным угрозам руководству предприятия необходимо определить их уровень. Надо оценить возможные потери от реализации каждой угрозы. В общем случае таковыми потерями можно считать произведение суммы возможного ущерба и вероятности его наступления[12].

Процесс борьбы с угрозами можно разделить на три этапа:

- обнаружение угроз – меры, призванные выявить угрозу в момент ее появления;
- предотвращение угроз – меры профилактического характера, когда угроза еще не действует, но потенциально существует;
- ликвидация последствий угроз – меры, которые принимаются после прекращения действия угрозы.

1.3 Понятие риска и подходы к его классификации

Осознание того, что риск является мерой опасности, является наиболее важным шагом в решении проблемы управления ситуацией, в которой есть потенциальные факторы, которые могут негативно повлиять на человека, общество и природу.

Необходимо различать меру объективной возможности возникновения каких-либо событий – вероятность более общих, чем вероятность, меры опасности – рисков, возникающих в последние десятилетия. Риск включает в себе вероятность неблагоприятного события и степень этого события (потеря, ущерб, убытки).

Риск является одной из важнейших категорий, отражающих меру опасности ситуаций, в которых имеются потенциальные факторы, способные неблагоприятно воздействовать на человека, общество и природу [17].

Понятие «риск» интерпретируется как действие, направленное на привлекательную цель, достижение которой включает элементы опасности, угрозу утраты, неудачи или как ситуационную характеристику деятельности, определяемую сочетанием вероятности и величины неблагоприятных последствий в этом случае. В разных литературных источниках ряд интерпретаций раскрывает риск как вероятность аварии или опасности.

Общее во всех представлениях риска подразумевает неопределенность – произойдет ли нежелательное событие и возникнет ли неблагоприятное условие. Следует отметить, что в соответствии с современными взглядами риск обычно трактуется как вероятностная мера возникновения различных явлений, которые сопровождаются возникновением, формированием и действиями опасностей, а также различными видами ущерба (ущерба), причиненными при этом. Как правило, под ущербом подразумевается нанесение физического повреждения или другого вреда здоровью людей, или вреда имуществу или окружающей среде.

Риск – сочетание вероятности нанесения ущерба и тяжести этого ущерба.

Каждое нежелательное событие может возникать в отношении объекта в виде риска. Отношение объектов риска к нежелательным событиям позволяет различать индивидуальные, технические, экологические, социальные и экономические риски. Каждый из них обусловлен характерными источниками и факторами, принимаемой классификацией и характеристиками рисков.

В интересах управления риском используют понятия разновидностей риска по вероятности возникновения. Приемлемый риск – уровень индивидуального риска, обусловленный деятельностью, который является оптимальным для управляющего органа. Он находится в диапазоне от предельно допустимого уровня до допустимого уровня риска и должен быть настолько низким, насколько это возможно по экономическим и социальным соображениям. Неприемлемый риск или предельно допустимый уровень риска, который не должен превышать независимо от экономических и социальных преимуществ деятельности для общества в целом. Он должен быть настолько низким, чтобы это не вызывало беспокойство индивидуума. Допустимый риск – риск, который в данной ситуации считают приемлемым при существующих общественных ценностях.

Далее рассмотрим при каких условиях возникает риск деятельности для предприятия. Риск возникает при следующих необходимых и достаточных условиях:

- существование опасности;
- проявление и условия возникновения опасности;
- подверженность объектов к воздействию опасности.

Факторы, которые следует учитывать при определении вероятности риска: источник угрозы, возможности источника, характер уязвимости, а также наличие и эффективность действующих методов контроля. Вероятность может быть представлена как высокая, средняя и низкая:

- высокая: ожидается, что событие произойдет в большинстве случаев;

- средняя: есть вероятность, что событие произойдет во многих случаях;
- низкая: возможно, событие произойдет в какой-то момент.

Суть основных положений количественной оценки риска с учетом нестабильности внешней среды (концепция приемлемого риска) включает в себя ситуацию, в которой возможно принятие того или иного решения; неопределенность в наступлении тех или иных последствий (исходов) каждого из вариантов решений (альтернатив). Также необходимы субъект, принимающий и/или анализирующий решения с точки зрения их последствий в интересующем его аспекте и оценка последствий принятия решений с позиции их желательности или нежелательности для субъекта.

Оценка конкретного риска предполагает расчет показателей риска посредством определения вероятности того, что объект понесет некоторые потери. Критерии, которыми полезно руководствоваться при разработке и принятии риск-решений, сводятся к следующим:

- достижению заданной цели;
- непротиворечивости нормативным актам, адекватно отображающим истинные потребности;
- приложению максимума усилий по предупреждению, а в случае возникновения – по преодолению негативных последствий риск-действий.

Проанализировав определения и классификации рисков, необходимо рассмотреть вопросы управления рисками. Управление рисками являются процессы, которые связаны с идентификацией, анализом рисков и принятием решений, включающие максимизацию положительных и минимизацию отрицательных последствий наступления рискованных событий [19].

Например, методология управления рисками с учетом требований современных подходов позволяет сформировать систему принципов управления рисками. Решения, связанные с риском, должны быть грамотными и не должны оказывать негативного воздействия на результаты деятельности объекта. Они должны базироваться на необходимом объеме достоверной

информации, учитывать объективные характеристики среды, в которой учреждение осуществляет свою деятельность. А также процесс управления рисками должен носить системный характер и предполагать текущий анализ эффективности принятых решений и оперативную корректуру набора используемых принципов и методов управления рисками.

Суть каждого этапа управления рисками заключается в использовании различных методов и мероприятий [20].

Весь процесс управления рисками можно отобразить следующей последовательностью этапов:

- планирование управления рисками – выбор подходов и планирование деятельности по управлению рисками проекта;
- идентификация рисков – определение рисков, способных повлиять на проект, и документирование их характеристик;
- качественная оценка рисков – качественный анализ рисков и условий их возникновения с целью определения их влияния на успех проекта;
- количественная оценка – количественный анализ вероятности возникновения и влияния последствий рисков на проект;
- планирование реагирования на риски – определение процедур и методов по ослаблению отрицательных последствий рисковых событий и использованию возможных преимуществ;
- мониторинг и контроль рисков – мониторинг рисков, определение остающихся рисков, выполнение плана управления рисками проекта и оценка эффективности действий по минимизации рисков.

Все эти процедуры и мероприятия взаимодействуют друг с другом, а также с другими процедурами. Каждая из них выполняется, по крайней мере, один раз в каждом проекте.

Система управления риском может обеспечивать выполнение целого ряда управленческих целей организации. Она может выступать в качестве основы всей управленческой деятельности, на ее базе строится управленческая стратегия и система контроля. Система управления рисками предполагает

всесторонний анализ совокупности имеющихся рисков, их идентификацию, оценку и выработку механизмов контроля. Требование системного подхода предполагает максимальный охват всех видов риска и проведения анализа их взаимного влияния, а также взаимодействия.

Таким образом установлено, что анализ использования термина «риск» в различных областях показал, что существуют три критерия в решаемых наукой и техникой задачах по оценке «риска» [21]:

- вероятность (частота) возникновения события, приводящего к тяжелым последствиям;
- масштаб последствия при одном или нескольких заданных исходных событиях;
- функционал, учитывающий вероятность исходных событий и соответствующие им последствия.

1.4 Методы анализа риска

Анализ риска является частью методического подхода к принятию решений, процедур и практических мер в решении задач предупреждения или уменьшения опасности для жизни человека, ущерба имуществу и окружающей среде, управлением риском. При этом анализ риска определяется как систематическое использование имеющейся информации для выявления опасностей и оценки риска для личности, имущества или окружающей среды.

Анализ рисков является систематическим использованием информации для идентификации источников (опасности) и количественной оценки риска. Анализ риска обеспечивает базу для оценки риска, для последующих мероприятий по управлению рисками (для минимизации риска). В целом, анализ рисков включает в себя исследования, направленные на выявление опасностей и количественной оценки риска при выполнении различных видов деятельности [10].

Как было отмечено, анализ риска обычно начинается с его идентификации – процесса нахождения, составления перечня опасностей и описания элементов риска. Завершается выбором дальнейшего направления деятельности. Элементы риска могут включать в себя опасности, а также вероятность и последствия проявления опасностей.

Анализ рисков в значительной степени является субъективным процессом, в котором учитываются не только количественные показатели, но и показатели, которые могут быть формализованы, такие как культурная ценность, интересы, отношения и мнения различных социальных групп, экспертные оценки и т. д.

Анализ рисков проводится в соответствии с требованиями нормативных правовых актов, в целях обеспечения вступления в процесс управления рисками. На первом этапе анализа, необходимо указать причины и проблемы, которые необходимы для проведения анализа риска; определить анализируемую систему и дать ее описание; выбрать подходящую группу для анализа рисков; четко определить цели анализа и критерии приемлемого риска. Кроме того, анализ риска может быть определен как процесс решения сложной задачи, требующий рассмотрения широкого круга процессов и проведения комплексного исследования.

Анализ риска должен дать ответы на три основных вопроса:

1. Что может произойти? (Идентификация опасностей).
2. Как часто это может случаться? (Анализ частоты).
3. Какие могут быть последствия? (Анализ последствий).

Основной элемент анализа риска – идентификация опасностей (обнаружение возможных опасностей), которые могут привести к негативным последствиям. Выраженный в наиболее общем виде процесс анализа риска (требования к анализу риска) может быть представлен как ряд последовательных событий на рисунке 2. Это планирование и организация работ; идентификация опасностей; предварительная оценка характеристик опасностей; оценка риска и разработка рекомендаций по управлению риском.

Процесс анализа риска начинается с планирования и организации работ. Сложность рассматриваемых процессов, наличие нужных данных и квалификация специалистов, которые проводят анализ – все это должно соответствовать анализу опасности. Упрощенные, но четкие методы анализа должны обладать преимуществами по сравнению с более сложными методами, но не полностью ясными и методически обеспеченными. Следует отметить, что на этапе планирования принимаются управленческие решения, которые должны быть четко определены, и требуемый результат анализа рисков, которые служат основой для принятия решений. Также тщательное ознакомление с анализируемой системой является этапом планирования. Цель обзора состоит в том, чтобы определить базу необходимых знаний и данных, чтобы включить их в анализ рисков. Этапы анализа риска представлены на рисунке 2.



Рисунок 2 –Этапы анализа риска

Затем после идентификации опасностей следует этап оценки риска. Идентификация опасности – это процесс выявления и признания, что опасность

существует и определение ее характеристик. Основной задачей является выявление (на основе информации о данном объекте, результатов экспертизы и опыта работы подобных систем) и четкое описание всех присущих системе опасностей. Это ответственный этап анализа, так как не выявленные на этом этапе опасности не подвергаются дальнейшему рассмотрению. На этом же этапе проводится предварительная оценка опасностей с целью выбора дальнейшего направления деятельности. Это может быть решение прекратить дальнейший анализ ввиду незначительности опасностей либо проводить более детальный анализ риска. А если же серьезные опасности выявлены, то выработать рекомендации по уменьшению опасностей.

Этап оценки риска содержит несколько параметров: анализ частоты, анализ последствий и анализ неопределенностей. Если последствия незначительны или частота очень мала, достаточно будет оценить один параметр. Для оценки вероятности событий используют статистические данные.

Оценка риска – это применение доступной информации и прогнозов, чтобы оценить опасность воздействия вредных факторов, окружающей среды и условий на здоровье человека.

Она содержит анализ частоты, анализ последствий и их сочетание. Оценка риска представляет собой общий процесс по анализу и оцениванию риска. Эти две основные составляющие целесообразно представить неразрывной частью, так как процедура оценивания риска основывается на результатах анализа и будет сводиться обычно к определению, превышает ли риск приемлемое значение или нет. Целью оценки риска является не только получение его количественной и качественной характеристики, но и ранжирование (сравнение) этих характеристик, расстановку приоритетов и выработку решений, которые направлены на снижение рисков [23].

Эффективность оценки риска существенно зависит от уровня:

- развития и точности расчетных методик;

- вспомогательных средств для применения методик на практике (баз данных, системы получения информации и пр.);
- квалификации и компетентности экспертов, которые осуществляют анализ риска;
- организации анализа риска, которая включает вопросы выбора объектов для анализа деятельности и способы привлечения наиболее квалифицированных специалистов для него.

В более широком понимании риска как меры опасности количественные критерии риска могут быть разными. Следовательно, конечной целью анализа риска является определение социального, потенциального или экологического риска или вероятности реализовать определенное нежелательное событие.

С оценкой риска связано много неопределенностей. Их анализ является необходимой составной частью оценки риска. Для того, чтобы верно интерпретировать величины риска, нужно понимать неопределенности и их причины. Анализ неопределенности – это перевод неопределенности исходных параметров и предположений, которые используются при оценке риска, в неопределенность результатов. Источники неопределенности должны быть, по возможности, идентифицированы.

Существует целый ряд формальных методов по выявлению опасностей. Как правило, приводится предварительная оценка опасностей с целью выбора дальнейшего направления деятельности: провести более детальный анализ риска, выработать рекомендации по уменьшению опасностей.

Последний этап анализа риска – разработка рекомендаций по уменьшению уровня риска. Рекомендации могут признать существующий риск приемлемым или указать меры по уменьшению риска. Меры могут быть технического, эксплуатационного или организационного характера. В выборе типа мер решающим значением является общая оценка действенности мер, которые влияют на риск.

Чтобы разработать меры для уменьшения риска нужно учесть, что в первую очередь нужно разработать и внедрить рекомендации, которые связаны

с наименьшими затратами и направлены на увеличение безопасности. Степень снижения риска, которая может быть достигнута путем введения рекомендации, как правило, не известна заранее, и ресурсы, выделяемые для снижения риска ограничены. На разработку каждой рекомендации затрачивается много времени и средств. Однако важно также, чтобы значительные инвестиции в целях дальнейшего снижения более или менее «терпимого» риска были обоснованными.

Отчет о риск-анализе должен документировать процесс анализа риска. Размеры отчета зависят от целей риск-анализа, однако в нем должны быть отражены:

- задачи и цели;
- исходные данные и ограничения, определяющие пределы риск-анализа;
- описание анализируемой системы;
- методология анализа;
- результаты идентификации опасности;
- описание используемых моделей, их исходные параметры и возможность применения;
- исходные данные и их источники;
- результаты оценки риска;
- анализ неопределенностей;
- рекомендации.

Методы проведения анализа риска определяются выбранными критериями приемлемого риска. При определении критериев приемлемого риска, необходимо учитывать специфические особенности существующих опасностей и отличительные особенности работы, которые проводятся. В то же время критерии могут быть указаны в нормативных правовых документах или определены на этапе планирования анализа рисков.

Уровни приемлемого риска, в том числе и индивидуального, определяются в каждом конкретном случае. Такой подход расширяет сферу использования метода анализа риска, что крайне необходимо для анализа опасности.

В результате анализа установлено, что можно повлиять на рисковые ситуации и рассчитать когда и как они могут произойти. В результате появляется возможность создания системы защиты какого-либо объекта.

2 Выделение и описание угроз при оценке защищенности объекта

2.1 Способы описания выделяемых угроз в отношении объекта

Все организационные мероприятия по обеспечению защищенности могут быть разделены по 5 категориям:

- прогнозирование возможных угроз;
- организация деятельности по предупреждению возможных угроз (превентивные меры);
- выявление, анализ и оценка рисков;
- принятие решений и организация деятельности по реагированию на возникшие угрозы;
- постоянное совершенствование системы обеспечения безопасности.

Чтобы создать эффективную систему по обеспечению безопасности важно выделить возможные опасности и угрозы, те, которые более распространены, а также провести анализ их возникновения.

В настоящее время, в связи с имевшими место опасностями, затрагивающие безопасность объектов, на их руководство возлагается серьезная ответственность прогнозирования разных видов происшествий. В том числе действия различных преступников, совершение массовых беспорядков, проявлений экстремизма и терроризма, выявление источников взрывов, пожаров, а также применение отравляющих веществ, захвата заложников, кражи важных документов, передача конфиденциальной информации и т.д.

В планах, которые составляются по обеспечению безопасности объектов, должны быть отражены количественные характеристики ущерба от этих действий, размеры возможных зон поражения и их характеристики, насколько вредным является воздействие на здоровье и жизнь людей.

В каждой из рассматриваемых ситуаций в паспорте безопасности должны быть спрогнозированы и спланированы действия по ответу персонала объекта, аварийных служб и бригад, чтобы ликвидировать аварии, чрезвычайные ситуации и их последствия.

Чтобы выработать меры по обеспечению безопасности объектов нужно знать причины по возникновению в них опасных и чрезвычайных ситуаций, а также ясно представлять стадии их развития.

Исходя из рекомендаций специалистов (криминологов, социологов), причины возникновения могут быть разложены в определенном порядке по степени их значимости и распространенности. Проведя анализ, может быть сформирован следующий список возможных причин:

- отсутствие дисциплины и контроля персонала, а также понимания всей серьезности проблем безопасности жизнедеятельности;
- отсутствие принятия должных мер к правонарушителям и скрывание фактов правонарушений;
- некомпетентность работников;
- отсутствие необходимой правовой информации;
- слабая система безопасности и охраны объекта;
- целенаправленные действия преступников и т.д.

Из этого видно, что причинный комплекс опасных и чрезвычайных ситуаций на объекте невозможно нейтрализовать действиями в каком-то одном направлении – правовом, информационном, экономическом и т.д. Будет недостаточно только организационных, технических или кадровых решений. Главным звеном здесь является именно комплексное воздействие на все, что связано с деятельностью предприятия: каждого из сотрудников, т.е. на человеческий фактор, охрану, технику безопасности при выполнении любой опасной деятельности на предприятии.

Всестороннее изучение и усвоение вышеупомянутых причин и других негативных факторов в жизнедеятельности объекта (социальных, природных, техногенных и других) позволяют руководству и персоналу с большой степенью вероятности предвидеть возникновение любых потенциально опасных чрезвычайных ситуаций и последующие этапы их развития.

Установлено, что создание надежной системы безопасности основано на определенных принципах.

Следует иметь в виду, что наиболее полное представление о системе безопасности объекта можно получить после изучения официально принятых документов о концепции безопасности, комплексной программы обеспечения безопасности и планов подразделений предприятия для реализации этой программы [15].

Таким образом, система безопасности – это система взглядов, руководящих идей, принципов, принимаемых для решения задач, связанных с обеспечением всесторонней и надежной безопасности объекта. Она может быть представлена в виде некой виртуальной модели, помогающей понять, что собой представляет система безопасности путем оценки ее эффективности, реальности, гуманности, демократичности, технической оснащенности, экономической целесообразности.

Реально работающая система безопасности должна четко и ясно определять природу возникновения опасностей и угроз, показывать конкретные параметры элементов системы безопасности и устройств, а также путей и способов защиты от потенциально опасных и чрезвычайных ситуаций.

Система безопасности объекта может быть представлена определенным набором элементов, который включает процесс противодействия опасностям и угрозам, объекты и субъекты безопасности, действующие нормативные документы, ресурсы предприятия, организацию самой системы, средства защиты, приемы и навыки безопасного поведения. Обобщенная концептуальная модель системы безопасности объекта представлена на рисунке 3.

Источниками потенциальных опасностей и угроз выступают самые различные факторы социальной, техногенной и природной среды. Знания о возможных ситуациях, способах их раннего выявления и противодействия является важнейшим условием эффективности системы безопасности объекта.

При обеспечении безопасности на предприятии следует выделить следующие элементы, подлежащие защите: персонал, материальные, интеллектуальные ценности, окружающая среда, без которых невозможно нормальное функционирование предприятия.

Субъектами при обеспечении безопасности являются: их руководство, персонал, охрана, различные службы обеспечения жизнедеятельности, спасения и помощи. Самым непосредственным образом безопасность на объекте обеспечивается федеральными органами исполнительной власти, правоохранительными органами и другими специализированными организациями.

Концептуальная модель безопасности объекта представлена на рисунке 3.



Рисунок 3 – Концептуальная модель безопасности объекта

Такой уровень безопасности достижим только на основе применения комплексных систем охраны, которые объединяют различные подсистемы безопасности с общими техническими средствами, каналами связи, программным обеспечением, базами данных и др.

Таким образом, для повышения надежности и эффективности охраны объектов активное внедрение интегрированных систем безопасности, включающие в себя, помимо охранно-пожарной сигнализации, системы контроля и управления доступом и видеонаблюдения, позволяет учитывать особенности функционирования учреждения. Кроме того, с учетом сегодняшних реалий система безопасности должна стать неотъемлемой частью обеспечения его устойчивого функционирования жизнедеятельности и развития.

Важное значение имеют финансовые, кадровые, информационные, энергетические и иные ресурсы обеспечения безопасности, а также технические средства, чтобы обнаружить и ликвидировать опасные и чрезвычайные ситуации и их последствия.

Также весьма велика роль и организационных мероприятий, включающие распределение функциональных обязанностей по обеспечению безопасности, как в обычной обстановке, так и в условиях опасных и чрезвычайных ситуаций. Например, следующие меры, по мнению специалистов, могут быть предприняты администрацией и персоналом в случае экстремальных ситуаций:

- ужесточение пропускного режима при входе и въезде на территорию, установить системы сигнализации, аудио- и видеозаписи;
- совершать ежедневный обход территории объекта;
- периодически проводить инспекции складских и подсобных помещений;
- проводить тщательную подборку и проверку персонала;
- регулярно проводить совместно с сотрудниками правоохранительных органов и МЧС инструктажи и практические занятия по действиям при чрезвычайных происшествиях;

- незамедлительно сообщить в правоохранительные органы при обнаружении подозрительных предметов по телефонам территориальных подразделений любых силовых ведомств (МВД, ФСБ, МЧС, Прокуратуры и др.);
- препятствовать самостоятельному обезвреживанию взрывчатых устройств;
- приступить к эвакуации людей, если возникла такая необходимость согласно имеющемуся плану.

Принципиальное значение имеют и навыки безопасного поведения и владения различными средствами противодействия персонала в условиях опасных и чрезвычайных ситуаций. Это неотъемлемый элемент системы безопасности, без которого эта система нефункциональна.

2.2 Алгоритмы проведения оценки защищенности объекта

В процессе проведенного анализа системы безопасности установлено, что под защищенностью объекта понимается комплекс организационных, контрольных, инженерно-технических и иных мероприятий, направленных на устойчивое развитие и функционирование предприятия.

Установлено, что любая деятельность объекта, которая полезна для его существования, в то же время является источником опасностей и негативных воздействий. Вред объекту может принести любая деятельность: трудовая, экономическая, производство опасных материалов. Анализ происшествий на объекте дает основания утверждать, что любая деятельность, проводимая на нем, потенциально опасна.

В то же время любая деятельность может быть защищена, может быть уменьшен риск ее опасных воздействий и последствий.

Проблемы обеспечения безопасности объектов были и будут всегда. Практика показывает тесную связь между возникновением опасных ситуаций и происшествий разных видов. И соответственно из этого вытекает следующая

важная особенность: любые меры, которые будут приняты для повышения защищенности объекта от техногенных опасностей или террористических актов, в то же время обеспечивают усиление защищенности объекта от социальных, биологических, природных, криминальных, информационных и иных видов угроз. Таким образом, существующая уязвимость объектов от внешних, внутренних факторов требует разработки и реализации обновленного подхода для оценки защищенности объекта.

Данная задача решается итерационным путем поэтапно, от постановки проблемы и далее к выбору подходов, а также способов и средств её решения.

На основе рассмотрения оценки рисков по отношению к деятельности объекта, выделения и ранжирования угроз могут быть сформулированы основные этапы предлагаемого методического подхода при его реализации. Ими являются:

- анализ состояния потенциальных угроз;
- учет особенностей объекта;
- изучение условий реализации угроз;
- риски и их реализация;
- выбор структуры системы безопасности объекта;
- рекомендации по снижению или сохранению риска;
- анализ уязвимости объекта и его систем жизнеобеспечения;
- оценка эффективности системы безопасности в обеспечении жизнедеятельности объекта;
- реализации последствий угрозы;
- выявление и выделение расположения предметов защиты;
- контроль и управление СБ;
- составление описания моделей нарушителей;
- планирование рубежей защиты, составление матрицы угроз;
- оптимизация методов защиты в соответствии с финансовыми и временными ограничениями;

- разработка процедур и алгоритмов действий персонала, инструкций по работе;
- подбор персонала службы безопасности, обучение работе с техническими средствами.

Поэтому результатом применения разработанного методического подхода по обеспечению безопасности объекта предполагает то, что необходимо разработать, внедрить и обеспечить функционирование комплекса организационных и технических мер, чтобы не допустить неприемлемый ущерб в организации вследствие анализа и оценки возможных рисков для предприятия.

Ранее было показано, что создание только подразделений безопасности и охраны не минимизирует угрозы для предприятия и риски в его деятельности. Однако реализация методического подхода заключается в достижении следующих результатов: повышение уровня безопасности объекта, снижение риска возникновения пожаров, аварийных ситуаций, материального ущерба или иных видов опасностей. А также повышение уровня антитеррористической, антикриминальной защиты объекта, уровня подготовки персонала к действиям в условиях НСД и возникновения террористического акта; повышение уровня готовности работников к действиям в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций социального, природного и техногенного характера.

Анализ уязвимости объектов и оценка эффективности систем безопасности проводится при создании и совершенствовании, а также при модернизации систем безопасности объекта. Под анализом уязвимости объектов следует понимать исследования, при которых основными элементами является определение угроз объекту, формируется модель нарушителя, а также определяются цели защиты объекта и проводится оценка эффективности системы.

При проведении анализа уязвимости объектов и оценки эффективности систем безопасности объекта:

- определяются наиболее вероятные маршруты движения внешних и внутренних нарушителей при совершении акции;
- определяются наиболее вероятные маршруты и способы хищения охраняемых материальных ценностей персоналом объектов;
- выявляются уязвимые места объектов;
- оценивается способность сил охраны объектов противостоять нападению нарушителей, выработать предложения по совершенствованию плана охраны и обороны объектов;
- оценивается эффективность систем безопасности объектов;
- вырабатываются рекомендации в организационно-технические мероприятия по предотвращению действий внешних и внутренних нарушителей.

В результате реализации методического подхода установлено, что предлагаемый подход позволяет проводить оценку рисков и анализ уязвимости объекта с целью определения внешних и внутренних угроз, вероятных способов их осуществления, а также оценки эффективности действующих и проектируемых систем безопасности объекта для обоснования выбора концептуальных основ их создания и выработки рекомендаций по совершенствованию. Этапы разработки структуры системы безопасности объекта представлены на рисунке 4.

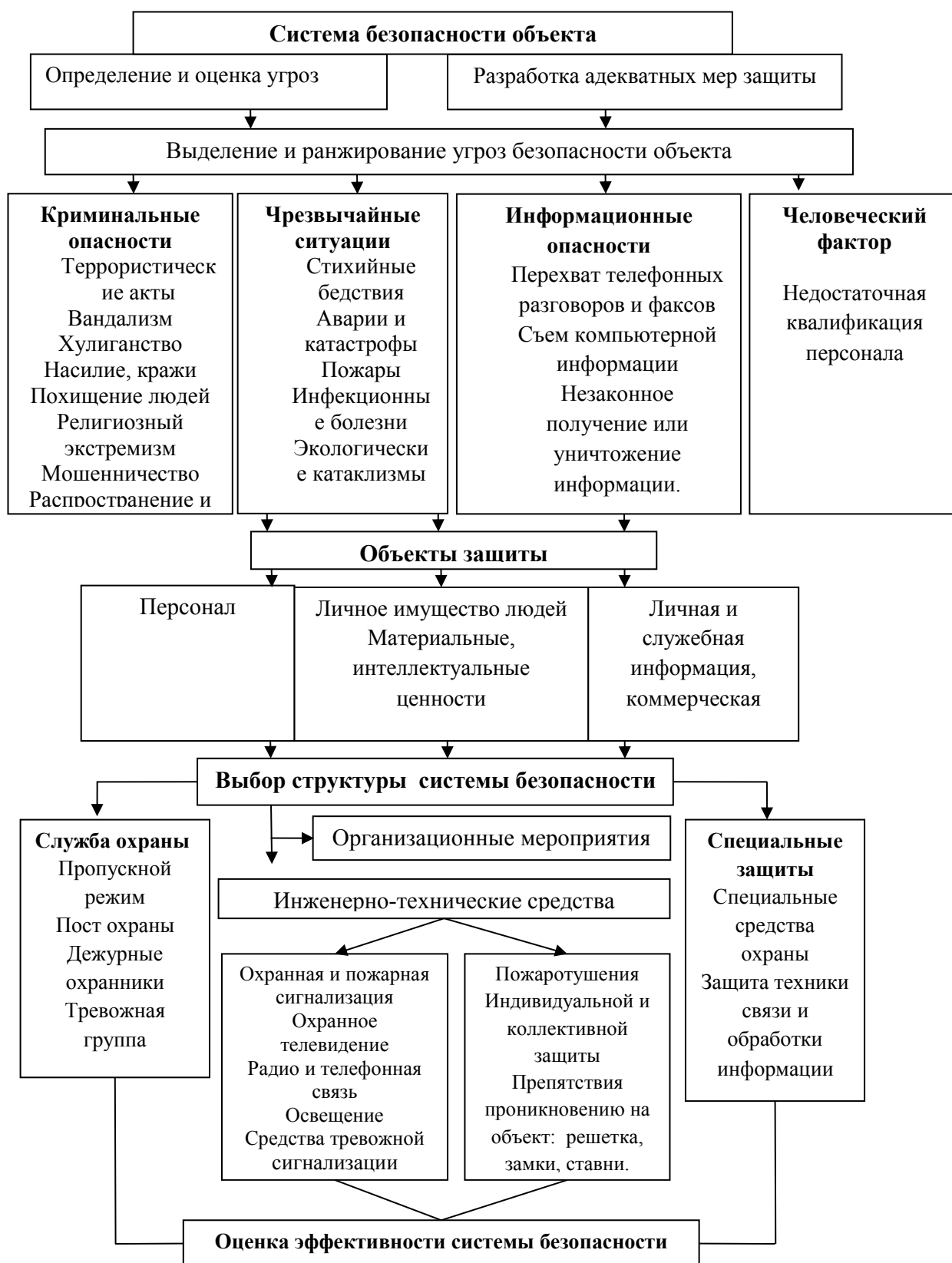


Рисунок 4 – Этапы разработки структуры системы безопасности объекта

В этом случае, принципиальное значение имеет то, что организатором и руководителем системы безопасности объекта должен быть его первый

руководитель, а участниками системы безопасности – весь без исключения работники объекта и персонал.

Результат создания надежной и эффективной системы обеспечения безопасности объекта при рассматриваемом подходе весьма актуально имеет принципиальное значение, что обусловлено рядом обстоятельств.

Во-первых, данная система будет повышать производственную устойчивость работников и персонала к чрезвычайным происшествиям и будет способствовать повышению статуса работника, который обладает прочными знаниями в области основ безопасности жизнедеятельности.

Во-вторых, может создать благоприятные условия, чтобы повысить эффективность производственного процесса, уровень жизнедеятельности предприятия, защиту жизни людей, их здоровья, благополучия и иных жизненно важных потребностей работников объекта и персонала.

В-третьих, важным элементов обеспечения безопасности объекта будет являться знание по основам безопасности функционирования предприятия, без которых решения могут остаться невостребованными.

4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

В настоящее время перспективность научного исследования определяется не только масштабом открытия, оценить которое на первых этапах жизненного цикла высокотехнологического и ресурсоэффективного продукта бывает достаточно трудно, сколько коммерческой ценностью разработки. Оценка коммерческой ценности (потенциала) разработки является необходимым условием при поиске источников финансирования для проведения научного исследования и коммерциализации его результатов. Это важно для разработчиков, которые должны представлять состояние и перспективы проводимых научных исследований. Через такую оценку ученый может найти партнера для дальнейшего проведения научного исследования, коммерциализации результатов такого исследования и открытия бизнеса.

Необходимо понимать, что коммерческая привлекательность научного исследования определяется не только превышением технических параметров над предыдущими разработками, но и насколько быстро разработчик сумеет найти ответы на такие вопросы – будет ли продукт востребован рынком, какова будет его цена, чтобы удовлетворить потребителя, каков бюджет научного проекта, сколько времени потребуется для выхода на рынок и т.д.

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

Для достижения цели необходимо сформировать концепцию проекта, организовать работы по научно-исследовательскому проекту, определить возможные альтернативы проведения научных исследований. Необходимо планирование научно-исследовательских работ, оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции

ресурсоэффективности и ресурсосбережения, определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.

Выполнение научных исследований затрагиваемой области должно строиться на основе подходов и принципов управления проектами.

В работе необходимо представить результаты следующих этапов управления научным проектом [17]:

- предпроектный анализ;
- планирование проекта;
- исполнение проекта.

В данной работе представлена оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения исследования с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения методического подхода по оценке защищенности объекта.

4.1 Предпроектный анализ

4.1.1 SWOT-анализ

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

Он проводится в несколько этапов.

Первый этап заключается в описании сильных и слабых сторон проекта, в выявлении возможностей и угроз для реализации проекта, которые проявились или могут появиться в его внешней среде. Дадим трактовку каждому из этих понятий.

Сильные стороны – это факторы, характеризующие конкурентоспособную сторону научно-исследовательского проекта. Сильные стороны свидетельствуют о том, что у проекта есть отличительное преимущество или особые ресурсы, являющиеся особенными с точки зрения конкуренции. Другими словами, сильные стороны – это ресурсы или

возможности, которыми располагает руководство проекта и которые могут быть эффективно использованы для достижения поставленных целей. При этом важно рассматривать сильные стороны и с точки зрения руководства проекта, и с точки зрения тех, кто в нем еще задействован.

Слабость – это недостаток, упущение или ограниченность научно-исследовательского проекта, которые препятствуют достижению его целей. Это то, что плохо получается в рамках проекта или где он располагает недостаточными возможностями или ресурсами по сравнению с конкурентами.

Возможности включают в себя любую предпочтительную ситуацию в настоящем или будущем, возникающую в условиях окружающей среды проекта, например, тенденцию, изменение или предполагаемую потребность, которая поддерживает спрос на результаты проекта и позволяет руководству проекта улучшить свою конкурентную позицию.

Угроза представляет собой любую нежелательную ситуацию, тенденцию или изменение в условиях окружающей среды проекта, которые имеют разрушительный или угрожающий характер для его конкурентоспособности в настоящем или будущем. В качестве угрозы может выступать барьер, ограничение или что-либо еще, что может повлечь за собой проблемы, разрушения, вред или ущерб, наносимый проекту.

Описание сильных и слабых сторон данного проекта, его возможностей и угроз осуществляется на основе результатов анализа, проведенного в предыдущих разделах бакалаврской работы.

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

В рамках третьего этапа была составлена итоговая матрица SWOT-анализа, которая приводится в таблице 5.

Таблица 5 – Матрица SWOT

	Сильные стороны научно-исследовательского проекта: С1. Проект соответствует требованиям нормативно-правовых документов С2. Высокий уровень квалификации специалистов С3. Высокая эффективность взаимодействия персонала С4. Высокая степень контроля со стороны государства С5. Использование современного оборудования	Слабые стороны научно-исследовательского проекта: Сл.1. Необходимость защиты информации о Сл.2. Недостаток сертифицированных технических средств реализации проекта на рынке Сл3. Необходимость дорогостоящего этапа лицензирования Сл4. Высокая стоимость оборудования СФЗ и комплектующих элементов
Возможности: В1. Сотрудничество с международными организациями в области атомной энергетики В2. Финансирование со стороны государства В3. Применение на объектах развивающейся отрасли (атомная энергетика) В4. Возможность использования современных информационных технологий В5. Возможность работы с консультирующими органами в сфере ядерной энергетики	1) Получение опыта от ведущих мировых специалистов в области атомной энергетики 2) Создание наиболее эффективной защищенности на ядерном объекте 3) Проведение учений персонала систем физической защиты от несанкционированных действий на объекте	1) Необходимость ограничения доступа на объект 2) Рациональное использование специального оборудования

Продолжение таблицы 5

Угрозы: У1. Возможность совершения акта ядерного терроризма У2. Неустойчивая экономическая ситуация в стране У3. Недостаток квалифицированных кадров в области атомной энергетики У4. Вероятность совершения неумышленных действий персоналом У5. Изменение модели нарушителя	1) Возможность пресечения НСД 2) Потребность в высококвалифицированных специалистах 3) Возможность финансирования со стороны государства	1) Утечки информации об организации и функционировании СФЗ 2) Кража персональных данных сотрудников ЯО 3) Недостаток финансирования со стороны государства
--	---	---

Проанализировав данную матрицу, можно сделать вывод, что наиболее значимыми положительными сторонами проекта являются:

- соответствие данного проекта всем требованиям нормативно-правовых документов в области использования атомной энергии;
- высокая степень поддержки и контроля со стороны государства;
- использование современного сертифицированного оборудования при построение системы физической защиты ядерного объекта.

Однако при разработке были выявлены отрицательные стороны:

- узкая специализация данного проекта, применим только к ядерному объекту;
- необходимость защиты информации о системе физической защиты и ее функционировании;
- необходимость дорогостоящего этапа лицензирования проекта.

Исходя из полученных результатов анализа, считается необходимым разработать стратегию умеренного роста. Данная стратегия применима к проекту в связи с его ориентированностью на отрасль со стабильной технологией. Цели развития проекта устанавливаются от достигнутого уровня и корректируются в соответствии с изменением условий (например, инфляцией). Данная стратегия, учитывающая сильные стороны разработки, позволит использовать все возможности для вывода продукта на рынок.

4.2 Планирование управления научно-техническим проектом

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

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.

Таблица 6 – Календарный план-график проведения НИОКР по теме

№ работ	Вид работ	Исполнители	Тк, кал.дн.	Продолжительность выполнения работ			
				1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя
1	Выбор направления исследований	Руководитель	1				
2	Составление и утверждение технического задания	Руководитель	1				
3	Календарное планирование работ по теме	Руководитель	1				

4	Рассмотрение и анализ нормативно-правовых документов по вопросам обеспечения безопасности объектов	Студент	4				
5	Формирование факторов, влияющих на защищенность объекта	Студент	3				
6	Изучение понятия риска и подходы к его классификации, а также методов анализа риска	Студент	3				
7	Формирование способов описания выделяемых угроз в отношении объекта	Студент	4				
8	Создание алгоритмов проведения оценки защищенности объекта	Студент, лаборант	4				
9	Оценка эффективности результатов	Руководитель	1				

10	Определение целесообразности проведения реализации методического подхода	Руководитель	1				
11	Реализация методического подхода на конкретном объекте	Студент	6			 	
12	Оформление пояснительной записки, приложений	Студент	4				

 – руководитель;  – студент

4.3 Бюджет научного исследования

При планировании бюджета НТИ должно быть обеспечено полное и достоверное отражение всех видов расходов, связанных с его выполнением. В процессе формирования бюджета НТИ используется следующая группировка затрат по статьям:

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

4.3.1 Расчет материальных затрат научно-технического исследования

Данный раздел включает стоимость всех материалов, используемых при разработке проекта:

- приобретаемые со стороны сырье и материалы, необходимые для создания научно-технической продукции;
- покупные материалы, используемые в процессе создания научно-технической продукции для обеспечения нормального технологического процесса и для упаковки продукции или расходуемых на другие производственные и хозяйственные нужды (проведение испытаний, контроль, содержание, ремонт и эксплуатация оборудования, зданий, сооружений, других основных средств и прочее), а также запасные части для ремонта оборудования, износа инструментов, приспособлений, инвентаря, приборов, лабораторного оборудования и других средств труда, не относимых к основным средствам, износ спецодежды и других малоценных и быстроизнашивающихся предметов;
- покупные комплектующие изделия и полуфабрикаты, подвергающиеся в дальнейшем монтажу или дополнительной обработке;
- сырье и материалы, покупные комплектующие изделия и полуфабрикаты, используемые в качестве объектов исследований (испытаний) и для эксплуатации, технического обслуживания и ремонта изделий – объектов испытаний (исследований).

В стоимость материальных затрат включают транспортно-заготовительные расходы (3 – 5 % от цены). В эту же статью включаются затраты на оформление документации (канцелярские принадлежности, тиражирование материалов). Результаты по данной статье заносятся в таблицу 7.

Таблица 7 – Материальные затраты

Наименование	Количество, шт.	Цена за ед., руб.	Сумма, руб.
Шариковая ручка	2	50	100
Бумажные листы формата А4	500	0,6	300
Карандаш грифельный	1	15	15
Ластик	1	15	15
Картриджи для принтера	1	800	800
Электроэнергия (кВт/ч)	103	5,8	597,4
Всего за материалы			1827,4
Транспортно-заготовительные расходы (3-5%)			73
Итого по статье, С _м			1900,4

4.3.2 Основная заработная плата исполнителей темы

В данную часть работы 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 окладов и тарифных ставок. В состав основной заработной платы включается премия, выплачиваемая ежемесячно из фонда заработной платы в размере 20 –30 % от тарифа или оклада.

Таблица 8 – Трудоемкость

№ п/п	Наименование этапов	Трудоемкость, чел-дн.	
		Руководитель	Студент
1	Выбор направления исследований	1	
2	Составление и утверждение технического задания	1	
3	Календарное планирование работ по теме	1	
4	Рассмотрение и анализ нормативно-правовых документов по вопросам обеспечения безопасности объектов		4
5	Формирование факторов, влияющих на защищенность объекта		3
6	Изучение понятия риска и подходы к его классификации, а также методов анализа риска		3
7	Формирование способов описания выделяемых угроз в отношении объекта		4
8	Создание алгоритмов проведения оценки защищенности объекта		4
9	Оценка эффективности полученных результатов	1	
10	Определение целесообразности проведения реализации методического подхода	1	
11	Реализация методического подхода на конкретном объекте		6
12	Оформление реферата, пояснительной записки, приложений		4

Основная заработная плата работников, непосредственно занятых выполнением НТИ, (включая премии, доплаты) и дополнительная заработная плата:

$$З_{зп} = З_{осн} + З_{доп}, \quad (1)$$

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

$З_{доп}$ – дополнительная заработная плата (12-20 % от $З_{осн}$).

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

$$Z_{\text{осн}} = Z_{\text{дн}} \cdot T_p, \quad (2)$$

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

T_p – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. дн. (табл. 8);

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

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_m \cdot M}{F_d}, \quad (3)$$

где Z_m – месячный должностной оклад работника, руб.;

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года:

- при отпуске в 24 раб.дня $M=11,2$ месяца, 5-дневная неделя;
- при отпуске в 48 раб.дней $M=10,4$ месяца, 6-дневная неделя;

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

Таблица 9 – Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель	Студент
Календарное число дней	365	365
Количество нерабочих дней	118	118
- выходные дни		
- праздничные дни		
Потери рабочего времени	56	48
- отпуск		
- невыходы по болезни		
Действительный фонд рабочего времени	191	199

Месячный должностной оклад работника:

$$З_{\text{м}} = З_{\text{тс}} \cdot k_{\text{р}}, \quad (4)$$

где $З_{\text{тс}}$ – заработная плата по тарифной ставке, руб.;

$k_{\text{р}}$ – районный коэффициент, равный 1,3 (для Томска).

Тарифная заработная плата $З_{\text{тс}}$ находится из произведения тарифной ставки работника 1-го разряда $T_{\text{с1}} = 600$ руб. на тарифный коэффициент $k_{\text{т}}$ и учитывается по единой для бюджетных организаций тарифной сетке. Для предприятий, не относящихся к бюджетной сфере, тарифная заработная плата (оклад) рассчитывается по тарифной сетке, принятой на данном предприятии. Расчёт основной заработной платы приведён в таблице 10.

Таблица 10 – Расчёт основной заработной платы

Исполнители	$З_{\text{тс}}$, руб.	$k_{\text{р}}$	$З_{\text{м}}$, Руб.	$З_{\text{дн}}$, руб.	$T_{\text{р}}$, раб.дн.	$З_{\text{осн}}$, Руб.
Руководитель	26300	1,3	34190	1432	5	7160
Студент	1750	1,3	2275	96	28	2688

Основная заработная плата руководителя (от ТПУ) рассчитывается на основании отраслевой оплаты труда. Отраслевая система оплаты труда в ТПУ предполагает следующий состав заработной платы:

- оклад – определяется предприятием. В ТПУ оклады распределены в соответствии с занимаемыми должностями, например, ассистент, ст. преподаватель, доцент, профессор;
- стимулирующие выплаты – устанавливаются руководителем подразделений за эффективный труд, выполнение дополнительных обязанностей и т.д.;
- иные выплаты;
- районный коэффициент.

4.3.3 Дополнительная заработная плата научно-производственного персонала

В данную статью включается сумма выплат, предусмотренных законодательством о труде, например:

- оплата очередных и дополнительных отпусков;
- оплата времени, связанного с выполнением государственных и общественных обязанностей;
- выплата вознаграждения за выслугу лет и т.п. (в среднем – 12 % от суммы основной заработной платы).

Дополнительная заработная плата рассчитывается исходя из 10- 15% от основной заработной платы, работников, непосредственно участвующих в выполнении темы:

$$З_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} \cdot З_{\text{осн}} \quad (5)$$

где $З_{\text{доп}}$ – дополнительная заработная плата, руб.;

$k_{\text{доп}}$ – коэффициент дополнительной зарплат;

$З_{\text{осн}}$ – основная заработная плата, руб.

В таблице 11 приведена форма расчёта основной и дополнительной заработной платы.

Таблица 11 – Основная и дополнительная заработная плата

Заработная плата	Руководитель	Студент
Основная зарплата, руб.	7160	2688
Дополнительная зарплата, руб.	930	-
Зарплата исполнителя, руб.	8090	2688
Итого по статье Сзп, руб.	10778	

4.3.4 Отчисления на социальные нужды

Статья включает в себя отчисления во внебюджетные фонды.

$$С_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \cdot (З_{\text{осн}} + З_{\text{доп}})$$

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

Сумма отчислений представлена в таблице 12.

Таблица 12 – Отчисления во внебюджетные фонды

Руководитель	Коэффициент отчислений
2443,2 руб.	30,2 %

4.3.5 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.

Определение бюджета затрат на научно-исследовательский проект по каждому варианту исполнения приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Расчет бюджета затрат научного исследования по статьям

Наименование статьи	Сумма, руб.	
	Руководитель	Студент
Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	7160	2688
Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	930	0
Затраты на отчисления во внебюджетные фонды	2443,2	0
Материальные затраты	1900	
Итого:	15121	

4.4 Организационная структура проекта

Организационная структура проекта представляет собой временное структурное образование, создаваемое для достижения поставленных целей и задач проекта и включающее в себя всех участников процесса выполнения работ на каждом этапе.

Данной исследовательской работе соответствует функциональная структура организации. То есть организация рабочего процесса выстроена иерархически. У каждого участника проекта есть непосредственный руководитель, сотрудники разделены по областям специализации, каждой группой руководит компетентный специалист (функциональный руководитель).

Организационная структура научного проекта представлена на рисунке 7.



Рисунок 7 – Организационная структура работы

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

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

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

Интегральный финансовый показатель разработки определяется как:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}}, \quad (7)$$

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

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

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

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

Данные для расчета интегрального финансового показателя представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Расчет интегрального финансового показателя

Стоимость, руб.		Интегральный финансовый показатель разработки	
$\Phi_{\max}$	25553		
$\Phi_{\text{проект}}$	15121	Проект	0,84
$\Phi_{\text{Аналог1}}$	19879,2	Аналог 1	0,78
$\Phi_{\text{Аналог2}}$	25553	Аналог 2	1

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

$$I_{pi} = \sum a_i \cdot b_i, \quad (8)$$

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

a_i – весовой коэффициент i -го варианта исполнения разработки;

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

n – число параметров сравнения.

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности представлен таблице 15.

Таблица 15 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Критерии	Весовой коэффициент параметра	Баллы		
		Проект	Аналог 1	Аналог 2
Удобство в эксплуатации	0,08	5	3	5
Надежность	0,06	4	4	4
Безопасность	0,09	4	4	4
Соответствие нормативным документам	0,17	5	5	4
Универсальность	0,18	5	4	4
Оценка защищенности объекта	0,1	5	4	4
Оценка эффективности применения данного подхода	0,09	5	4	5
Возможность реализации методического подхода на ядерном объекте	0,23	5	3	5
Итого:	1	4,85	3,86	4,4

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

$$I_{исп.1} = \frac{I_{p-исп1}}{I_{финр}^{исп.1}}, \quad I_{исп.2} = \frac{I_{p-исп2}}{I_{финр}^{исп.2}} \text{ и т.д.}$$

В таблице 16 представлена сравнительная эффективность разработки.

Таблица 16 – Сравнительная эффективность разработки

Показатели	Проект	Аналог 1	Аналог 2
Интегральный финансовый показатель разработки	0,84	0,78	1
Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,85	3,86	4,4
Интегральный показатель эффективности	5,8	4,9	4,4

С учетом рассчитанных интегральных показателей, предлагаемый вариант проекта является наиболее эффективным с позиции ресурсного, финансового и экономического сбережения.

Список публикаций студента

1. Абузарова, Ю.Р. Разработка методического подхода по оценке защищенности критического объекта [текст]/ Абузарова, Ю.Р. // Сборник тезисов VIII Международная научно-практическая конференция «Физико-технические проблемы в науке, промышленности и медицине» / НИ ТПУ, Томск. – Томск, 2016.
2. Абузарова, Ю.Р. Разработка методического подхода по оценке защищенности объекта [текст]/ Абузарова, Ю.Р., Степанов, Б.П. // Сборник тезисов VI Школа-конференция молодых атомщиков Сибири/ Россия, Томск. – Томск, 2015.
3. Абузарова, Ю.Р. Разработка методического подхода по оценке защищенности объекта [текст]/ Абузарова, Ю.Р., Степанов, Б.П. // Сборник тезисов VII Школа-конференция молодых атомщиков Сибири/ Россия, Томск. – Томск, 2016.