

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

Юргинский технологический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

Направление 09.03.03 Прикладная информатика

Отделение цифровых технологий

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Информационная система оценки профессиональных рисков на рабочем месте методом анкетирования.

УДК 004.422.63:005.334:005.951

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17В51	Антонов К.Ф.		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры ИС	Телипенко Е.В.	к.т.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОЦТ	Тациян Г.О.	к.т.н., доцент		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент ОТБ	Филонов А.В.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель отделения	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Цифровых технологий	Захарова А.А.	д.т.н., доцент		

Юрга – 2019г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Код результатов	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
	Профессиональные компетенции
P1	Применять базовые и специальные естественно-научные и математические знания в области информатики и вычислительной техники, достаточные для комплексной инженерной деятельности.
P2	Применять базовые и специальные знания в области современных информационно-коммуникационных технологий для решения междисциплинарных инженерных задач.
P3	Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с информатизацией и автоматизацией прикладных процессов; созданием, внедрением, эксплуатацией и управлением информационными системами в прикладных областях, с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей.
P4	Разрабатывать проекты автоматизации и информатизации прикладных процессов, осуществлять их реализацию с использованием современных информационно-коммуникационных технологий и технологий программирования, технологических и функциональных стандартов, современных моделей и методов оценки качества и надежности
P5	Проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие поиск и изучение необходимой научно-технической информации, математическое моделирование, проведение эксперимента, анализ и интерпретацию полученных данных в области информатизации и автоматизации прикладных процессов и создания, внедрения, эксплуатации и управления информационными системами в прикладных областях
P6	Внедрять, сопровождать и эксплуатировать современные информационные системы, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья и безопасности труда, выполнять требования по защите окружающей среды
	Универсальные компетенции
P7	Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности.
P8	Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности.
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации.
P10	Демонстрировать личную ответственность, приверженность и готовность следовать профессиональной этике и нормам ведения комплексной инженерной деятельности.
P11	Демонстрировать знание правовых, социальных, экономических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности, осведомленность в вопросах охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности.
P12	Демонстрировать способность к самостоятельному обучению в течение всей жизни и непрерывному самосовершенствованию в инженерной профессии.

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

Юргинский технологический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»
 Направление 09.03.03 Прикладная информатика
 Отделение цифровых технологий

УТВЕРЖДАЮ:
 Рук. ОЦТ
 _____ Захарова А.А.
 « ____ » _____ 20__ г.

**ЗАДАНИЕ
 на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

Бакалаврской работы

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

Студенту:

Группа	ФИО
17B51	Антонов К.Ф.

Тема работы:

Информационная система оценки профессиональных рисков на рабочем месте методом анкетирования.	
Утверждена приказом директора	№8/с от 31.01.2019г.

Срок сдачи студентом выполненной работы:	31.05.2019г.
--	--------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Объект исследования информационная система выполняет функции: 1. Учет опасностей на рабочем месте 2. Расчет уровня риска на рабочем месте 3. Выбор мероприятий по минимизации риска 4. Анализ профессиональных рисков на рабочем месте
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	1. Обзор литературы. 2. Объект и методы исследования: Анализ деятельности предприятия, задачи исследования, поиск инновационных вариантов. 3. Расчеты и аналитика: Теоретический анализ, инженерный расчет, конструкторская разработка, организационное проектирование.

	4. Результаты проведенного исследования: Прогнозирование последствий реализации проектного решения, квалиметрическая оценка проекта. 5. Финансовый менеджмент, ресурсо-эффективность и ресурсосбережение. 6. Социальная ответственность.
Перечень графического материала	1. Схема документооборота 2. Входная и выходная информация 3. Информационно-логическая модель 4. Структура интерфейса

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Тациян Г.О. к.т.н., доцент ОЦТ
Социальная ответственность	Филонов А.В., ассистент ОТБ

Названия разделов, которые должны быть написаны на иностранном языке:

Реферат

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	31.01.2019г.
---	--------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОЦТ	Телипенко Е.В.	к.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17В51	Антонов. К.Ф.		

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

Студенту:

Группа	ФИО
17B51	Антонов К.Ф.

Институт	ЮТИ ТПУ	Отделение	Цифровых технологий
Уровень образования	бакалавр	Направление/специальность	09.03.03 Прикладная информатика

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

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	1. Приобретение компьютера - 25500 рублей 2. Приобретение программного продукта – 10000 руб
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	1. Оклад программиста 14000 2. Оклад руководителя 16500 3. Норма амортизационных отчислений – 25% 4. Ставка 1 кВт на электроэнергию – 3,15 рублей
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	Социальные выплаты 30% Районный коэффициент 30%

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. <i>Оценка коммерческого и инновационного потенциала НТИ</i>	Планирование комплекса работ по разработке проекта и оценка трудоемкости
2. <i>Разработка устава научно-технического проекта</i>	Определение численности исполнителей
3. <i>Планирование процесса управления НТИ: структура и график проведения, бюджет, риски и ограничения закупок</i>	Календарный график выполнения проекта Анализ структуры затрат проекта Затраты на внедрение ИС Расчет эксплуатационных затрат
4. <i>Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности</i>	Расчет затрат на разработку ИС

Перечень графического материала

1. *График разработки и внедрения ИП (представлено на слайде)*
2. *Основные показатели эффективности ИП (представлено на слайде)*

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент ОТБ	Тациян Г.О.	к.т.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17B51	Антонов К.Ф.		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
17В51	Антонов К.Ф.

Институт	ЮТИ ТПУ	Отделение	Цифровых технологий
Уровень образования	бакалавр	Направление/специальность	09.03.03 Прикладная информатика

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<i>1. Описание рабочего места ответственного за безопасность на предмет возникновения опасных факторов.</i>	<p>Объект исследования: Параметры кабинета. Параметры микроклимата. Параметры трудовой деятельности. Основные характеристики используемого осветительного оборудования.</p>
<i>2. Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме</i>	<p>ГОСТ 12.4.021-75 «Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования»; СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»; ГОСТ 12.0.003-2015 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация»; СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение»; ГОСТ Р 50948-2001 «Средства отображения информации индивидуального пользования. Общие эргономические требования и требования безопасности»; ГОСТ Р 50949-2001 «Средства отображения информации индивидуального пользования. Методы измерения и оценки эргономических параметров и параметров безопасности»; СанПин 2.2.2.542-96 «Гигиенические требования к видео дисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»; ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»; ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»; СанПин 2.1.2.2645-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы»; СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»; ГОСТ 12.1.003-76 «Шум. Общие требования безопасности»; ГОСТ 12.1.038-82 «Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов»; ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования».</p>

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<i>1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</i>	Вредные факторы: микроклимат; освещение; шум; электромагнитные поля и излучения; эргономика рабочего места.
<i>2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности</i>	Опасные факторы: электрический ток, пожароопасность.
<i>3. Охрана окружающей среды:</i>	Вредные воздействия на окружающую среду не выявлены.
<i>4. Защита в чрезвычайных ситуациях:</i>	Возможные чрезвычайные ситуации на объекте: пожар, землетрясение.

5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:	Закон Кемеровской Области от 4 июля 2002 года № 50-ОЗ «Об охране труда» (с изменениями на 11 марта 2014 года); Федеральный Закон N 7-ФЗ от 10 января 2002 Года «Об Охране Окружающей Среды» (в ред. Федеральных законов от 22.08.2004 N 122-ФЗ).
---	---

Перечень графического материала:

При необходимости представить эскизные графические материалы к расчётному заданию	Схема расположения ламп в кабинете
---	------------------------------------

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент ОТБ	Филонов А.В.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17В51	Антонов К.Ф.		

Abstract

The final qualifying work contains 85 pages, 32 figures, 19 tables, 9 references, 2 applications.

Key words: enterprise, report, document, directory, magnitude of risks, information system, analysis, subject area, document flow, function.

The object of the study is to assess and analyze risks in the workplace.

The purpose of this work is to design and implement an information system for assessing occupational risks at the workplace using a questionnaire based In the course of the research, a theoretical analysis, design and development of an information system was conducted.

As a result, an information system has been developed that implements the main functions: Accounting for hazards in the workplace; calculation of the risk level at the workplace, selection of measures to minimize the risk, analysis of occupational risks at the workplace

Stage of implementation: trial operation.

Scope of occupational risk assessment in the workplace.

In the future, it is planned to create a web-interface to access the system using any computer that has access to the Internet.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 85 страниц, 32 рисунков, 19 таблицы, 9 источников литературы, 2 приложения.

Ключевые слова: предприятие, отчет, документ, справочник, величина рисков, информационная система, анализ, предметная область, документооборот, функция.

Объектом исследования является деятельность по оценке и анализу рисков на рабочем месте.

Целью данной работы является проектирование и реализация информационной системы оценки профессиональных рисков на рабочем месте методом анкетирования.

В процессе исследования проводился теоретический анализ, обзор аналогов, проектирование и разработка информационной системы.

В результате разработана информационная система, реализующая основные функции: учет опасностей на рабочем месте; расчет уровня риска на рабочем месте, выбор мероприятий по минимизации риска, анализ профессиональных рисков на рабочем месте

Область применения: оценка профессиональных рисков на рабочем месте.

Стадия внедрения: опытная эксплуатация.

Проделанные расчеты показывают, что внедрение разработанной информационной системы имеет экономическую выгоду для предприятия коэффициент экономической эффективности равен 0,95, а срок окупаемости – 1,05 лет.

В будущем планируется создание web-интерфейса для доступа к системе с помощью любого компьютера, имеющего доступ к интернету.

Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки

В настоящей работе использованы ссылки на следующие стандарты:

1. ГОСТ Р 1.5-2012 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения.

2. ГОСТ 2.104-2006 Единая система конструкторской документации. Основные надписи.

3. ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.

4. ГОСТ 2.106-96 Единая система конструкторской документации. Текстовые документы.

5. ГОСТ 2.316-68 Единая система конструкторской документации. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц.

6. ГОСТ 7.1-2003 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание.

7. ГОСТ 19.404-79 Единая система программной документации. Пояснительная записка.

8. ГОСТ 24.301-80 Система технической документации на АСУ. Общие требования к текстовым документам.

9. ГОСТ 28.388-89 Система обработки информации. Документы на магнитных носителях данных. Порядок выполнения и обращения.

Сокращения:

ИС – информационная система

БД – база данных

ПО – программное обеспечение

Содержание

	С.
Введение.....	13
1. Обзор литературы	15
2. Объект и методы исследования	17
2.1 Анализ деятельности организации.....	17
2.1.1 Распознавание факторов опасности и вреда.....	17
2.1.2 Определение величины риска	18
2.1.3 Решение о значимости риска.....	25
2.1.4 Описание документооборота предметной области.....	26
2.2 Задачи исследования.....	27
2.3 Поиск инновационных вариантов.....	33
3. Расчет и аналитика.....	35
3.1 Теоретический анализ.....	35
3.2 Инженерный расчет.....	37
3.3 Конструкторская разработка.....	39
3.4 Технологическое проектирование.....	40
3.4.1 Справочники.....	40
3.4.2 Документы.....	44
3.4.3 Отчеты.....	47
3.5 Организационное проектирование.....	50
4. Результат проведенного исследования.....	52
4.1 Прогнозирование последствий реализации проекта.....	52
4.2 Квалиметрическая оценка проекта.....	53
5. Финансовый менеджмент, ресурсоемкость и ресурсосбережение.....	55
5.1 Планирование комплекса работ по разработке проекта.....	55
5.2 Анализ структуры затрат проекта.....	58
5.3 Затраты на внедрение ИС.....	64

5.4 Расчет экономического эффекта от использования ПО.....	65
6. Социальная ответственность.....	69
6.1 Описание рабочего места.....	69
6.2 Анализ выявленных вредных факторов.....	69
6.3 Анализ опасных производственных факторов.....	77
6.4 Защита окружающей среды.....	78
6.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности..	79
6.6 Защита в чрезвычайных ситуациях.....	81
6.7 Заключение по разделу.....	81
Заключение.....	82
Список используемых источников.....	83
Приложение А Модель потоков данных (IDEF3).....	84
Приложение Б Общая IDEF-диаграмма.....	85
CD-диск 700 МВ с программой.....	В конверте на обороте обложки
Графический материал.....	На отдельных листах
Входная и выходная информация.....	Демонстрационный лист 1
Информационно-логическая модель.....	Демонстрационный лист 2
Схема документооборота.....	Демонстрационный лист 3
Интерфейс информационной системы.....	Демонстрационный лист 4

Введение

Оценка рисков – краеугольный камень планирования мероприятий по охране труда, она является непрерывным и систематическим процессом, проводится поэтапно, с учетом выявленных опасностей.

Под оценкой рисков подразумевается выявление возникающих в процессе труда опасностей, определение их величины и значимости возникающих рисков. Оценка рисков является наиболее эффективным превентивным мероприятием. При оценке рисков учитываются не только неблагоприятные события и несчастные случаи, происшедшие ранее, но и опасности, пока не вызвавшие неблагоприятных последствий.

Оценка рисков позволяет выявить опасности, свойственные данной работе, прежде чем они вызовут несчастный случай или причинят иной вред работнику.

Чтобы оценка рисков действительно приводила к повышению безопасности труда на практике, необходимо на основе полученных данных определить приоритеты повышения безопасности труда. Самыми эффективными мерами являются меры по полной ликвидации наиболее выраженных опасностей. Предполагаемые меры должны быть конкретными и выполнимыми. Постоянство оценки рисков предполагает также оценку эффективности внедренных мероприятий, постоянное наблюдение за рисками и взаимодействие с работниками, подверженными рискам, таким образом, реализуется обратная связь.

Целью данной работы является проектирование информационной системы оценки профессиональных рисков на рабочем месте методом анкетирования.

Задачи данной работы:

- 1) выбрать объект исследования, провести анализ предметной области;
- 2) изучить первичные документы организации, технологию работы с документами;

3) изучить обобщающие документы (отчеты) формируемые в организации, технологию работы с ними;

4) составить перечень процессов для автоматизации, провести реинжиниринг бизнес-процессов;

5) разработать структуру информационной базы данных;

6) создать и внедрить систему для оценки профессиональных рисков на рабочем месте;

7) провести необходимые настройки информационной системы.

В результате выполнения проекта будет спроектирована система для автоматизации оценки профессиональных рисков на рабочем месте, обработки результатов, а также их последующего анализа и подготовки отчетов.

1. Обзор литературы

Немало работ посвящено данной теме, как зарубежных, так и российских ученых, основная часть которых направлена на решение проблем охраны труда.

Под оценкой рисков подразумевается выявление возникающих в процессе труда опасностей, определение их величины и значимости возникающих рисков. Оценка рисков является наиболее эффективным превентивным мероприятием. При оценке рисков учитываются не только неблагоприятные события и несчастные случаи, происшедшие ранее, но и опасности, пока не вызвавшие неблагоприятных последствий.

Оценка рисков позволяет выявить опасности, свойственные данной работе, прежде чем они вызовут несчастный случай или причинят иной вред работнику.

Оценка рисков является непрерывным и систематическим процессом. Она проводится поэтапно, этапы оценки риска представлены на рис. 1.1. Основой для оценки рисков служит выявление опасностей, возникших во время работы. Если эти опасности нельзя полностью устранить, следует оценить их риск для здоровья и безопасности работников. На основе оценки можно принять обоснованные решения по повышению безопасности.

Чтобы оценка рисков действительно приводила к повышению безопасности труда на практике, необходимо на основе полученных данных определить приоритеты повышения безопасности труда. Самыми эффективными мерами являются меры по полной ликвидации наиболее выраженных опасностей. Предполагаемые меры должны быть конкретными и выполнимыми. Постоянство оценки рисков предполагает также оценку эффективности внедренных мероприятий, постоянное наблюдение за рисками и взаимодействие с работниками, подверженными рискам, таким образом, реализуется обратная связь.

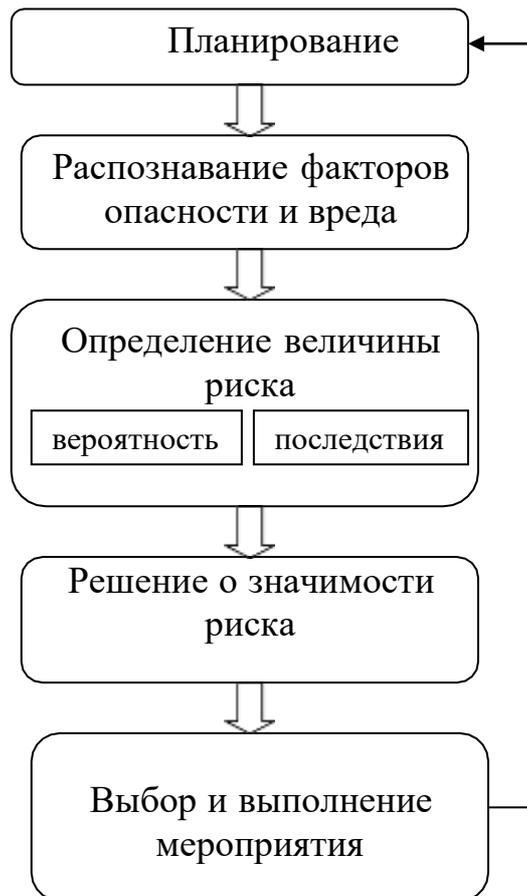


Рис. 1.1. Этапы оценки и управления рисками

Выявление опасностей предусматривает определение и учет опасности для здоровья работников, исходящей из характера трудовой деятельности, производственного помещения, иных рабочих зон и условий труда. Необходимо учитывать ранее выявленные опасности, а также такие факторы опасности, которые могут причинить вред в силу личных особенностей работников и факторов трудовой деятельности.

Необходимо учитывать опасные ситуации, возникающие как при обычном ходе рабочего процесса, так и в исключительных и редких ситуациях [1-4].

2. Объект и методы исследования

2.1 Анализ деятельности организации

Основным пользователем разрабатываемой ИС будет директор и сотрудник промышленного предприятия или организации.

Часть организационной структуры согласно предметной области представлена на рисунке 2.1. Модель потоков данных (IDEF3) представлена в приложении А.



Рисунок 2.1 – Организационная структура

2.1.1 Распознавание факторов опасности и вреда.

Первым этапом для выявления опасностей, необходимо ответить на следующие вопросы:

- какие опасности возникают в работе;
- что является причинами опасности;
- где проявляется опасность;
- кто подвержен опасности;

- в каких ситуациях работники могут подвергнуться опасности?

Выявление опасностей предусматривает определение и учет опасности для здоровья работников, исходящей из характера трудовой деятельности, производственного помещения, иных рабочих зон и условий труда. Необходимо учитывать ранее выявленные опасности, а также такие факторы опасности, которые могут причинить вред в силу личных особенностей работников и факторов трудовой деятельности.

Кроме собственно опасностей необходимо выявить работников, подвергающихся опасностям. Подверженными опасности будут работающие лица, а также все посторонние лица, на которых может по разным причинам воздействовать опасность. Посторонними, подвергающимися опасности лицами, могут быть, например, случайно проходящие мимо поставщики товара, уборщики, ремонтный и обслуживающий персонал, клиенты, работники соседних участков и т. п. Следует специально учесть особенную подверженность опасности молодых работников, беременных женщин, инвалидов и пожилых людей.

2.1.2 Определение величины риска

Риск является сочетанием вероятности и тяжести последствий, причиняемых опасностью. Цель определения величины риска состоит в установлении его степени и расстановке факторов опасности в порядке значимости риска при их реализации. Определяя величину риска, можно выделить из группы наиболее важные вопросы или наибольшие риски с точки зрения безопасности. Это позволит впоследствии эффективно сосредоточиться на наиболее проблемных вопросах.

Выявленных опасностей может оказаться довольно много. Они нуждаются в ранжировании по своей величине. Поскольку выявленные опасности невозможно ликвидировать сразу, мероприятия по повышению безопасности необходимо планировать в порядке, соответствующем величине риска.

Величина риска образуется из вероятности опасного события и значимости (серьезности) причиняемых им последствий. Значимость последствий означает серьезность причиняемого здоровью человека вреда, вызываемого событием, вызвавшим этот вред. Опасная ситуация может вызвать многочисленные и разные по степени последствия. При необходимости совокупная величина может определяться по нескольким различным последствиям.

На серьезность последствий влияют, следующие факторы:

- Характер причиненного вреда (незначительный / значительный)
- Широта последствий (сколько лиц пострадало)
- Повторяемость вредного воздействия / нет повторяемости
- Продолжительность вредного воздействия (короткая /длительная)

Тяжесть (серьезность) последствий будем оценивать по критериям, приведенным в табл. 2.1.

Вероятность события будем определять по критериям, приведенным в табл. 2.2.

В определении как серьезности последствия, так и вероятности события невозможно достичь абсолютной точности. Поэтому в определении уровней рисков имеет значение не столько их абсолютные величины, сколько различия разных рисков по уровням вероятности и серьезности последствий. На вероятность события влияют многие явные и скрытые факторы, общими из них являются:

- Частота проявления вредного воздействия;
- Продолжительность вредного воздействия;
- Возможности предвидеть заранее появление вредного воздействия;
- Возможности предотвратить вредное воздействие.

Таблица 2.1 - Критерии определения серьезности последствий

Признаки серьезности последствий	
Незначительные	Событие вызывает кратковременное заболевание или нарушение здоровья, которые не предполагают обращение за медицинской помощью. Возможно отсутствие на работе не более трех дней. Например, головная боль или синяк.
Умеренно значимые	Событие вызывает значительные и длительные последствия. Предполагает обращение за медицинской помощью. Вызывает от 3 до 30 дней отсутствия на работе. Например, резаная рана или слабые ожоги.
Серьезные	Событие вызывает постоянные и необратимые повреждения. Предполагает стационарное лечение и вызывает отсутствие на работе более 30 дней. Например, серьезные профессиональные заболевания, стойкая нетрудоспособность или смерть.

Таблица 2.2 - Критерии в определении вероятности события

Признаки вероятности события	
Маловероятно	Событие, которое возникает редко и нерегулярно. Например, поверхность тротуаров зимой становится скользкой ото льда.
Вероятно	Событие, которое возникает время от времени, но нерегулярно. Например, во время техобслуживания подъемника груз нужно поднимать вручную.
Высокая вероятность	Событие, которое возникает часто и регулярно. Регулярное движение погрузчика вызывает опасность столкновения.

Величину риска можно определить различными способами. Один из наиболее применяемых способов – матрица рисков (табл. 2.3).

В матрице принято три уровня серьезности последствий и три уровня вероятности вреда. Сначала определяют серьезность последствий, причиненных ситуацией, с помощью трех разных позиций в верхней строке таблицы, а после этого оценивают вероятность причиненного вреда с помощью первого столбца. На пересечении трех выбранных направлений окажется величина найденного уровня риска.

Таблица 2.3 - Матрица рисков

вероятность	последствия		
	Незначительные	Умеренно значимые	Серьезные
малая	1 малозначимый риск	2 малый риск	3 умеренный риск
средняя	2 малый риск	3 умеренный риск	4 значительный риск
высокая	3 умеренный риск	4 значительный риск	5 недопустимый риск

Величины риска различаются от минимальной, значение 1 (малозначимый риск) до максимальной, значение 5 (недопустимый риск).

Решение о значимости рисков означает их такое разграничение, при котором отделяются малые риски. Ликвидация всех рисков не всегда возможна. Поэтому, проводя пограничную черту, выделяют риски, по которым проводят мероприятия в первую очередь. Сначала следует заняться наиболее выраженными рисками, а затем распространить мероприятия на остальные риски, понимая, что целью является ликвидация или минимизация последствий, причиняемой рисками. Совершенствование безопасности рабочего места является непрерывным процессом. Поэтому сначала необходимо решить приоритетные вопросы, а после этого сосредоточиться на рабочих местах с менее значимыми проблемами.

Примерной границей проведения мероприятий может служить разница в величине рисков по таблице рисков. Если величина риска 1 или 2, то она не предполагает проведения мероприятий. Если величина риска 3, 4 и 5, риск нужно минимизировать. Инструкции о значимости риска и принятии решения о необходимости и очередности мероприятий приведена в табл. 2.4.

При выборе мероприятий необходимо понимать проблему в целом, оценивая эффективность мероприятий.

При выборе мероприятий рекомендуется придерживаться следующих общих принципов:

- предупреждение факторов опасности;
- ликвидация существующих факторов в опасности;
- замещение факторов опасности на менее опасные или менее вредные факторы;
- приоритет наиболее эффективных мероприятий по охране труда;
- использование безопасной техники и предотвращение факторов опасности на основе развития технических средств и способов производства.

Таблица 2.4 - Инструкции о значимости риска и принятии решения о необходимости и очередности мероприятий

Величина риска	Необходимые мероприятия для уменьшения риска
Малозначимый риск	Риск так мал, что мероприятий не требуется.
Малый риск	Мероприятия не обязательны, но за ситуацией нужно следить, чтобы риск был управляемым.
Умеренный риск	Мероприятия для уменьшения риска необходимы, но их проведение можно спланировать и провести точно по графику. Если риск вызывает серьезные последствия, необходимо выяснить вероятность события более точно.
Значительный риск	Мероприятия по снижению величины риска обязательны и их проведение следует начать срочно. Работа в условиях риска должна быть немедленно прекращена, и ее нельзя возобновлять прежде, чем риск будет уменьшен.
Недопустимый риск	Мероприятия по ликвидации риска обязательны и их проведение необходимо начать немедленно. Работа в условиях риска должна быть немедленно прекращена, и ее нельзя возобновлять прежде, чем риск будет ликвидирован.

Вообще, очень разумно иметь альтернативные предложения, чтобы выбирать из них требуемые мероприятия на основании их важности и

трудности.

Факторы, определяющие важность и трудность мероприятий, приведены в табл. 2.5.

Таблица 2.5 факторы, определяющие важность и сложность выполнения мероприятий

Фактор, определяющий важность мероприятий	Фактор, определяющий сложность выполнения мероприятий
Повышение уровня безопасности	Время, требуемое на выполнение
Направленность на соблюдение законов и требований	Финансовые затраты
Улучшение надежности работы	Трудоемкость планирования и выполнения
Улучшение гибкости и производительности труда	Возможность выполнения собственными силами
Удовлетворенность персонала и специалистов	Возможное сопротивление изменениям

Мероприятия делятся на четыре класса:

- А (Легкое и важное): Легкие мероприятия со значительным эффектом. Их следует сразу же выполнять.
- В (Трудное, но важное): Мероприятие труднее, чем в А, но из-за важности его следует выполнить. Работу, однако, надо хорошо спланировать и найти более эффективные по затратам пути решения вопроса.
- С (Легкое, но неважное): Мероприятие не очень важное, но по выполнимости легкое. Небольшие улучшения следует выполнить.
- D (Трудное и неважное): К слишком трудным мероприятиям не следует приступать, если получаемый эффект от них невелик. Ситуацию, тем не менее, надо отслеживать и при необходимости провести новую оценку.

Выявление опасностей можно выполнять с помощью анкет. Анкеты разделены на четыре вида рисков. В каждой анкете упомянуто о 16–20 факторах опасности или опасных ситуаций. Факторы опасности разделены на группы для облегчения обработки:

- физические факторы опасности;
- химические факторы опасности;

- эргономические факторы опасности;
- психологическая нагрузка;
- риск несчастного случая.

Каждая из анкет индивидуальна, таким образом, их можно использовать по отдельности. Вместе эти четыре разные тематические анкеты перекрывают весь диапазон оценки рисков, образуя совокупность, в которой учтено подавляющее большинство факторов производственной среды и трудового процесса. На отдельные “тематические” анкеты можно сделать упор при необходимости зафиксировать опасности лишь в тех тематических зонах, которые признаются на предприятии важнейшими или в оценке которых есть недостатки.

Анкеты содержат перечень наиболее общих факторов опасности. При этом материалы анкеты составлены так, что они подходят для проверки различных работ и рабочих зон. Вместе с тем почти в каждой работе возникают факторы опасности, о которых нет упоминаний в анкете. Поэтому в анкеты можно добавлять иные замеченные факторы опасности.

Каждому из упомянутых в анкете вопросов соответствует три альтернативы. Каждый пункт нужно разобрать, делая пометку на каждой из соответствующих строк согласно инструкции, табл. 2.6.

Заполнение анкеты – это 1 этап оценки риска – выявление опасности. После анкетирования проводится определение величины рисков, т. е. осуществляется 2 этап оценки риска.

Таблица 2.6 - Инструкция по заполнению анкеты

Альтернативы ответов на вопросы анкеты	
Причиняет опасность или вред	Фактор вызывает опасность травмирования или вред здоровью работника, необходима оценка величины риска
Нет опасности или вреда	Фактор не вызывает опасность травмирования или вред здоровью работника или не возникает на работе вообще. Мероприятий не требуется
Нет сведений	О факторе и его влиянии нет сведений. Требуются дополнительные выяснения, замеры или помощь других специалистов

2.1.3 Решение о значимости риска

Принятие решения о значимости риска. Ликвидация всех рисков не всегда возможна, поэтому осуществляют ранжирование рисков и выделяют те, которые требуют мероприятий в первую очередь. Сначала следует заняться наиболее выраженными рисками, а затем распространить мероприятия на остальные риски, осознавая, что целью является минимизация последствий, причиняемых рисками. Выбор мероприятий делается с помощью анкеты мероприятий (табл. 2.7). В анкете с максимальной точностью описывается опасная ситуация, возникшая на рабочем месте, оценивается величина риска, выясняются необходимые мероприятия, называется ответственное лицо и график выполнения намеченных мероприятий. Инструкция по заполнению анкеты мероприятий представлена в табл. 2.8.

Таблица 2.7 - Анкета по мероприятию

Описание опасной ситуации	Последствия	Вероятность	Риск	Мероприятия	Отв. лицо	График	Отметка о выполнении

Таблица 2.8 - Инструкция по заполнению анкеты мероприятий

Содержание колонок анкеты мероприятий	
Описание опасной ситуации	Описывается опасная ситуация по возможности детальнее: где проявляется опасность, что ее вызывает, кто подвержен опасности?
Риск	Обозначается величина риска 1 – 5.
Мероприятие	Четко и конкретно описывается мероприятие для ликвидации риска и его уменьшения.
Ответственное лицо	Называется ответственное лицо для выполнения мероприятия (человек информируется об этом)
График	Составляется график мероприятий и назначается время проведения следующего контроля.
Отметка о выполнении	Делается отметка о выполнении, после чего следует оценить риск заново.

2.1.4 Описание документооборота предметной области

В документообороте учувствуют следующие лица:

- Ответственный по безопасности (лицо, ответственное за проведение оценки профессиональных рисков на рабочем месте);
- Начальник ОБ (лицо, принимающее решения по утверждению мероприятий для снижения рисков на рабочем месте);
- Работники (лица, работающие на предприятии);

Документы, использующиеся в документообороте:

- план проведения анкетирования - содержит сведения о контингенте, подлежащем проверке, сроках проведения диагностики, ответственных, методиках;
- анкета – содержит вопросы
- ответы – ответы работников на вопросы анкеты
- отчет по уровню риска – показывает величину риска для работников.

- отчет по анализу риска – показывает возможность наступления риска и серьезность последствий.
- предложения по мероприятиям - пути решения выявленных проблем, способы уменьшения рисков на рабочем месте.
- приказ по мероприятиям (утв. перечень мероприятий) – содержит решение начальника ОБ по уменьшения рисков на рабочем месте.

Схема документооборота процесса анкетирования (рис. 2.2).

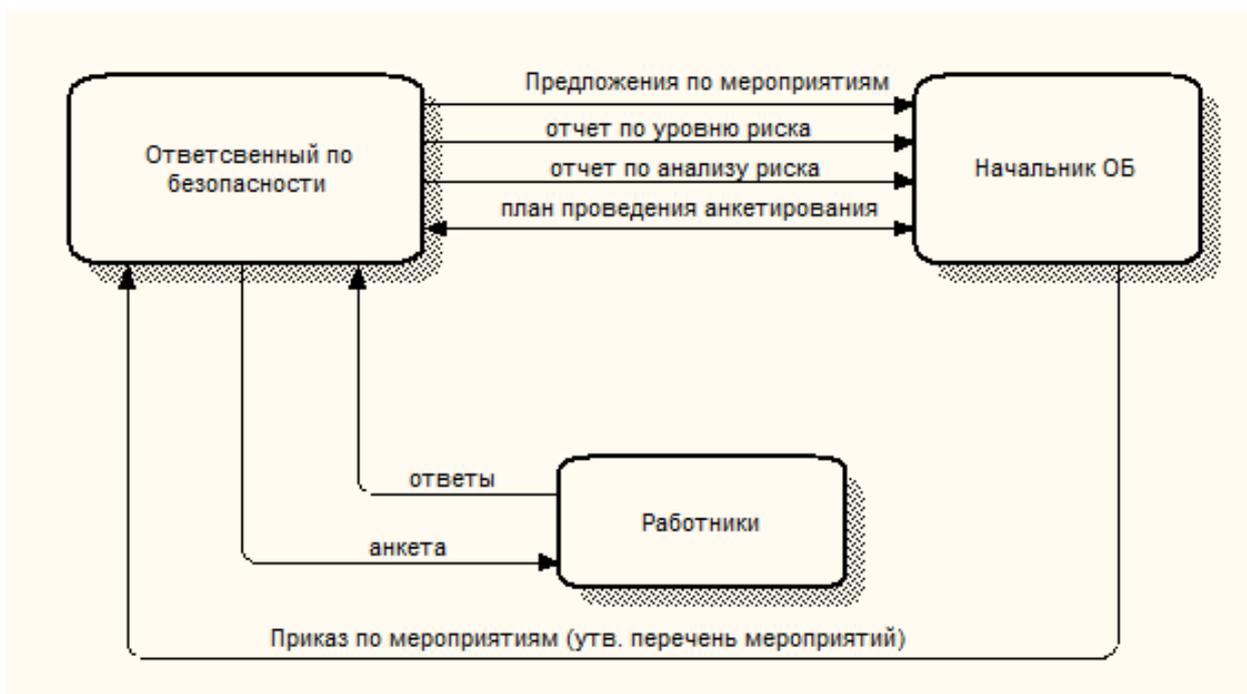


Рисунок 2.2 – Документооборот процесса анкетирования

2.2 Задачи исследования

В данный момент существует проблема заполнения документов, все они заполняются вручную на бумаге. Это влечет за собой большие затраты по времени, а также наличие возможности потери информации и важных документов.

Таким образом, целью разработки является информационная система, для автоматизации всех процессов, связанных с документами и их заполнением, реализация функций по недостающим видам анализа.

Для решения поставленной задачи необходимо:

- 1) автоматизировать учет опасностей на рабочем месте;

- 2) автоматизировать расчет уровня риска на рабочем месте;
- 3) автоматизировать выбор мероприятий по минимизации риска;
- 4) автоматизировать анализ профессиональных рисков на рабочем месте.

Требования к автоматизации:

- защита базы данных 1С паролем и шифрованием данных;
- наличие печатных форм справочников, документов и отчетов;
- работа в системе с помощью удаленного доступа.

Перед проектированием функциональной модели необходимо определиться с входной и выходной информацией, функции системы представлены на функциональной модели будущей системы и ее декомпозиции, представлена в приложении Б [5].

Входная информация системы:

- Информация об опасностях;
- Информация о работниках, подвергающихся опасности;
- Информация об условиях труда;
- Оценки серьезности последствий;
- Оценки вероятности событий;
- Оценки мероприятий;
- Информация о результатах проведенных мероприятий;
- Информация о мероприятиях по минимизации рисков.

Выходная информация:

- Отчет по опасностям на рабочем месте;
- Отчет по уровням риска на рабочих местах;
- Отчет по выбранным мероприятиям;
- Отчет по динамике уровня риска;
- Отчет по проведенным мероприятиям.

Функциональная диаграмма системы (рис. 2.3).

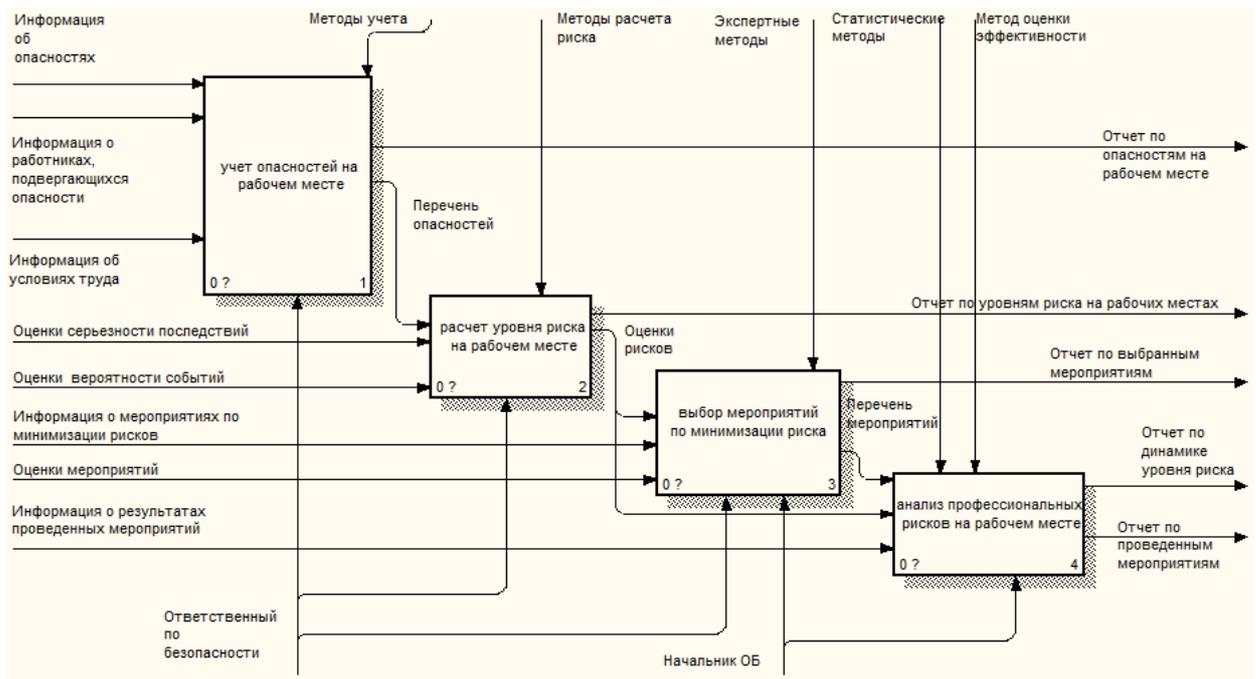


Рисунок 2.3 - Функциональная диаграмма системы

Рассмотрим подробнее каждую функцию, проведя их декомпозицию, как показано на рисунках 5-8.

Декомпозиция функции «Учет опасностей на рабочем месте» (рис. 2.4).

Входной информацией является:

- Информация об опасностях;
- Информация о работниках, подвергающихся опасности;
- Информация об условиях труда.

Выходная информация:

- Отчет по опасностям на рабочем месте;
- Перечень опасностей.

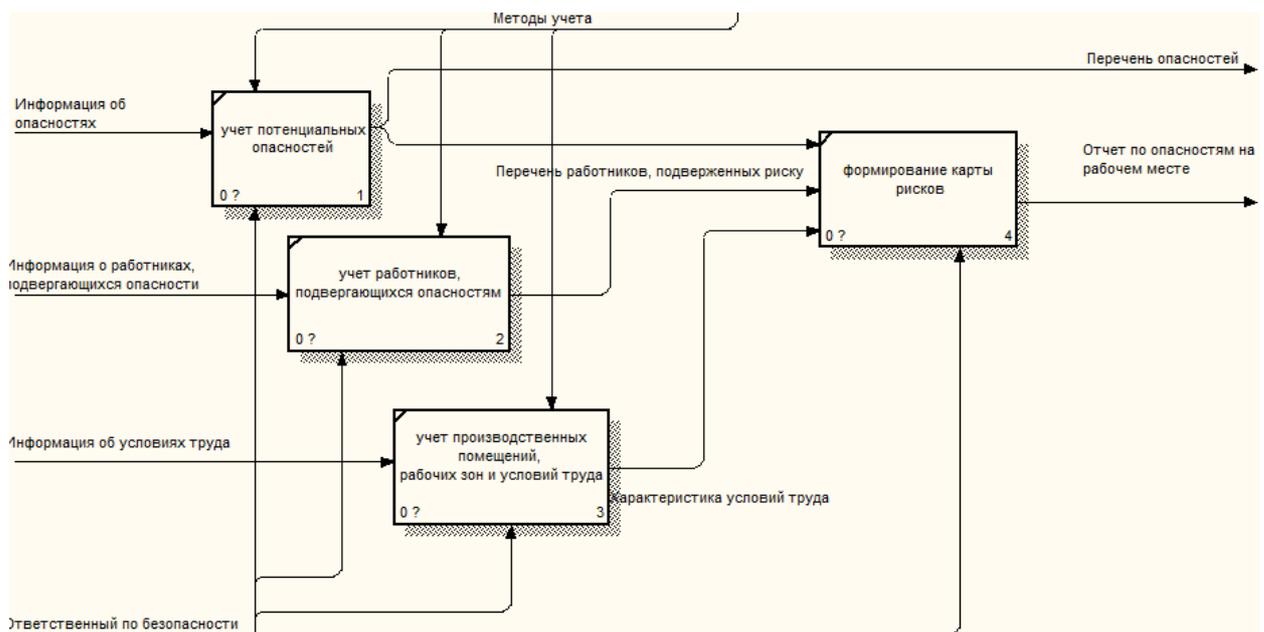


Рисунок 2.4 - Декомпозиция функции «учет опасностей на рабочем месте»

Декомпозиция функции «Расчет уровня риска на рабочем месте» (рис.2.5).

Входной информацией является:

- Перечень опасностей;
- Оценка серьезности последствий;
- Оценка вероятности событий.

Выходная информация:

- Отчет по уровням риска на рабочих местах;
- Оценки рисков.

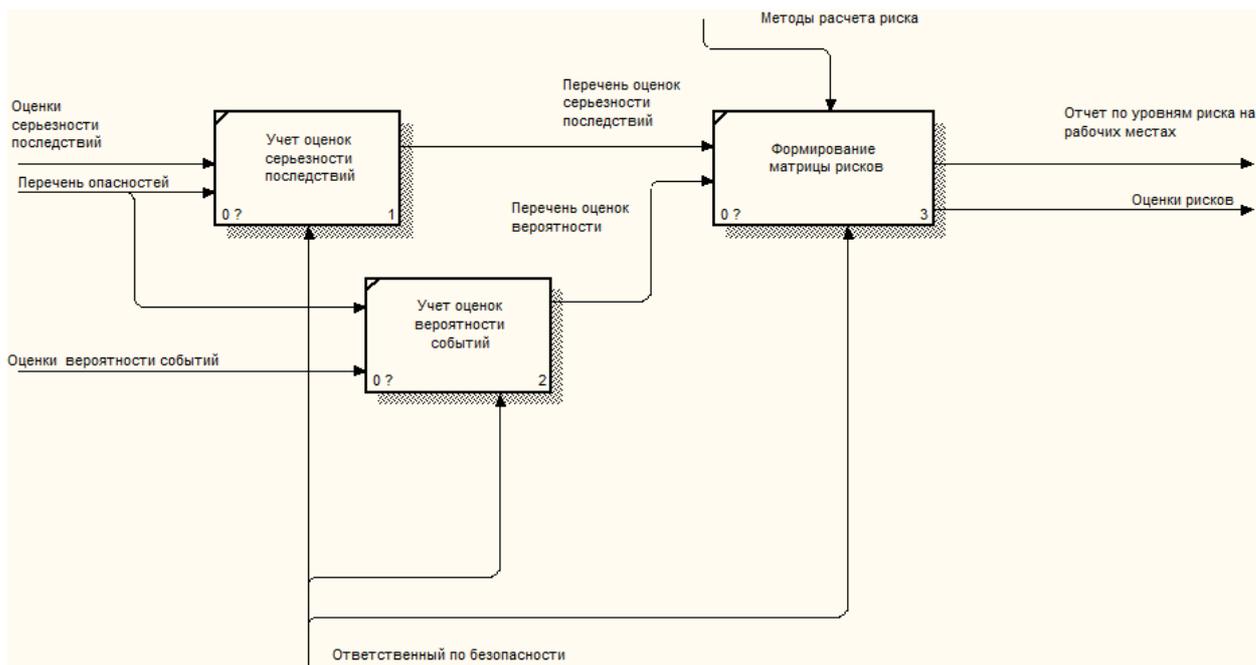


Рисунок 2.5 - Декомпозиция функции” расчет уровня риска на рабочем месте”

Декомпозиция функции «Выбор мероприятий по минимизации риска» (рис. 2.6).

Входной информацией является:

- Оценки рисков;
- Информация о мероприятиях по минимизации рисков;
- Оценки мероприятий.

Выходная информация:

- Отчет по выбранным мероприятиям;
- Перечень мероприятий.

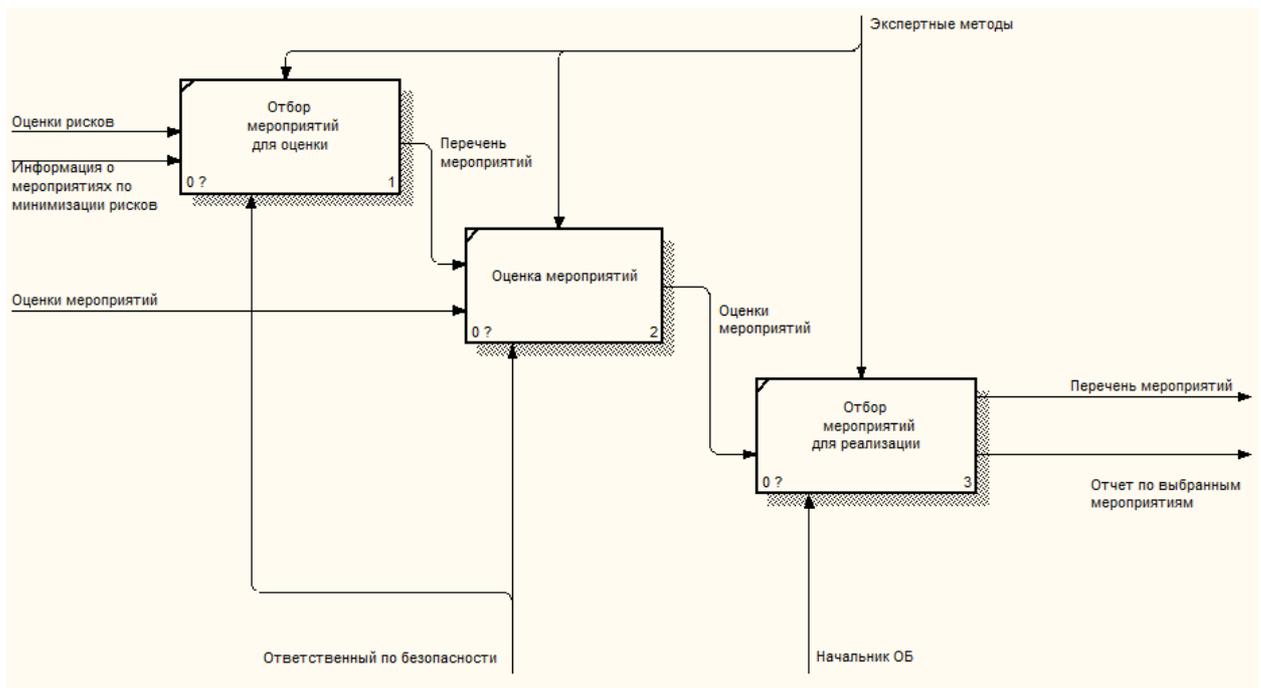


Рисунок 2.6 - Декомпозиция функции “выбор мероприятий по минимизации риска”

Декомпозиция функции «Анализ профессиональных рисков на рабочем месте» (рис. 2.7).

Входной информацией является:

- Перечень мероприятий;
- Информация о результатах проведенных мероприятий.

Выходная информация:

- Отчет по динамике уровня риска;
- Отчет по проведенным мероприятиям.

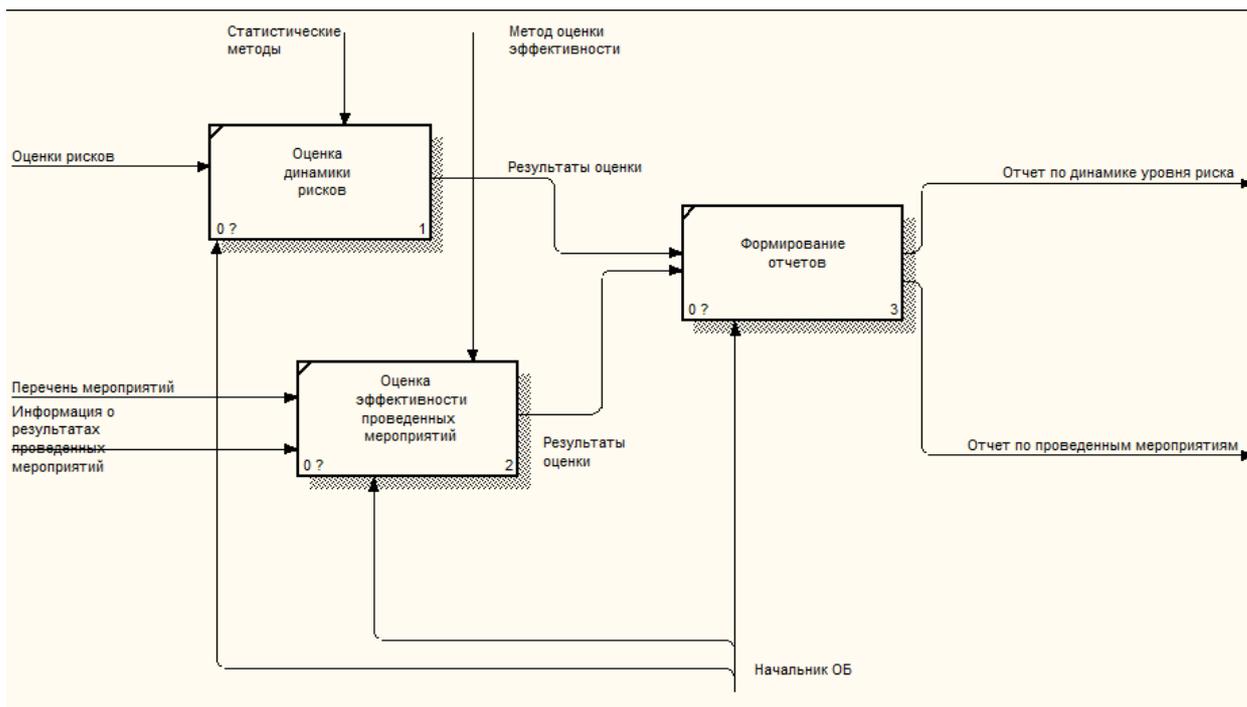


Рисунок 2.7 - Декомпозиция функции “анализ профессиональных рисков на рабочем месте”

2.3 Поиск инновационных вариантов

Подсистема «Риски» программы «Охрана труда» предназначена для обнаружения опасностей и оценки значимости рисков на объектах и для автоматизации анализа проведения мероприятий по их снижению и уменьшению.

Функциональные возможности подсистемы

- Ведение перечня опасностей на производстве.
- Идентификация опасностей на объекте с учетом различных условий возникновения.
- Настройка шкалы тяжести риска, шкалы вероятности риска, шкалы оценки значимости риска.
- Выбор методики расчета значения риска.
- Оценка значимости риска на объекте.
- Формирование плана мероприятий по устранению рисков и управлению.

– Переоценка рисков при наступлении несчастного случая или какого-либо происшествия.

В подсистеме «Риски» реализовано два помощника, которые отслеживают состояние информационной базы и в случае обнаружения несоответствий формируют задачи для пользователя, который был назначен ответственным:

- идентификация опасностей в подразделении;
- Идентификация опасностей на рабочем месте.

1С: Библиотека стандартных подсистем – предоставляет набор универсальных функциональных подсистем, готовые разделы для пользовательской документации и технологию для разработки прикладных решений на платформе "1С:Предприятие". Включает в себя готовую подсистему «Анкетирование» для проведения опросов и анкетирования на рабочих местах.

Сравнение аналогов ИС представлено в таблице 2.1.

Таблица 2.9 – Сравнение аналогов информационной системы

Требование	Инф. система	Программа «Охрана труда»	1С:БСП	Разрабатываемая информационная система
Свойства информационной системы				
1) Многопользовательский режим		+	+	+
2) Ценовой диапазон		+	–	+
3) Взаимодействие с другими системами		–	+	+
4) Безопасность		+	+	+
5) Легкость работы для пользователя		–	–	+
Функции информационной системы				
1) Учет опасностей на рабочем месте		+	–	+
2) Расчет уровня риска на рабочем месте		–	–	+
3) Выбор мероприятий по минимизации риска		+	–	+
4) Анализ профессиональных рисков на рабочем месте		–	–	+

Таким образом, принято решение о разработке собственного программного продукта, так как существующие программные аналоги не обладают всем необходимым функционалом и напротив имеют избыточный функционал.[6].

3 Расчеты и аналитика

3.1 Теоретический анализ

База данных информационной системы для оценки профессиональных рисков на рабочем месте методом анкетирования реализована в виде реляционной СУБД, структура которой позволяет оптимально хранить информацию и выводить её по требованию пользователя.

Реляционные СУБД являются самыми распространенными на рынке программных приложений, что делает их доступными и простыми для использования и разработки информационных систем.

Платформа «1С: Предприятие 8.3» использует реляционные СУБД для хранения данных. Важным моментом является то, что 1С может использовать как БД в собственном формате 1CD, так и в формате популярных СУБД, например, PostgreSQL, IBM DB2 и Oracle. Внутренний язык программирования 1С способен взаимодействовать с другими программами посредством OLE и DDE, либо с помощью COM-соединения.

При разработке информационной системы на платформе «1С: Предприятие 8.3» имеются широкие возможности для интеграции с уже существующими БД, модернизации в случае изменения или расширения функциональных возможностей системы.

В ходе анализа предметной области была составлена инфологическая модель системы, представленная на рисунке 3.1. Определены сущности и их атрибуты, перечень которых представлен в таблице 3.1.

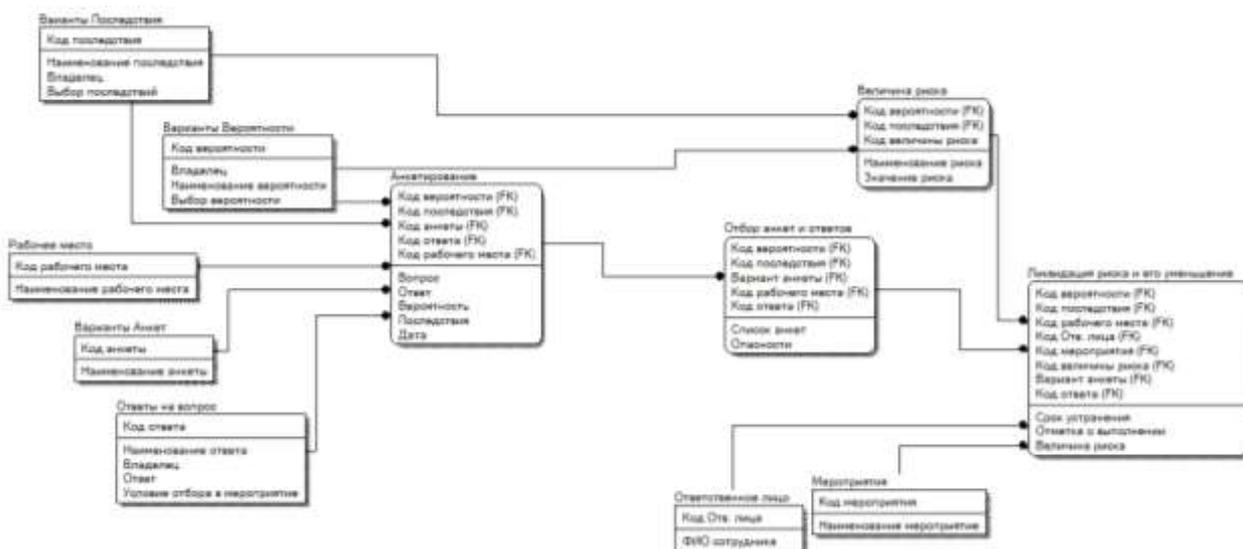


Рисунок 3.1 – Информационно-логическая модель

Таблица 3.1 – Сущности и атрибуты модели

Сущность	Атрибуты	Определение
Варианты вероятности	Наименование вероятности	Выбор вероятности опасности
	Выбор вероятности	
	Владелец	
Варианты последствия	Наименование последствия	Выбор последствий опасности
	Выбор последствия	
	Владелец	
Варианты Анкет	Наименование анкеты	Содержит набор вопросов согласно варианту анкеты
Ответы на вопрос	Наименование ответа	Содержит ответы на вопросы
	Владелец	
	Ответ	
	Условия отбора в мероприятия	
Рабочее место	Наименование рабочего места	Содержит номер рабочего места где была пройдена анкета..
Анкетирование	Вопрос	Содержит анкеты пройденные сотрудниками организации
	Ответ	

	Вероятность	
	Последствия	
	Дата	
Отбор анкет и ответов	Список анкет	Производит отбор из пройденных сотрудниками анкет, только те, которые соответствуют необходимому варианту анкеты и далее из них производит отбор вопросов которые вызывают опасность или вред.
	Опасности	
Величина риска	Наименование риска	Содержит матрицу рисков для расчета величины риска
	Значение риска	
Ответственное лицо	ФИО сотрудника	Содержит ФИО сотрудника
Мероприятия	Наименование мероприятия	Содержит набор мероприятий для ликвидации рисков
Ликвидация риска и его уменьшение	Срок устранения	Содержит данные собранные в процессе анкетирования, мероприятия которые необходимо произвести для ликвидации рисков, ФИО ответственного,
	Отметка о выполнении	
	Величина риска	

3.2 Инженерный расчет

Системные требования к компьютеру пользователя или разработчика дают представление о характеристиках аппаратных средств, необходимых для разработки информационной системы и её использования в дальнейшем. От соблюдения этих требований зависит работоспособность системы.

Компьютер пользователя должен поддерживать возможность установки программного обеспечения и обладать следующими минимальными требованиями: наличие операционной системы семейств Windows, Linux; процессор с тактовой частотой 2 МГц; оперативная память 1 Гб; свободное место на жестком диске 20 Гб; устройство чтения компакт дисков; USB-порт; дисплей.

Компьютер разработчика должен быть более мощнее чем у пользователя, поскольку разработчику необходимо компилировать программный код, что требует дополнительных ресурсов. Таким образом, минимальные требования разработчика компьютеру следующие: операционная система семейств Windows, Linux или MacOS; процессор с тактовой частотой 3 МГц; оперативная память 2 Гб; свободное место на жестком диске 60 Гб; устройство чтения компакт дисков; USB-порт; дисплей.

Для сервера БД обязательным условием является поддержка СУБД MicrosoftSQLServer; PostgreSQL 8.2; IBMDB2 Express-C 9.1, Oracle.

В качестве сервера БД можно использовать любой компьютер, на котором могут работать перечисленные выше системы. Технические характеристики компьютера операционная система должны соответствовать требованиям используемой версии сервера.

Перечисленные системные требования часто используют в качестве базовых при выборе оборудования для автоматизации предприятий.

При выборе аппаратного обеспечения для конкретного внедрения необходимо учитывать ряд факторов: функциональность и сложность используемого прикладного решения: состав и многообразие типовых действий, выполняемых пользователями; количество пользователей и интенсивность их работы и т.д.

Кроме прямого подключения к информационной базе с помощью клиентских приложений, платформа 1С предоставляет возможность удаленной работы без установки самой платформы на компьютер

пользователя. Это достигается с помощью встроенного в платформу 1С приложения «Веб-клиент».

Данное приложение может исполняться на любом компьютере с установленным браузером. Пользователю достаточно запустить браузер и ввести адрес сервера БД 1С, и далее можно работать системе, как обычно.

Веб-клиент использует технологии DHTML и HTTP. При его работе разработанные клиентские модули компилируются автоматически из встроенного языка «1С: Предприятие» и исполняются на стороне клиента.

3.3 Конструкторская разработка

Технологическая «1С: Предприятие платформа 8» является универсальной системой автоматизации деятельности предприятия. Она предоставляет широкие возможности по разработке для решения задач учета любой сложности и сферы деятельности.

В «1С: Предприятия 8.3» реализован современный дизайн интерфейса и повышена комфортность работы пользователей при работе с системой в течение длительного времени. Технологическая платформа обеспечивает различные варианты работы прикладного решения: от персонального однопользовательского, до работы в масштабах больших рабочих групп и предприятий. Ключевым моментом масштабируемости является то, что повышение производительности достигается средствами платформы, и прикладные решения не требуют доработки при увеличении количества одновременно работающих пользователей.

Технологическая платформа «1С: Предприятие 8» имеет свой язык программирования.

Система является открытой системой, что дает возможность для интеграции практически с любыми внешними программами на основе общепризнанных открытых стандартов и протоколов передачи данных.

«1С: Предприятие» как предметно-ориентированная среда разработки имеет определенные преимущества. Поскольку круг задач более точно

очерчен, то и набор средств и технологий можно подобрать с большей определенностью. В задачу платформы входит предоставление разработчику интегрированного набора инструментов, необходимых для быстрой разработки, распространения и поддержки прикладного решения для автоматизации учета.

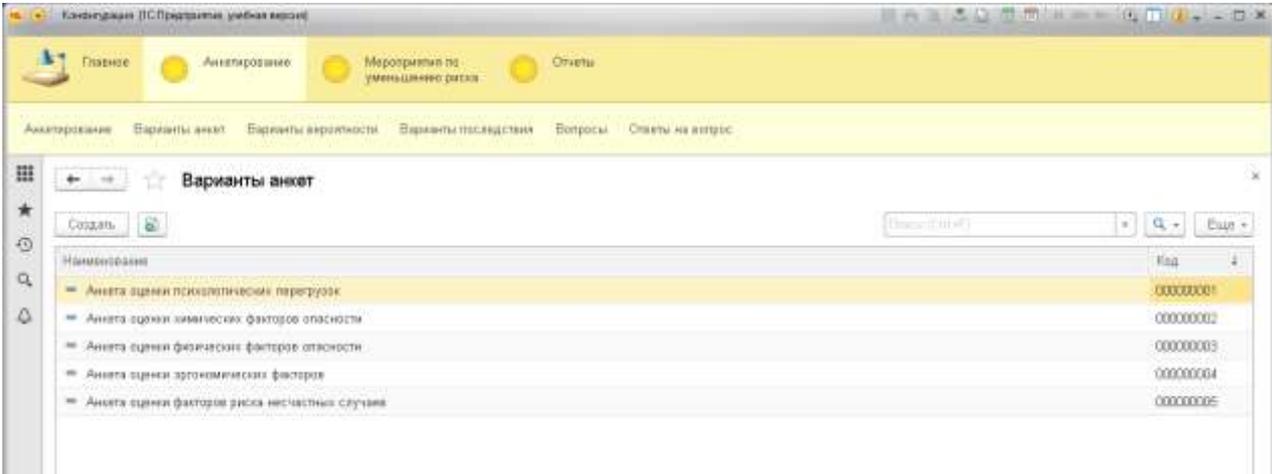
Платформа «ИС: Предприятие 8» содержит такие инструменты для выполнения поставленных задач, как визуальное описание структур данных, написание программного кода, визуальное описание запросов, визуальное описание интерфейса, описание отчетов, отладка программного кода, профилирование. В ее составе: развитая справочная система, механизм ролевой настройки прав, инструменты создания дистрибутивов, удаленного обновления приложений, сравнения и объединения приложений, ведения журналов и диагностики работы приложения. [7].

3.4 Технологическое проектирование

3.4.1 Справочники

Информационная система содержит 8 справочников

Справочник «Варианты анкет» предназначен для хранения наименования анкет (рис. 3.2).



Наименование	Код
Анкета оценки психологических перегрузок	00000001
Анкета оценки комплексных факторов опасности	00000002
Анкета оценки физических факторов опасности	00000003
Анкета оценки эргономических факторов	00000004
Анкета оценки факторов риска несчастных случаев	00000005

Рисунок 3.2 - Справочник «Варианты анкет»

Справочник «Варианты вероятности» предназначен для хранения информации о возможных ответах на вопросы (рис.3.3).

Наименование	Код	Владелец	Выбор вероятности
Опасные ситуации происходят часто и регулярно, несчастный случай возможен	00000003	Подскальзывание	Высокая(Опасные ситуации проис...
Опасные ситуации происходят часто и регулярно, несчастный случай возможен	00000006	Колотые раны	Высокая(Опасные ситуации проис...
Опасные ситуации происходят часто и регулярно, несчастный случай возможен	00000010	Надоедание в системе оказания п...	Высокая(Опасные ситуации проис...
Опасные ситуации происходят часто и регулярно, несчастный случай возможен	00000011	Опасность остаться в закрытом п...	Высокая(Опасные ситуации проис...
Опасные ситуации происходят часто и регулярно, несчастный случай возможен	00000012	Застывание в движущемся пред...	Высокая(Опасные ситуации проис...
Опасные ситуации происходят часто и регулярно, несчастный случай возможен	00000013	Опасность оказаться в воде	Высокая(Опасные ситуации проис...
Опасные ситуации происходят часто и регулярно, несчастный случай возможен	00000021	Одноранность работы	Высокая(Опасные ситуации проис...
Опасные ситуации происходят часто и регулярно, несчастный случай возможен	00000023	Микроклимат	Высокая(Опасные ситуации проис...
Случайные опасные ситуации возникают редко	00000001	Подскальзывание	Низкая(Случайные опасные ситуа...
Случайные опасные ситуации возникают редко	00000004	Колотые раны	Низкая(Случайные опасные ситуа...
Случайные опасные ситуации возникают редко	00000007	Зависание между пролетами	Низкая(Случайные опасные ситуа...

Рисунок 3.3 - Справочник «Варианты вероятности»

Справочник «Варианты последствия» предназначен для хранения информации о возможных вариантах последствий в результате наступления тех или иных опасностей (рис. 3.4).

Наименование	Код	Владелец	Выбор последствий
Отсутствие на работе более 30 дней	00000003	Подскальзывание	Тяжелые(Отсутствие на работе бо...
Отсутствие на работе более 30 дней	00000006	Колотые раны	Тяжелые(Отсутствие на работе бо...
Отсутствие на работе более 30 дней	00000008	Зависание между пролетами	Тяжелые(Отсутствие на работе бо...
Отсутствие на работе более 30 дней	00000013	Застывание в движущемся пред...	Тяжелые(Отсутствие на работе бо...
Отсутствие на работе более 30 дней	00000025	Состояние и использование элект...	Тяжелые(Отсутствие на работе бо...
Отсутствие на работе до 3х дней	00000001	Подскальзывание	Легкие (Отсутствие на работе до...
Отсутствие на работе до 3х дней	00000004	Колотые раны	Легкие (Отсутствие на работе до...
Отсутствие на работе до 3х дней	00000007	Зависание между пролетами	Легкие (Отсутствие на работе до...
Отсутствие на работе до 3х дней	00000009	Отказывание предметов или вещ...	Легкие (Отсутствие на работе до...
Отсутствие на работе до 3х дней	00000010	Падение или падение с высоты	Легкие (Отсутствие на работе до...

Рисунок 3.4 - Справочник «Варианты последствия»

Справочник «Вопросы» предназначен для хранения вопросов для внесения в анкеты (рис. 3.5).

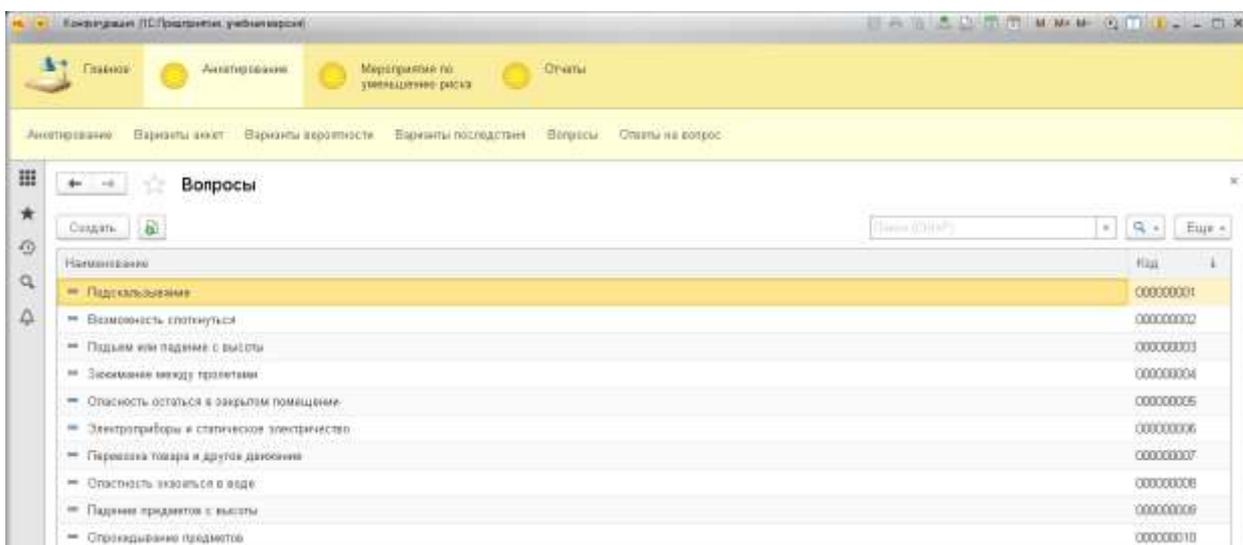


Рисунок 3.5- Справочник «Вопросы»

Справочник «Ответы на вопрос» предназначен для хранения ответов на вопросы для внесения в анкеты (рис. 3.6).

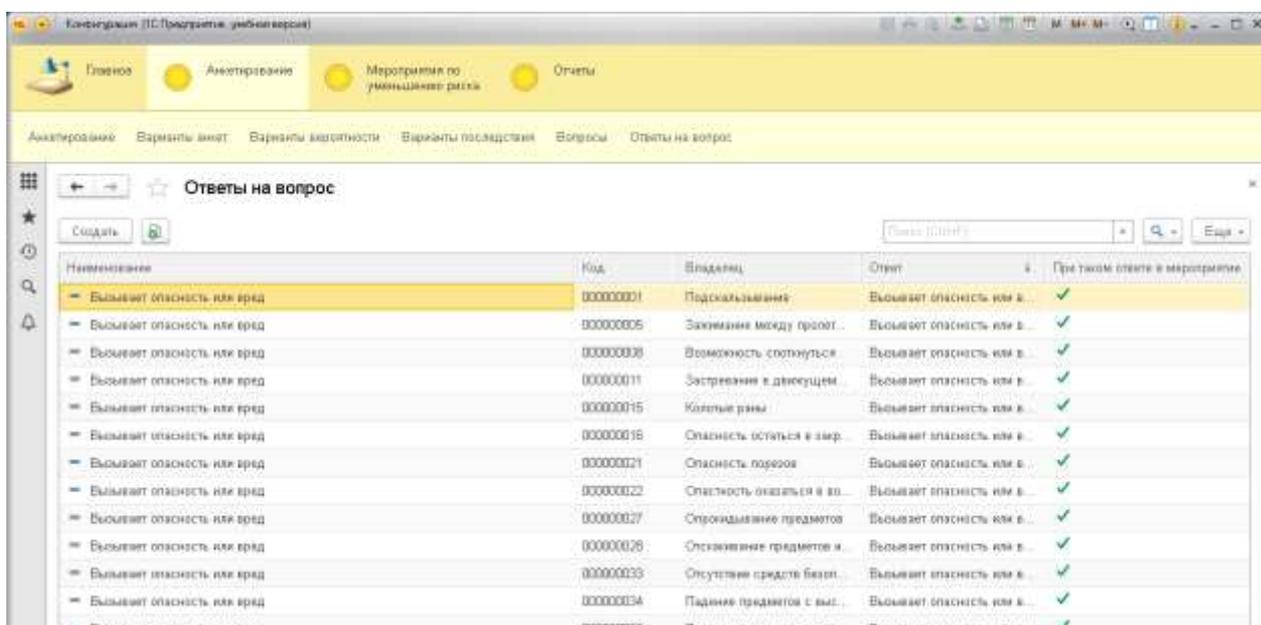


Рисунок 3.6 - Справочник «Ответы на вопрос»

Справочник «Величина рисков» предназначен для хранения информации о соотношении вида риска, его вероятности и возможных последствий от его наступление (рис 3.7).

Наименование	Код	Вероятность	Последствия	Риск
Выс-Пог-3	00000001	Высокая(Опасные ситуации происходят часто и регулярно,несчастный случай пов...	Легкие (Отсутствие на работе до 3х дней)	Умеренный риск(3)
Выс-Средн-4	00000002	Высокая(Опасные ситуации происходят часто и регулярно,несчастный случай пов...	Средней тяжести(Отсутствие на работе от 3 до 30...	Значительный риск(4)
Выс-Тяж-5	00000003	Высокая(Опасные ситуации происходят часто и регулярно,несчастный случай пов...	Тяжелые(Отсутствие на работе более 30 дней)	Недопустимый риск(5)
Мал-Пог-1	00000007	Малая(Случайные опасные ситуации возникают редко)	Легкие (Отсутствие на работе до 3х дней)	Малосуществитель риск(1)
Мал-Средн-2	00000008	Малая(Случайные опасные ситуации возникают редко)	Средней тяжести(Отсутствие на работе от 3 до 30...	Малый риск(2)
Мал-Тяж-3	00000009	Малая(Случайные опасные ситуации возникают редко)	Тяжелые(Отсутствие на работе более 30 дней)	Умеренный риск(3)
Средн-Пог-2	00000004	Средняя(Состояние несчастного случая ежедневные,несчастный случай был близок)	Легкие (Отсутствие на работе до 3х дней)	Малый риск(2)
Средн-Средн-3	00000005	Средняя(Состояние несчастного случая ежедневные,несчастный случай был близок)	Средней тяжести(Отсутствие на работе от 3 до 30...	Умеренный риск(3)
Средн-Тяж-4	00000006	Средняя(Состояние несчастного случая ежедневные,несчастный случай был близок)	Тяжелые(Отсутствие на работе более 30 дней)	Значительный риск(4)

Рисунок 3.7 - Справочник «Величина рисков»

Справочник «Варианты мероприятий» предназначен для хранения доступных мероприятий для устранения рисков на рабочем месте (рис. 3.8).

Наименование	Код
заклеить рабочее стекло	00000012
заклеить радету	00000014
заклеить ступ	00000008
обкопать таблички	00000006
посыпать лед песком	00000001
привести беседу	00000004
привести влажную уборку	00000013
привести инструктаж	00000015
привести окна затенить	00000003
убрать СВЧ-печь по каб.	00000010
убрать шкаф из кабинета	00000005
увеличить расстояние пара	00000002
увеличить обед на 20 мин.	00000009
уменьшать вентилятор	00000007
установить пандус	00000011

Рисунок 3.8 - Справочник «Варианты мероприятий»

Справочник «Отв. лицо» предназначен для хранения данных о назначенном ответственном лице за выполнение выбранных мероприятий (рис. 3.9).

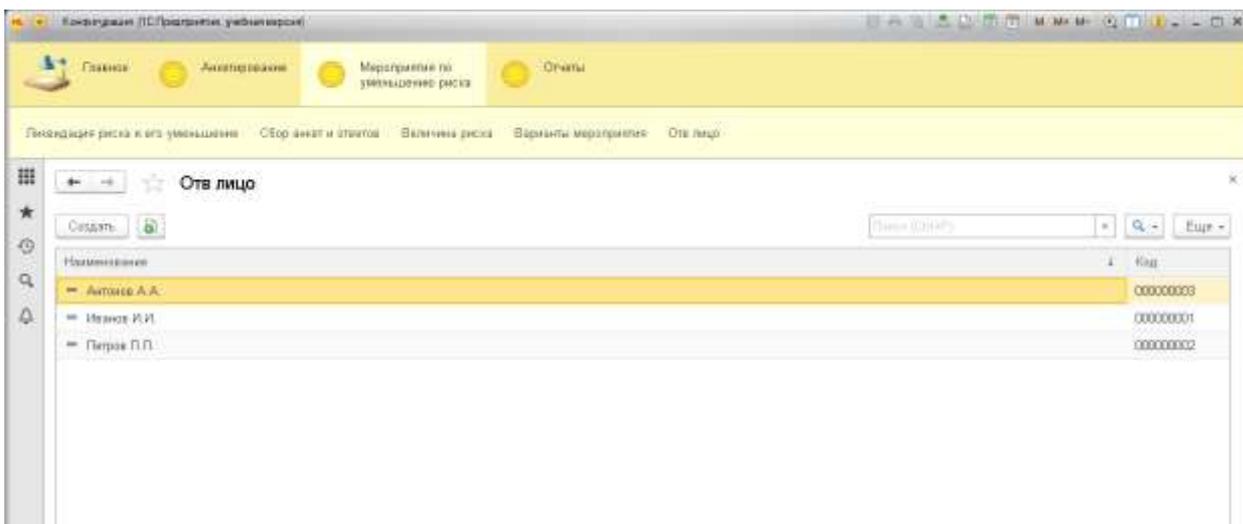


Рисунок 3.9 - Справочник «Ответственное лицо»

Справочник «Рабочее место» предназначен для хранения данных о номере кабинета в котором проводится анкетирование (рис. 3.10).

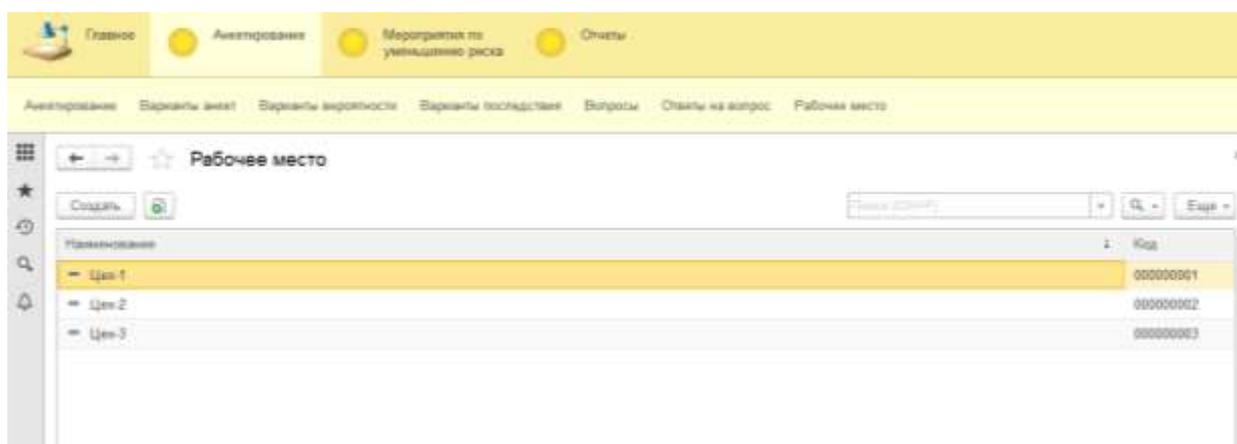


Рисунок 3.10 - Справочник «Рабочее место»

3.4.2 Документы

Информационная система содержит 3 документа.

Документ «Анкетирование» позволяет вносить ответы на вопросы к анкете и хранить эту анкету (рис. 3.11.)

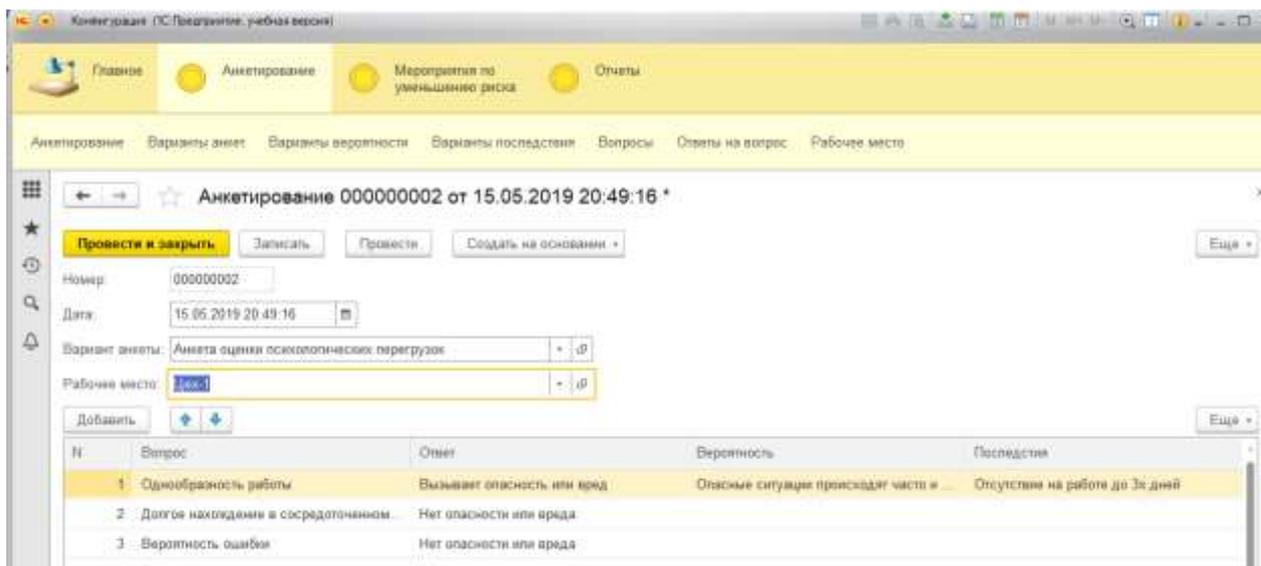


Рисунок 3.11 - Документ «Анкетирование»

Документ «Отбор анкет и ответов» позволяет отсортировать анкеты по вариантам и собрать ответы из всех анкет (рис. 3.12,3.13).

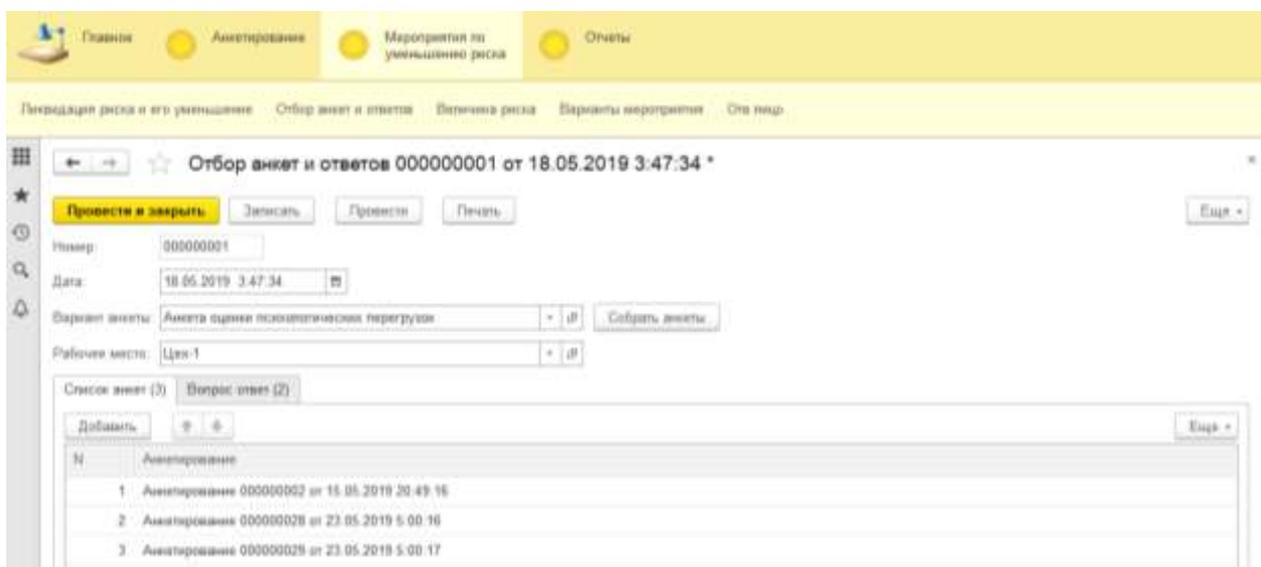


Рисунок 3.12 - Документ «Отбор анкет и ответов»(вкладка сбор анкет)

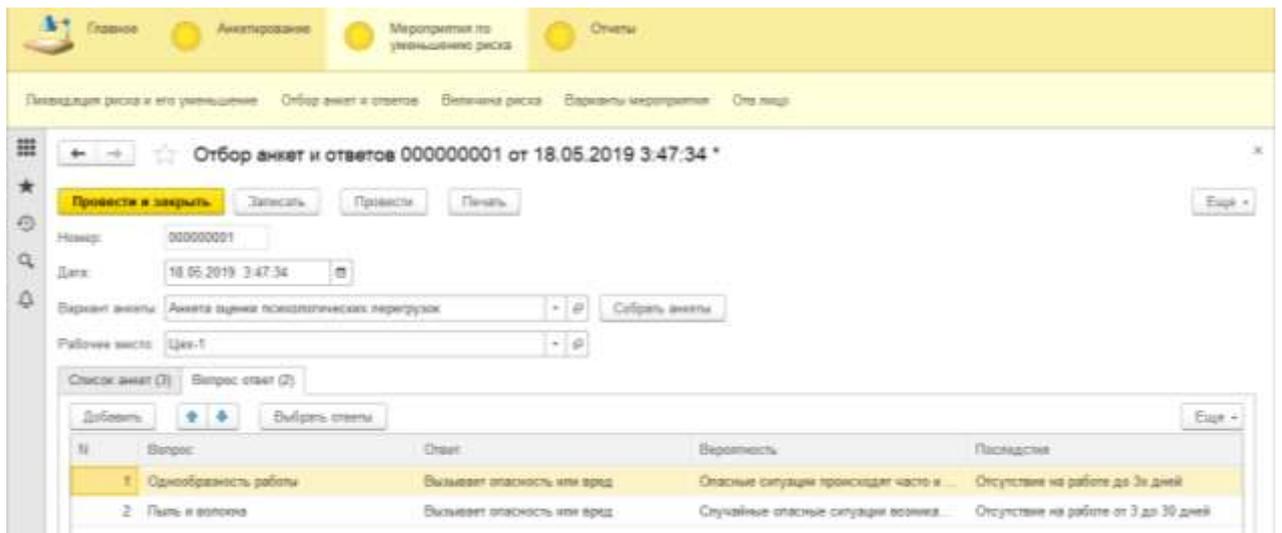


Рисунок 3.13 - Документ «Сбор анкет и ответов» (вкладка вопрос ответ)

Документ «Ликвидация риска и его уменьшение» позволяет: посчитать риски, внести необходимые мероприятия назначить ответственного и поставить отметку о выполнении мероприятия (рис. 3.14).

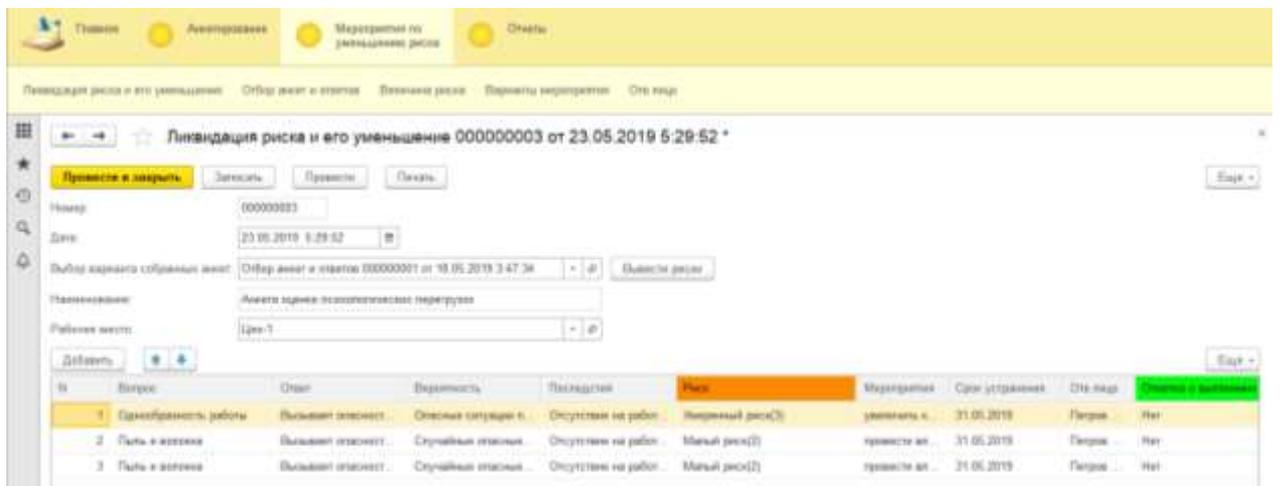


Рисунок 3.14 - Документ «Ликвидация риска и его уменьшение»

Печатная форма документа «Ликвидация риска и его уменьшение» (рис.3.15).

№	Вопрос	Ответ	Вероятность	Последствия	Риск	Мероприятия	Отв. лицо	Отметка о выполнении
1	Обозначение запасных выходов	Выполняет опасность или вред	Состояние несчастного случая - случайные нечастый случай был блязок.	Отсутствие на работе от 3 до 30 дней	Умеренный риск(2)	обозначить таблички	Алексеев А.А.	Нет
2	Пыль и влажность	Выполняет опасность или вред	Случайные опасные ситуации возникают редко	Отсутствие на работе от 3 до 30 дней	Малый риск(2)	провести влажную уборку	Петров П.П.	Нет
3	Состояние и использование электроприборов	Выполняет опасность или вред	Случайные опасные ситуации возникают редко	Отсутствие на работе более 30 дней	Умеренный риск(2)	заменить работку	Петров П.П.	Нет

Алексеев А.А. _____ Петров П.П. _____
подпись дата подпись дата

Рисунок 3.15 – Печатная форма документа «Ликвидация риска и его уменьшение»

3.4.3 Отчеты

Информационная система содержит 5 отчетов.

Отчет «Анализ ликвидированных рисков» позволяет увидеть на графике сколько было обнаружено рисков за год и сколько ликвидировано, а также в табличной форме можно увидеть процент ликвидированных рисков на рабочих местах форма отчета (рис. 3.16).

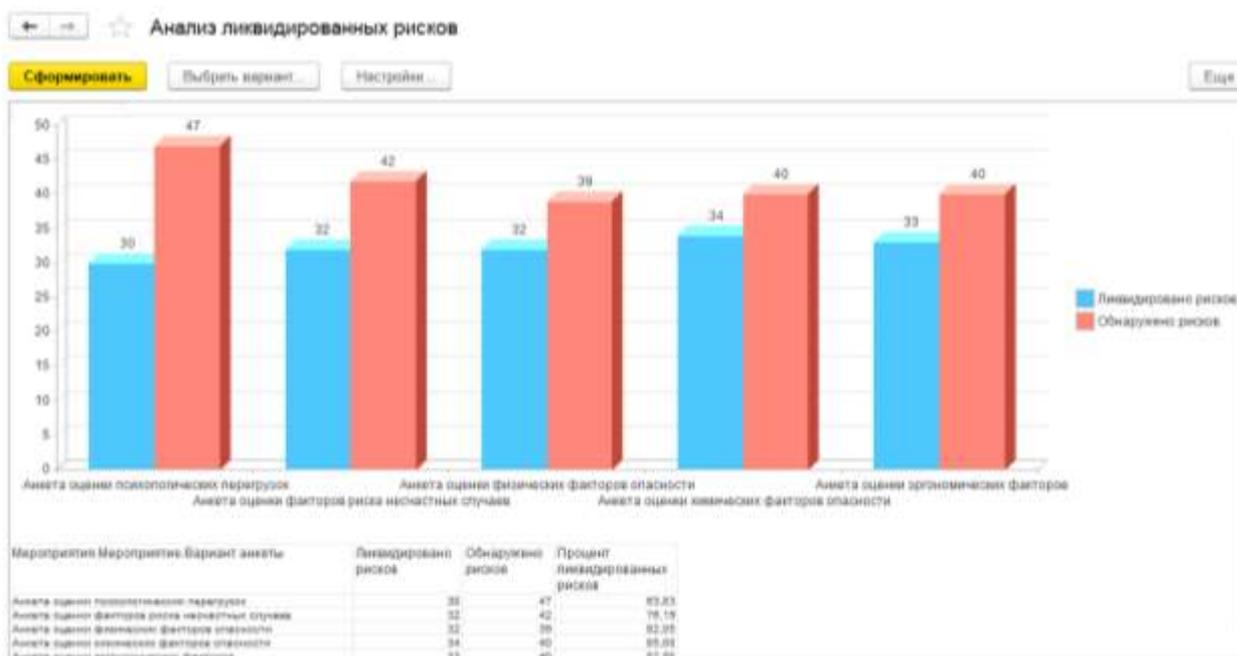


Рисунок 3.16 – Отчет «Анализ ликвидированных рисков»

Отчет «Динамика уровня риска» позволяет увидеть динамику уровня риска за прошедший период, форма отчета (рис. 3.17).

Дата	01.06.2018		01.07.2018		01.08.2018		01.09.2018	
	Уровень риска	Значение						
Рабочее место								
Цель-1	2	малый риск	1	малозначимый риск	1	малозначимый риск	2	малый риск
Цель-2	3	умеренный риск	1	малозначимый риск	2	малый риск	1	малозначимый риск
Цель-3	2	малозначимый риск	2	малый риск	3	умеренный риск	2	малый риск
Итого	3	умеренный риск	2	малый риск	3	умеренный риск	2	малый риск

Рисунок 3.17 – Отчет «по динамике риска»

Отчет «Отчет по выбранным мероприятиям» позволяет увидеть количество проведенных мероприятий. Форма отчета (рис. 3.18).

← → ☆ Отчет по выбранным мероприятиям

Сформировать Выбрать вариант... Настройки... Еще -

Мероприятие	Вопрос	ответ	Дата	Вопрос	ответ	Мероприятия	Отв лицо	Отметка о выполнении	Риск	Срок устранения	Рабочее место
Анкета оценки психологических перегрузок											
25.06.2018 12:00:01	Однообразность работы	провести беседу	Петров П.П.	Да	Умеренный риск(3)	31.05.2019	Цех-1				
	Пыль и волокна	провести влажную уборку	Петров П.П.	Нет	Малый риск(2)	31.05.2019	Цех-1				
	Однообразность работы	провести беседу	Петров П.П.	Да	Умеренный риск(3)	31.05.2019	Цех-1				
	Пыль и волокна	провести влажную уборку	Петров П.П.	Да	Умеренный риск(3)	31.05.2019	Цех-1				

25.07.2018 12:00:01
25.08.2018 12:00:01
25.09.2018 12:00:01

Рисунок 3.18 – Отчет «по выбранным мероприятиям»

Отчет «Отчет по опасностям на рабочих местах» позволяет увидеть отчет по ликвидированным опасностям. Форма отчета (рис. 3.19).

← → ☆ Отчет по опасностям на рабочих местах

Сформировать Выбрать вариант... Настройки...

Рабочее место	Опасности	Отметка о выполнении
Цех-1	Шум	да
	Подскальзывание	да
	Плохая рабочая обстановка	да
	Угроза асилия	да
	Подъем или падение с высоты	нет
	Микроклимат	нет
	Освещение местное	да
	СВЧ излучение	да
	Пыль и волокна	да
	Газы	да
	Складирование вредных веществ	да
Цех-2	Инфракрасное излучение	нет
Цех-3		
Итого ликвидировано опасностей		44
Итого не ликвидированных опасностей		9

Рисунок 3.19 – Отчет «Отчет по опасностям на рабочих местах»

Отчет «Отчет по уровням риска на рабочих местах» позволяет увидеть отчет по уровням риска для каждого кабинета за год. Форма отчета (рис.3.21,3.22).

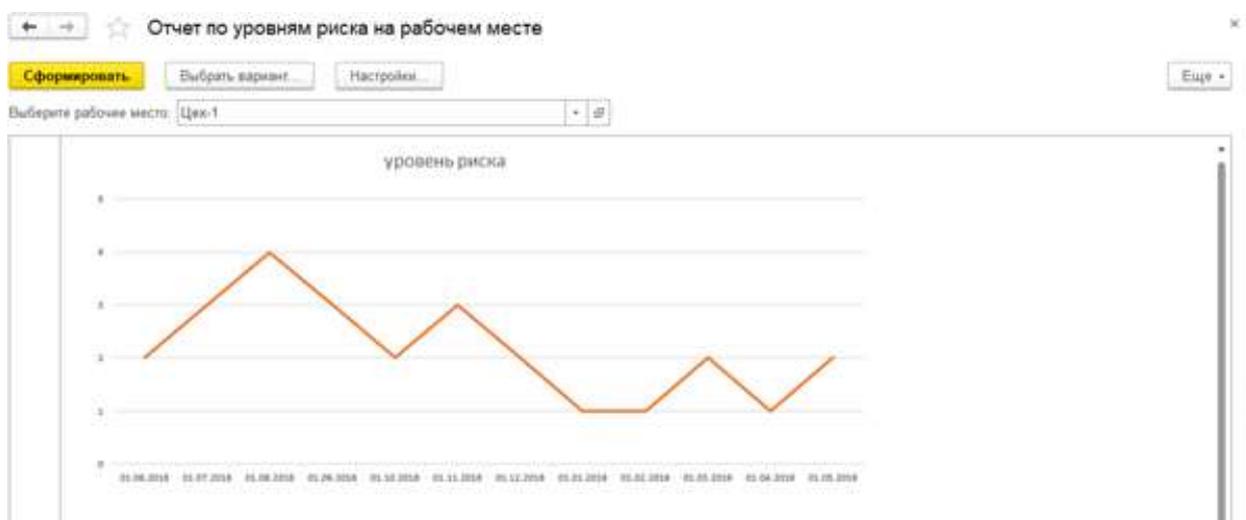


Рисунок 3.21 – Отчет «Отчет по уровням риска на рабочих местах»
(график)

Дата	уровень риска
01.06.2018	2
01.07.2018	3
01.08.2018	4
01.09.2018	3
01.10.2018	2
01.11.2018	3
01.12.2018	2
01.01.2019	1
01.02.2019	1
01.03.2019	2
01.04.2019	1
01.05.2019	2

Рисунок 3.22 – Отчет «Отчет уровням риска на рабочих местах»
(таблица)

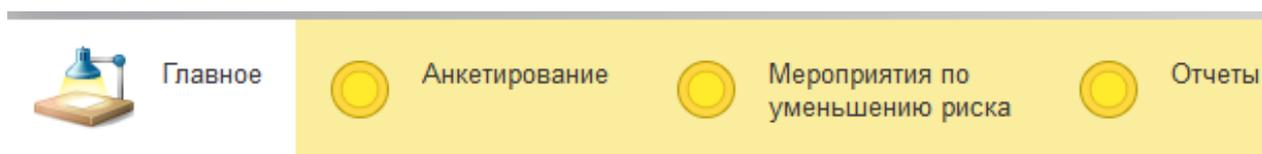
3.5 Организационное проектирование

Для работы в разработанной системе необходимо, чтобы на компьютере пользователя была установлена программа «1С: Предприятие 8.3». Делается это стандартным способом с помощью запуска установочного файла и следования инструкциям на экране установки.

При первом запуске программы нужно добавить базу данных разработанной системы в список используемых баз и запустить систему.

Пользовательский интерфейс системы представляет собой стандартный интерфейс «1С: Предприятия». Все элементы системы разделены на три подсистемы: «Анкетирование», «Мероприятия по уменьшению риска» и «Отчеты». Каждая подсистема содержит соответствующий набор справочников, документов и отчетов.

Основной интерфейс системы (рис. 3.23).



★ Анкетирование

- ★ Ликвидация риска и его уменьшение
- ★ Отбор анкет и ответов

Отчеты

- ★ Анализ ликвидированных рисков
- ★ Отчет по динамике риска

Рисунок 3.23 – Главное окно ИС

4 Результаты проведенного исследования

4.1 Прогнозирование последствий реализации проекта

Разработана информационная системы оценки профессиональных рисков на рабочем месте методом анкетирования на примере ЮТИ ТПУ. Результатом применения созданной системы стало повышение эффективности работы по оценке рисков на рабочем месте и их анализ.

Информационная система для оценки рисков на рабочем месте выполняет следующие задачи:

- 1) учет опасностей на рабочем месте;
- 2) расчет уровня риска на рабочем месте;
- 3) анализ профессиональных рисков на рабочем месте.

Разработанная информационная система обладает открытым исходным кодом, что делает её легко адаптируемой к изменениям и модернизируемой.

Регулярное применение разработанной системы позволит своевременно проводить оценку рисков, отслеживать динамику их изменения, проводить их анализ, что способствует снижению риска получить травму.

Внедрение разработанной системы является крайне актуальным для предприятия, т.к. на сегодняшний день эффективность работы, по оценке рисков значительно ниже ее возможных потенциалов. Это снижение эффективности вызвано большим количеством ручного труда, а также отсутствием аналитической и статистической обработки имеющихся данных.

Эффективность от реализации проекта будет выражаться в сокращении ручного труда, как следствие сокращения числа ошибок.

Получаемый эффект от внедрения информационной системы:

- снижение числа несчастных случаев на рабочих местах;
- снижение числа ошибок при расчетах;
- экономия времени на подготовку документов и отчетов.

4.2 Квалиметрическая оценка проекта

В процессе выполнения бакалаврской работы были решены следующие задачи:

- выбран объект исследования, проведен анализ предметной области;
- изучены первичные документы организации, технология работы с документами;
- изучены обобщающие документы (отчеты) формируемые в организации, технология работы с ними;
- составлен перечень процессов для автоматизации, проведен реинжиниринг бизнес-процессов;
- выбрана среда для разработки программного продукта;
- спроектирована информационно-логическая модель;
- разработана структура справочников, документов, отчетов.
- создана и внедрена информационная система для оценки рисков на рабочем месте методом анкетирования.

Основными функциями и задачами разработанного программного продукта являются:

- учет опасностей на рабочем месте;
- расчет уровня риска на рабочем месте;
- выбор мероприятий по минимизации риска;
- анализ профессиональных рисков на рабочем месте.

5. Финансовый менеджмент, ресурсоемкость и ресурсосбережение.

5.1 Планирование комплекса работ по разработке проекта

Для создания нового программного продукта трудоемкость оценивают на основе трудоемкости разработки аналогичного программного обеспечения с учетом отличительных особенностей данного проекта, отражаемых введением поправочных коэффициентов.

Трудоемкость работ по разработке проекта определяется с учетом срока окончания работ, выбранным языком программирования, объемом выполняемых функций. В простом варианте исполнителями являются: руководитель и программист.

Состав работ предполагаемых работ определяется в соответствии с ГОСТ 19.101-77 «Единая система программной документации». Руководитель формирует постановку задачи и отвечает за работу по созданию системы. Исполнитель отвечает за проектирование информационного и методического обеспечения, организует программное обеспечение, отвечает за работу системы.

Для создания нового прикладного программного обеспечения (ПО) трудоемкость оценивают на основе трудоемкости разработки аналогичного ПО. Сложность программы-аналога принимается за единицу.

Затем определяется коэффициент квалификации программиста ($n_{кв}$), который отражает степень его подготовленности к выполнению поручаемой ему работы.

Трудоемкость программирования рассчитывается по следующей формуле 5.1.

$$Q_{прог} = \frac{Q_a * n_{сл}}{n_{кв}}, \quad (5.1)$$

где Q_a – сложность разработки программы аналога;

$n_{сл}$ – коэффициент сложности разрабатываемой программы;

$n_{кв}$ – коэффициент квалификации программиста.

Если оценить сложность разработки программы-аналога (Q_a) в 280 человеко-часов, коэффициент сложности новой программы определить, как 1,2, а коэффициент квалификации программистов установить на уровне 0,7, то трудозатраты на программирование составят: $(280 * 1,2) / 0,7 = 480$ чел/час.

Затраты труда на программирование определяют по формуле 5.2.

$$Q_{\text{прог}} = t_1 + t_2 + t_3, \quad (5.2)$$

где t_1 – время на разработку алгоритма;

t_2 – время на написание программы;

t_3 – время на написание сопроводительной документации.

Трудозатраты на алгоритмизацию задачи можно определить, используя коэффициент затрат на алгоритмизацию (n_A), равный отношению трудоемкости разработки алгоритма к трудоемкости его реализации при программировании определяют по формуле 5.3

$$t_1 = n_a \times t_2. \quad (5.3)$$

Его значение лежит в интервале значений 0,1 до 0,5. Обычно его выбирают равным $n_A = 0,3$

Затраты труда на проведение тестирования, внесение исправлений и подготовки сопроводительной документации определяются суммой затрат труда на выполнение каждой работы этапа тестирования определяется формулой 5.4.

$$t_3 = t_m + t_u + t_d, \quad (5.4)$$

где t_m – затраты труда на проведение тестирования;

t_u – затраты труда на внесение исправлений;

t_d – затраты труда на написание документации.

Значение t_3 можно определить, если ввести соответствующие коэффициенты к значениям затрат труда на непосредственно программирование (t_2) определяется формулой 5.4.

$$t_3 = t_2 \times (n_i). \quad (5.5)$$

Коэффициент затрат на проведение тестирования отражает отношение затрат труда на тестирование программы по отношению к затратам труда на ее разработку и может достигать значения 50%. Обычно $n_m = 0,3$.

Коэффициент коррекции программы при ее разработке отражает увеличение объема работ при внесении изменений в алгоритм программы. На практике коэффициент коррекции программы выбирают на уровне $n_u = 0,3$.

Коэффициент затрат на написание документации отражает отношение затрат труда на создание сопроводительной документации по отношению к затратам труда на разработку программы может составить до 75 %. Для небольших программ коэффициент затрат на написание сопроводительной документации может составить: $n_d = 0,35$.

Объединив полученные значения коэффициентов затрат,

$$t_3 = t_2 \times (n_m + n_u + n_d), \quad (5.6)$$

определяют затраты труда на выполнение этапа тестирования.

$$Q_{\text{прог}} = t_2 \times (n_a + 1 + n_m + n_u + n_d). \quad (5.7)$$

Затраты труда на написание программы составят:

$$t_2 = \frac{Q_{\text{прог}}}{n_a + 1 + n_m + n_u + n_d}. \quad (5.8)$$

Для проверки следует внести показанные значения коэффициентов в соотношение, тогда значение затрат труда на программирование составит:

$t_2 = 480 / (0,3 + 1 + 0,3 + 0,3 + 0,35) = 214$ чел.-час или 27 дней с 8-ми часовым графиком.

Подставляя полученные значения в формулу для t_1 получаем:

$$t_1 = 0,3 \times 214 = 64 \text{ человеко-час}$$

Время на разработку алгоритма составит 64 чел часа 8 дней с 8-ми часовым графиком.

Отсюда время на проведение тестирования и внесение исправлений составит:

$t_3 = 480 - 214 - 64 = 202$ человеко-часа или 25 дней с 8-ми часовым графиком.

Затраты труда на внедрение ПО зависят от времени на осуществление опытной эксплуатации, которое согласовывается с заказчиком и, нередко составляет 20 дней. При 8-и часовом рабочем дне этап внедрения может потребовать 160 чел.-час.

$$Q_p = Q_{\text{прог}} + t_i, \quad (5.9)$$

где t_i – затраты труда на выполнение i -го этапа проекта.

$$Q_p = 480 + 160 = 640 \text{ человеко-часов или } 80 \text{ дней.}$$

Средняя численность исполнителей при реализации проекта разработки и внедрения ПО определяется следующим соотношением:

$$N = \frac{Q_p}{F}, \quad (5.10)$$

где Q_p – затраты труда на выполнение проекта (разработка и внедрение ПО);

F – фонд рабочего времени.

Величина фонда рабочего времени определяется следующим соотношением:

$$F = T \cdot F_M, \quad (5.11)$$

где T – время выполнения проекта в месяцах;

F_M – фонд рабочего времени в текущем месяце, который рассчитывается из учета общего числа дней в году, числа выходных и праздничных дней (14):

$$F_M = \frac{t_p \cdot (D_p - D_в - D_n)}{12}, \quad (5.12)$$

где t_p – продолжительность рабочего дня;

D_p – общее число дней в году;

$D_в$ – число выходных дней в году;

D_n – число праздничных дней в году.

$$F_M = 8 \times (365 - 105 - 14) / 12 = 164.$$

Фонд времени в текущем месяце составит 164 ч. Подставляя это значение в формулу 5.11, получим, что величина фонда рабочего времени $F=3 \times 164 = 492(\text{ч.})$.

Тогда средняя численность исполнителей

$$N = 640/492 = 1,3 (\text{чел.}).$$

Отсюда следует, что для реализации проекта требуется 2 человека, т.е. руководитель и программист. На рисунке 5.1 представлена диаграмма Ганта.

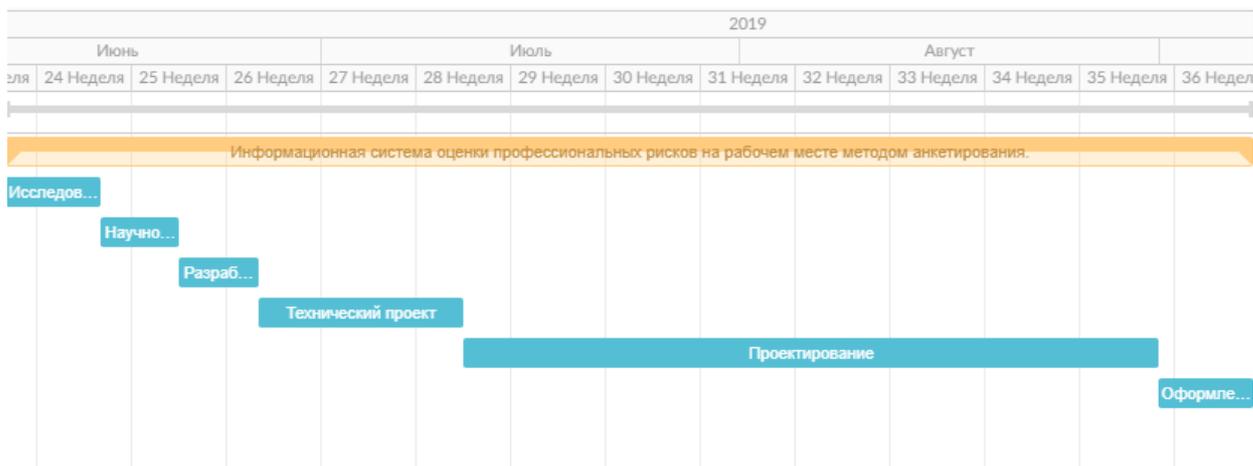


Рисунок 5.1 Диаграмма Ганта

5.2 Анализ структуры затрат проекта

Затраты на выполнение проекта состоят из затрат на заработную плату исполнителям, затрат на закупку или аренду оборудования, затрат на организацию рабочих мест, и затрат на накладные расходы:

$$C = C_{зн} + C_{эл} + C_{об} + C_{орг} + C_{накл}, \quad (5.13)$$

где $C_{зн}$ – заработная плата исполнителей;

$C_{эл}$ – затраты на электроэнергию;

$C_{об}$ – затраты на обеспечение необходимым оборудованием;

$C_{орг}$ – затраты на организацию рабочих мест;

$C_{накл}$ – накладные расходы.

Заработная плата исполнителей

Затраты на выплату исполнителям заработной платы определяется следующим соотношением:

$$C_{зп} = C_{з.осн} + C_{з.доп} + C_{з.отч} , \quad (5.14)$$

где $C_{з.осн}$ - основная заработная плата;

$C_{з.доп}$ - дополнительная заработная плата;

$C_{з.отч}$ - отчисление с заработной платы.

Расчет основной заработной платы при дневной оплате труда исполнителей проводится на основе данных по окладам и графику занятости исполнителей:

$$C_{з.осн} = O_{дн} \times T_{зан} , \quad (5.15)$$

где $O_{дн}$ - дневной оклад исполнителя; $T_{зан}$ - число дней, отработанных исполнителем проекта.

При 8-ми часовом рабочем дне оклад рассчитывается по следующему соотношению:

$$O_{дн} = \frac{O_{мес} \cdot 8}{F_{м}} , \quad (5.16)$$

где $O_{мес}$ – месячный оклад;

$F_{м}$ – месячный фонд рабочего времени, согласно формуле (5.12).

В таблице 6.1 можно увидеть расчет заработной платы с перечнем исполнителей и их месячных и дневных окладов, а также времени участия в проекте и рассчитанной основной заработной платой с учетом районного коэффициента для каждого исполнителя.

Согласно статье 1 Закона «О МРОТ» № 82-ФЗ от 19.06.2000 минимальный размер оплаты труда с 1 января 2019 года в Кемеровской области составляет 11280 рублей без учета районного коэффициента. В соответствии с этим определим заработную плату исполнителей выше данного уровня, при этом оклад руководителя должен быть выше, чем у программиста, так как он имеет больше опыта. Районный коэффициент равен 1,3.

Таблица 5.1 - Затраты на основную заработную плату

№	Должность	Месячный оклад, руб.	Дневной оклад, руб.	Трудовые затраты, ч.-дн.	Заработная плата, руб.	Заработная плата (с учетом р.к.), руб.
1	Программист	14 000	682,92	80	54633,6	71022,9
2	Руководитель	16 500	804,87	15	12073,05	15694,96
Итого					66706,65	86717,86

Расходы на дополнительную заработную плату учитывают все выплаты непосредственно исполнителям за время, не проработанное, но предусмотренное законодательством, в том числе: оплата очередных отпусков, компенсация за недоиспользованный отпуск, и др. Величина этих выплат составляет 20% от размера основной заработной платы:

$$C_{з.дон} = 0,2 \times C_{з.осн}. \quad (5.17)$$

Дополнительная заработная плата программиста составит 14 204,58 руб. Дополнительная заработная плата руководителя составит 3 138,92 руб. Общая дополнительная заработная плата будет равна 17 343,57 руб.

Отчисления с заработной платы состоят в настоящее время в уплате страховых взносов в размере 30%.

Отчисления с заработной платы составят:

$$C_{з.отч} = (C_{з.осн} + C_{з.дон}) \times CB, \quad (5.18)$$

где CB – суммарная ставка действующих страховых взносов (30%).

Отчисления с заработной платы программиста составят 25 568,24 руб., а отчисления с заработной платы руководителя – 5 649,87 руб. Общая сумма отчислений с заработной платы равна 31 218,11 руб.

Общая сумма расходов по заработной плате равна сумме основной заработной платы всех исполнителей, дополнительной заработной платы и отчислений, в нашем случае фонд оплаты труда исполнителей равен 135279,54 руб.

Затраты на оборудование и программное обеспечение

Затраты, связанные с обеспечением работ оборудованием и программным обеспечением, следует начать с определения состава оборудования и определения необходимости его закупки или аренды. Оборудованием, необходимым для работы, является персональный компьютер и принтер, которые имелись в наличии.

В нашем случае покупки рассчитывается величина годовых амортизационных отчислений по следующей формуле:

$$A_2 = C_{бал} \times H_{ам}, \quad (5.19)$$

где A_2 - сумма годовых амортизационных отчислений, руб.;

$C_{бал}$ - балансовая стоимость компьютера, руб./шт.;

$H_{ам}$ - норма амортизации, %.

Следовательно, сумма амортизационных отчислений за период создания программы будет равняться произведению амортизационных отчислений в день на количество дней эксплуатации компьютера и программного обеспечения при создании программы:

$$A_{п} = A_2 / 365 \times T_k \quad (5.20)$$

где $A_{п}$ - сумма амортизационных отчислений за период создания программы дней, руб.;

T_k - время эксплуатации компьютера при создании программы.

Согласно диаграмме Ганта, на программную реализацию проекта требуется 44 дня, следовательно, время эксплуатации компьютера также равно 44-м дням. Норма амортизации на компьютеры и ПО равна 25%.

Балансовая стоимость ПЭВМ включает отпускную цену, расходы на транспортировку, монтаж оборудования и его наладку и вычисляется по формуле:

$$C_{бал} = C_{рын} \times Z_{уст}, \quad (5.21)$$

где $C_{бал}$ - балансовая стоимость ПЭВМ, руб.;

$C_{\text{рын}}$ - рыночная стоимость компьютера, руб./шт.;

$Z_{\text{уст}}$ - затраты на доставку и установку компьютера, %.

Балансовая стоимость компьютера, на котором велась работа, составляет 25500 руб., затраты на установку и наладку составили примерно 5% от стоимости компьютера.

Программное обеспечение 1С:Предприятие 8.3 было приобретено за 10000 руб. На программное обеспечение, как и на компьютеры, производятся амортизационные отчисления. Общая амортизация за время эксплуатации компьютера и программного обеспечения при создании программы вычисляется по формуле:

$$A_{\text{п}} = A_{\text{ЭВМ}} + A_{\text{ПО}}, \quad (5.22)$$

где $A_{\text{ЭВМ}}$ – амортизационные отчисления на компьютер за время его;

$A_{\text{ПО}}$ – амортизационные отчисления на программное обеспечение за время его эксплуатации.

Отсюда следует:

$$A_{\text{ЭВМ}} = ((25500 * 0,25) / 365) * 44 = 820,89 \text{руб.};$$

$$A_{\text{ПО}} = ((10000 * 0,25) / 365) * 44 = 321,91 \text{руб.};$$

$$A_{\text{п}} = 820,89 + 321,91 = 1142,8 \text{руб.}$$

Затраты на текущий и профилактический ремонт принимаются равными 5% от стоимости ЭВМ. Следовательно затраты на текущий ремонт за время эксплуатации вычисляются по формуле:

$$Z_{\text{тр}} = C_{\text{бал}} / 365 \times P_{\text{р}} \times T_{\text{к}}, \quad (5.23)$$

где $P_{\text{р}}$ – процент на текущий ремонт, %.

Отсюда:

$$Z_{\text{тр}} = 25500 / 365 * 0,05 * 44 = 153,69 \text{руб.}$$

Сведем полученные результаты в таблицу 5.2.

Таблица 5.2 – Затраты на оборудование и программное обеспечение

Вид затрат	Денежная оценка, руб.
Амортизационные отчисления	1142,8
Текущий ремонт	153,69
Итого:	2 153,65

Затраты на электроэнергию

К данному пункту относится стоимость потребляемой электроэнергии компьютером за время разработки программы.

Стоимость электроэнергии, потребляемой за год, определяется по формуле:

$$Z_{ЭЛ} = P_{ЭВМ} \times T_{ЭВМ} \times C_{ЭЛ}, \quad (5.24)$$

где $P_{ЭВМ}$ - суммарная мощность ЭВМ, кВт;

$T_{ЭВМ}$ - время работы компьютера, часов;

$C_{ЭЛ}$ - стоимость 1 кВт/ч электроэнергии, руб.

Рабочий день равен восьми часам, следовательно, стоимость электроэнергии за период работы компьютера во время создания программы будет вычисляться по формуле:

$$Z_{ЭЛ.ПЕР} = P_{ЭВМ} \times T_{ПЕР} \times 8 \times C_{ЭЛ}, \quad (5.25)$$

где $T_{ПЕР}$ - время эксплуатации компьютера при создании программы в днях.

Согласно техническому паспорту ЭВМ $P_{ЭВМ} = 0,23$ кВт.

Согласно тарифам на электроэнергию, установленным в г. Юрга компанией ОАО «Кузбасская энергетическая сбытовая компания» (ОАО «Кузбассэнергосбыт») на первое полугодие 2019 года $\tilde{N}_{\dot{E}} = 3,15$ руб.

Тогда затраты на электроэнергию составят:

$$Z_{ЭЛ.ПЕР} = 0,23 \times 44 \times 8 \times 3,15 = 255,02 \text{ руб.}$$

Накладные расходы

Накладные расходы, связанные с выполнением проекта, вычисляются, ориентируясь на расходы по основной заработной плате. Обычно они составляют от 60% до 100% расходов на основную заработную плату.

$$C_{\text{накл}} = 0,6 \times C_{\text{з осн}} . \quad (5.26)$$

Накладные расходы составят:

$$C_{\text{накл}} = 135279,54 * 0,6 = 81167,72 \text{ руб.}$$

Общие затраты на разработку ИС сведем в таблицу 5.3.

Таблица 5.3 – Расчет затрат на разработку ИС

Статьи затрат	Затраты на проект, руб.
Фонд заработной платы	135279,54
Амортизационные отчисления	1142,8
Затраты на электроэнергию	255,02
Затраты на текущий ремонт	153,69
Накладные расходы	81167,72
Итого	217998,77

5.3 Затраты на внедрение ИС

В ряде случаев продажа ПО предполагает его настройку под условия эксплуатации, анализ условий эксплуатации, выдача рекомендаций для конкретного использования ПО и др. вся совокупность затрат на эти мероприятия определяется как затраты на внедрение ПО.

Затраты на внедрение ПО состоят из затрат на заработную плату исполнителя, со стороны фирмы-разработчика, затрат на закупку оборудования, необходимо для внедрения ПО, затрат на организацию рабочих мест и оборудования рабочего помещения и затрат на накладные расходы.

Затраты на внедрение определяются из соотношения:

$$C_{\text{вн}} = C_{\text{вн.зп}} + C_{\text{вн.об}} + C_{\text{вн.орг}} + C_{\text{вн.накл}} + C_{\text{обуч}} + C_{\text{пед}} \quad (5.27)$$

где $C_{\text{вн.зп}}$ – заработная плата исполнителям, участвующим во внедрении;

$C_{\text{вн.об}}$ – затраты на обеспечение необходимым оборудованием;

$C_{\text{вн.орг}}$ – затраты на организацию рабочих мест и помещений;

$C_{\text{вн.накл}}$ – накладные расходы.

В нашем случае затраты на внедрение ПО равны 0.

5.4 Расчет экономического эффекта от использования ПО

Оценка экономической эффективности проекта является ключевой при принятии решений о целесообразности инвестирования в него средств. По крайней мере, такое предположение кажется правильным с точки зрения, как здравого смысла, так и с точки зрения общих принципов экономики. Несмотря на это, оценка эффективности вложений в информационные технологии зачастую происходит либо на уровне интуиции, либо вообще не производится.

Для расчета трудоемкости по базовому варианту обработки информации и проектному варианту составлена таблица 5.4.

В качестве базового варианта используется обработка данных с использованием средств MSOffice.

Таблица 5.4 – Время обработки данных в год

Тип задания	Базовый вариант, дней	Проектный вариант, дней
1) Учет опасностей на рабочем месте	40	6
2) Расчет уровня риска на рабочем месте	50	12
3) Выбор мероприятий по минимизации риска	42	9
4) Анализ профессиональных рисков на рабочем месте	32	7
Итого:	164	34

Для базового варианта время обработки данных составляет 164 дня в году. При использовании разрабатываемой системы время на обработку данных составит 34 дней.

Таким образом, коэффициент загрузки для нового и базового вариантов составляет:

$$164 / 249 = 0,658 \text{ (для базового варианта);}$$

$34 / 249 = 0,136$ (для нового варианта).

Заработная плата для нового и базового вариантов равна:

$14750 * 0,658 * 12 * 1,2 = 139759,2$ руб. (для базового варианта);

$14750 * 0,136 * 12 * 1,2 = 28886,4$ руб. (для нового варианта).

Мощность компьютера составляет 0,23 кВт, время работы компьютера в год для базового варианта равно 1312 часа, для нового варианта – 272 часов, тариф на электроэнергию составляет 3,15 руб. (кВт/час.).

Затраты на электроэнергию для базового и нового вариантов:

$Зэ = 0,23 * 1312 * 3,15 = 950,54$ руб. (для базового варианта);

$Зэ = 0,23 * 272 * 3,15 = 197,06$ руб. (для нового варианта).

Накладные расходы, которые включают в себя расходы на содержание административно-управленческого персонала, канцелярские расходы, командировочные расходы и т. п., принимаются равными 60% от основной заработной платы.

Смета годовых эксплуатационных затрат представлена в таблице 5.5.

Таблица 5.5 - Смета годовых эксплуатационных затрат

Статьи затрат	для базового варианта, руб.	для нового варианта, руб.
Основная заработная плата	139759,2	28886,4
Дополнительная заработная плата	27951,84	5777,28
Отчисления от заработной платы	50313,31	10399,1
Затраты на электроэнергию	950,54	197,06
Накладные расходы	83855,52	17331,84
Итого:	302830,41	62591,68

Из произведенных выше расчетов видно, что новый проект выгоден с экономической точки зрения.

Ожидаемый экономический эффект определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_o = \mathcal{E}_z - E_n \times Kn, \quad (5.28)$$

где \mathcal{E}_z – годовая экономия;

Kn – капитальные затраты на проектирование;

E_n – нормативный коэффициент ($E_n = 0,15$).

Годовая экономия \mathcal{E}_2 складывается из экономии эксплуатационных расходов и экономии в связи с повышением производительности труда пользователя.

$$\mathcal{E}_2 = P_1 - P_2, \quad (5.29)$$

где P_1 и P_2 – соответственно эксплуатационные расходы до и после внедрения с учетом коэффициента производительности труда.

Получим:

$$\mathcal{E}_2 = 302830,41 - 62591,68 = 240238,73 \text{руб.}$$

$$\mathcal{E}_0 = 240238,73 - 0,15 \times 217998,77 = 207538,91 \text{руб.}$$

Рассчитаем фактический коэффициент экономической эффективности разработки по формуле:

$$K_{\mathcal{E}\phi} = \mathcal{E}_0 / Kn \quad (5.30)$$

$$K_{\mathcal{E}\phi} = 207538,91 / 217998,77 = 0,95$$

Так как $K_{\mathcal{E}\phi} > 0,2$, проектирование и внедрение прикладной программы эффективно.

Рассчитаем срок окупаемости разрабатываемого продукта:

$$T_{ок} = Kn / \mathcal{E}_0, \quad (5.31)$$

где $T_{ок}$ - время окупаемости программного продукта в годах.

Срок окупаемости разрабатываемого проекта составляет:

$$T_{ок} = 217998,77 / 207538,91 = 1,05 \text{ лет.}$$

Проделанные расчеты показывают, что внедрение разработанной информационной системы имеет экономическую выгоду для предприятия.

Проанализировав полученные данные, можно сделать выводы, что в создании данного программного продукта принимают участие программист и руководитель проекта. На разработку программы потребовалось 95 дней, из которых руководитель работал 15 дней, а программист – 80 дней.

Таблица 5.6 – Сводная таблица экономического обоснования разработки и внедрения проекта

Показатель	Значение
Затраты на разработку проекта, руб.	217998,77

Общие эксплуатационные затраты, руб.	62591,68
Экономический эффект, руб.	207538,91
Коэффициент экономической эффективности	0,95
Срок окупаемости, лет	1,05

В ходе выполненной работы найдены необходимые данные, доказывающие целесообразность и эффективность разработки информационной системы для оценки профессиональных рисков на рабочем месте методом анкетирования.[8]

Затраты на разработку проекта составили 217998,77руб., общие эксплуатационные затраты равны 62591,68 руб., годовой экономический эффект от внедрения данной системы составит 207538,91 руб., коэффициент экономической эффективности равен 0,95, а срок окупаемости – 1,05 лет.

Проделанные расчеты показывают, что внедрение разработанной информационной системы имеет экономическую выгоду для предприятия.

6. Социальная ответственность

6.1 Описание рабочего места

Объект исследования – рабочее место Ответственного по безопасности.

Данное помещение является офисным, имеет одно рабочее место. В работе будут выявлены и разработаны решения для обеспечения защиты от вредных факторов проектируемой производственной среды для работника, общества и окружающей среды.

Помещение имеет общую площадь 17,1 м² (4,5м × 3,8м). Высота потолков: 3,1м. Стены оклеены светлыми обоями, пол, и потолок так же оформлены в светлых тонах. В помещении 1 окно размером 1,1х1,45 м.

Рабочее время с 08:00 до 17:00, обеденный перерыв с 13:00 до 14:00. На рабочем месте находится персональный компьютер с жидкокристаллическим монитором диагональю 22 дюйма, соответствующий международному стандарту ТСО'99, имеется принтер Canon Laser и телефон-факс Brother. В помещении помимо офисной техники находится несколько стеллажей с документами.

Стены здания шлакоблочные, перегородки железобетонные, кровли шиферные. Вентиляция в кабинете естественная (через форточку), что удовлетворяет ГОСТу 12.4.021-75 «Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования». В кабинете ежедневно проводят влажную уборку. Помещение относится к категории с малым выделением пыли. Отопление осуществляется посредством системы центрального водяного отопления, что соответствует требованиям, установленным СНиП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование».

6.2 Анализ выявленных вредных факторов

Для комфортной и эффективной работы пользователей ИС необходимо проверить помещение на соответствие всем нормативным документам безопасности труда, предложить меры для устранения найденных недочетов.

Классификация опасных и вредных факторов дана в основополагающем стандарте ГОСТ 12.0.003-2015 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация». Согласно этому стандарту по природе воздействия все факторы делятся на следующие группы: химические, физические, биологические и психофизиологические.

Работа ответственного подвержена вредным воздействиям целой группы факторов, что существенно снижает производительность труда.

К таким факторам можно отнести:

– производственные метеоусловия;

Устранение данного вредного фактора решается очень легко – приобретением кондиционера, который способен как охладить или подогреть воздух, так и очистить его или увлажнить при необходимости.

– производственное освещение;

Несоответствие производственного освещения нормам устраняется установкой дополнительных осветительных приборов.

– электромагнитные излучения;

Нейтрализовать повышенное электромагнитное излучение, не соответствующее нормам безопасности, можно лишь путем замены техники его излучающей на более современную.

– производственный шум.

При превышении допустимых показателей шума рекомендуется использование шумоизоляционных и шумопоглощающих материалов для отделки помещения.

1) Производственные метеоусловия

Параметры микроклимата при отоплении и вентиляции помещений (кроме помещений, для которых метеорологические условия установлены другими нормативными документами) установлены следующими нормативными документами: ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях».

ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к

воздуху рабочей зоны», СанПин 2.1.2.2645-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы» и СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» для обеспечения метеорологических условий и поддержания чистоты воздуха в обслуживаемой или рабочей зоне помещений.

На рабочем месте согласно ГОСТ 12.1.005 – 88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» могут быть установлены оптимальные и допустимые микроклиматические условия.

Допустимые и оптимальные значения параметров микроклимата приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Оптимальные и допустимые нормы микроклимата в помещениях с ЭВМ

Период года	Категория работ	Температура воздуха, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
Допустимые				
холодный	Легкая 1а	21-25	75	0,1
теплый	Легкая 1а	22-28	55	0,1-0,2
Оптимальные				
холодный	Легкая 1а	22-24	40-60	0,1
теплый	Легкая 1а	23-25	40-60	0,1

Параметры микроклимата рабочего места ответственного по безопасности замерила комиссия по охране труда при проведении аттестации рабочих мест.

Параметры микроклимата кабинета ответственного представлены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Параметры микроклимата кабинета ответственного по безопасности

№	Параметр микроклимата	Значение параметра
1	категория работы	легкая 1а
2	температура воздуха: - в холодный период (искусственное отопление) - в теплый период	21 – 25 °С 22 – 25 °С
3	относительная влажность воздуха: - в холодный период - в теплый период	38 – 56 % 42 – 62 %
4	выделение пыли	минимальное

Таким образом, делаем вывод, что реальные параметры микроклимата соответствуют допустимым параметрам для данного вида работ. Для соответствия оптимальным параметрам микроклимата рекомендуется установка в кабинете кондиционера, который будет при необходимости охлаждать или нагревать, а так же увлажнять и очищать воздух.

2) Производственное освещение

Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300лк при общей системе освещения.

Освещенность рабочего места регулируется документом «Методические рекомендации по установлению уровней освещенности (яркости) для точных зрительных работ с учетом их напряженности от 5 мая 1985 г. N 3863-85».

В данном помещении используется смешанное освещение. Система освещения – общая. Естественное освещение осуществляется через окно в наружной стене здания. В качестве искусственного освещения используется система общего освещения (освещение, светильники которого освещают всю площадь помещения). Значения нормируемой освещенности изложены в

строительных нормах и правилах СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение». Освещение естественное только в светлое время суток, по большей части в теплое время года. В остальные времена года превалирует общее равномерное искусственное освещение.

Параметры трудовой деятельности ответственного по безопасности, следующие:

– вид трудовой деятельности группы А и Б - работа по считыванию и вводу информации с экрана монитора;

– категории тяжести и напряженности работы с ПЭВМ – I группа (суммарное число считываемых или вводимых знаков за рабочую смену не более 20 000 знаков);

– размеры объекта → 0.15 – 0.3 мм;

– разряд зрительной работы – II, подразряд зрительной работы – Г;

– контакт объекта с фоном → большой;

– характеристики фона – светлый;

– уровень шума – 45 дБ.

Для организации освещения лучше выбрать люминесцентные лампы, так как они имеют ряд преимуществ перед лампами накаливания: их спектр ближе к естественному, они более экономичны.

Основные характеристики используемого осветительного оборудования и рабочего помещения:

– тип светильника – с защитной решеткой типа ШОД;

– наименьшая высота подвеса ламп над полом – $h_2=2,5$ м;

– нормируемая освещенность рабочей поверхности $E=300$ лк для общего освещения;

– длина $A = 3,8$ м, ширина $B = 4,5$ м, высота $H = 3,1$ м.

– коэффициент запаса для помещений с малым выделением пыли $k=1,5$;

– высота рабочей поверхности – $h_1=0,75$ м;

– коэффициент отражения стен $\rho_c=30\%$ (0,3) - для стен оклеенных светлыми обоями;

– коэффициент отражения потолок $\rho_{\text{п}}=50\%$ (0,5) – для побеленного потолка.

Произведем размещение осветительных приборов. Используя соотношение для выгодного расстояния между светильниками $\lambda=L/h$, а также учитывая то, что $h=h_2-h_1=1,75$ м, тогда $\lambda=1,1$ (для светильников с защитной решеткой), следовательно, $L=\lambda*h=1,925$ м. Расстояние от стен помещения до светильников - $L/3=0,642$ м. Исходя из размеров рабочего кабинета ($A = 3,8$ м и $B = 4,5$ м), размеров светильников типа ШОД ($a=1,53$ м, $b=0,284$ м) и расстояния между ними, определяем, что число светильников в ряду должно быть 1 ($0,642 + 1,53 + 1,1 + 1,53 + 0,642 = 5,444 > 3,8$), и число рядов – 3 ($0,642 + 0,284 + 1,1 + 0,284 + 1,1 + 0,284 + 0,642 = 4,3 < 4,5$), т.е. всего светильников должно быть 3 с учетом планировки помещения.

Размещение осветительных приборов представлено на рисунке 6.1

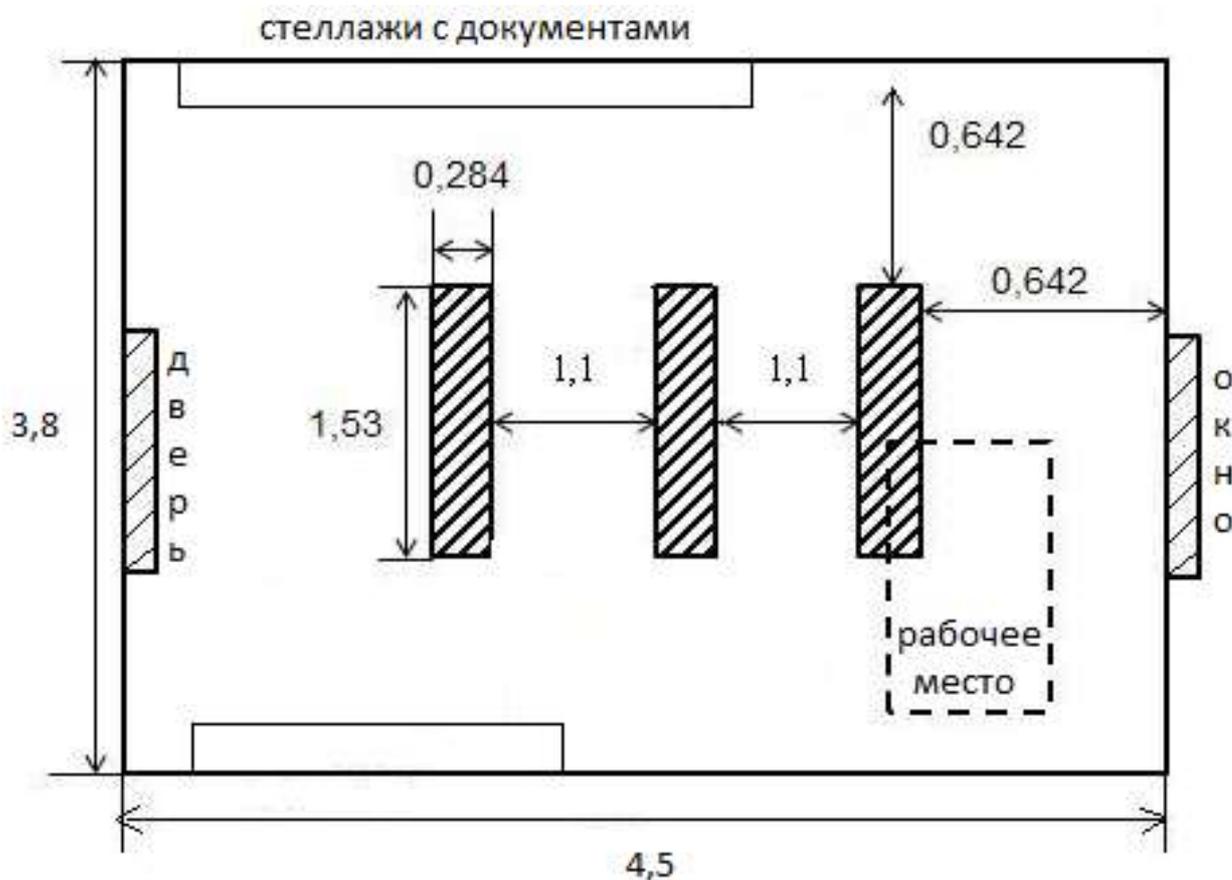


Рисунок 6.1 – Размещение осветительных приборов в ответственного по безопасности.

Найдем индекс помещения по формуле:

$$i = \frac{S}{h(A+B)} = \frac{17,1}{1,75(3,8+3,8)} = \frac{17,1}{14,525} = 1,18 ,$$

где S – площадь помещения, m^2 ;

h – высота подвеса светильников над рабочей поверхностью, m ;

A, B – длина и ширина помещения.

Значение коэффициента η определяется из СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение». Для определения коэффициента использования по таблицам необходимо знать индекс помещения i , значения коэффициентов отражения стен ρ_c и потолка ρ_n и тип светильника.

Тогда для светильников типа ШОД $\eta=0,46$.

Величина светового потока лампы определяется по следующей формуле:

$$\Phi = \frac{E \times k \times S \times Z}{n \times \eta},$$

где Φ - световой поток каждой из ламп, Лм;

E - минимальная освещенность, Лк;

k – коэффициент запаса;

S – площадь помещения, m^2 ;

n – число ламп в помещении (2 лампы в светильнике \times 3 светильника = 6 ламп в помещении);

η – коэффициент использования светового потока (в долях единицы);

Z – коэффициент неравномерности освещения (для светильников с люминесцентными лампами $Z=0,9$).

$$\Phi = \frac{300 \times 1,5 \times 17,1 \times 0,9}{6 \times 0,46} = \frac{6925,5}{2,76} = 2509,24.$$

Световой поток равен 2509,24 лм. Из СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение» выбираем ближайшую по мощности стандартную лампу. Это должна быть лампа ЛТБ 40-4 (световой поток 2450 лм). В практике допускается отклонение потока выбранной лампы от расчетного до -10% и

+20 %, в противном случае выбирают другую схему расположения светильников.

Таким образом, система общего освещения рабочего кабинета должна состоять из трех светильников типа ШОД с двумя лампами ЛТБ 40-4 в каждом, построенных в один ряд. В настоящее время в кабинете источником искусственного света являются два таких светильника. Следовательно, для данного помещения освещение является недостаточным и не соответствует требованиям безопасности. Рекомендуется установить еще один светильник типа ШОД с двумя лампами ЛТБ 40-4.

3) Электромагнитные излучения

В России требования по безопасности эксплуатации определены ГОСТ 31210-2003 «Средства отображения информации индивидуального пользования. Общие эргономические требования и требования безопасности», ГОСТ Р 50949-2001 «Средства отображения информации индивидуального пользования. Методы измерения и оценки эргономических параметров и параметров безопасности» и СанПин 2.2.2.542-96 «Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы». Требования этих стандартов обязательны для любого монитора, продаваемого в РФ.

Сравнительные характеристики требований различных стандартов приведены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Требования к электромагнитным полям монитора

Диапазон частот	Требования MPR-II	Требования ТСО'99	ГОСТ Р 31210-2003	СанПин 2.2.2.542- 96
Электрическое поле Сверхнизкие (5Гц-2кГц)	25,5 В/м	10 В/м	25 В/м	25 В/м
Низкие(2кГц-400кГц)	2,5 В/м	1В/м	2,5 В/м	2,5 В/м
Магнитное поле Сверхнизкие (5Гц-2кГц)	250 нТл	200 нТл	250 нТл	250 нТл
Низкие (2кГц-400кГц)	25нТл	25 нТл	25 нТл	25 нТл

На рабочем месте эксперта-аналитика находятся жидкокристаллические мониторы Samsung, соответствующие международному стандарту TCO'99, нормирующему уровень эмиссии электромагнитных полей, а также соответствующие российским нормам СанПин 2.2.2.542-96 «Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».

4) Производственный шум

Длительное воздействие интенсивного шума свыше 80 дБ на слух человека приводит к его частичной или полной потере.

Нормированные параметры шума определены ГОСТом 12.1.003-2014 «Шум. Общие требования безопасности» и санитарными нормами СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки». Уровень шума на рабочем месте при работе с ЭВМ не должен превышать 50 дБ, а при работе с принтером - 75 дБ.

Параметры шума на рабочем месте составляют 45 дБ, что вполне соответствует требованиям ГОСТов и в целом не превышают предельно допустимые значения.

6.3 Анализ опасных производственных факторов

Питание ЭВМ производится от сети 220В. Так как безопасным для человека напряжением является напряжение 40В, то при работе на ЭВМ опасным фактором является поражение электрическим током. Действие электрического тока на живую ткань носит разносторонний и своеобразный характер. Проходя через организм человека, электроток производит термическое, электролитическое, механическое и биологическое действия.

При гигиеническом нормировании ГОСТ 12.1.038-82 «Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов» устанавливает предельно допустимые напряжения

прикосновения и токи, протекающие через тело человека при неаварийном режиме работы электроустановок производственного и бытового назначения постоянного и переменного тока частотой 50 и 400 Гц.

Кабинет ответственного по безопасности оснащен средствами защиты от электрического тока методом зануления.

Зануление – это преднамеренное соединение нетоковедущих частей с нулевым защитным проводником. Принцип защиты пользователей при занулении заключается в отключении сети за счет тока короткого замыкания, который вызывает отключение ЭВМ от сети. Средствами такой защиты являются источники бесперебойного питания для компьютера.

Защита от статического электричества производится путем проветривания и влажной уборки.

Таким образом, опасность возникновения поражения электрическим током может возникнуть только в случае грубого нарушения правил техники безопасности.

6.4 Защита окружающей среды

Все нормы и правила экологической безопасности должны быть определены и зафиксированы в экологическом паспорте. Это комплексная статистика данных, отображающих степень пользования данным предприятием природных ресурсов и его уровню загрязнения прилегающих территорий.

В ЮТИ ТПУ соблюдаются все нормы и правила экологической безопасности.

6.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

СанПин 2.2.2.542-96 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» направлены на предотвращение неблагоприятного влияния, на здоровье человека вредных факторов производственной среды и трудового процесса с ЭВМ.

В таблице 6.4 представлены нормы времени регламентируемых перерывов в работе.

Таблица 6.4 – Нормы времени регламентируемых перерывов в работе

Категория работ	Уровень нагрузки			Суммарное время перерывов в течение смены	
	Считывание информации, тыс. печатных знаков	Ввод информации, тыс. печатных знаков	Режим диалога, час	8-часовая	12- часовая
I	До 20	До 15	До 2	30	70
II	До 40	До 30	До 4	50	90
III	До 60	До 40	До 6	70	120

Для пользователей нашей разрабатываемой ИС установлена I категория тяжести и напряженности работы с ЭВМ (считывается до 20 тыс. знаков за рабочую смену). Категория работы относится к группе А (работа по считыванию информации с экрана ЭВМ с предварительным запросом). Применяется следующий режим труда и отдыха: 8 часовой рабочий день, 5-15 мин. перерыва после 2 часов непрерывной работы, обеденный перерыв 1 час. Указанный режим труда и отдыха полностью удовлетворяет требованиям СанПин 2.2.2.542-96 «Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».

Общие требования к организации рабочих мест пользователей, определяющее данное рабочее место:

- экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на расстоянии 600-700 мм, но не ближе 500 мм с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов;

- конструкция рабочего стола должна обеспечивать оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учетом

его количества и конструктивных особенностей, характера выполняемой работы. При этом допускается использование рабочих столов различных конструкций, отвечающих современным требованиям эргономики.

В настоящее время эргономическая организация рабочих мест менеджера склада не совсем соответствует нормам СанПин 2.2.2.542-96 «Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы». Для полного соответствия рекомендуется оборудовать рабочее место более удобным офисным креслом, а так же подставкой для ног.

Цветовой интерьер кабинета благотворно влияет на настроение, успокаивающе действует на нервную систему. Площадь на одно рабочее место должна составлять не менее 6 м². Площадь кабинета составляет 17,1 м², количество рабочих мест равно 1, следовательно кабинет удовлетворяет поставленному требованию.

Единственным источником загрязнения окружающей среды являются твердые бытовые отходы, в основном в виде бумаги. На территории предприятия расположены контейнеры для мусора, в которых эти отходы хранятся до момента вывоза. Вывоз осуществляется ежедневно компанией, утилизирующей бытовой мусор.

Федеральный закон от 10 января 2002 года № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» в статье 7 определяет полномочия органов местного самоуправления. К вопросам местного значения городских и сельских поселений относится организация сбора и вывоза бытовых отходов и мусора.

Твердые бытовые отходы могут быть захоронены или переработаны. На данный момент бытовые отходы предприятия вывозятся на городскую свалку. Для уменьшения вреда окружающей среде региона рекомендуется вывозить отходы на переработку и использовать их как вторсырье

6.6 Защита в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайная ситуация – это обстановка на определенной территории или акватории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей. ГОСТ Р. 22.1.02-95 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях».

В последнее время большое внимание уделяется снижению террористической угрозы на предприятии, в связи с этим приняты все необходимые меры, такие как ужесточение пропускного режима и проведение инструктажей по действиям в условиях возможных террористических актов. [9]

6.7 Заключение по разделу

Таким образом, подводя итог, можно сделать вывод, что для данного примера выявлены следующие вредные факторы:

- параметры микроклимата не соответствуют оптимальным нормам, а лишь допустимым, в связи, с чем необходимо довести параметры микроклимата до необходимых с помощью установки кондиционера;
- несоответствие нормам параметров освещения, необходимо установить еще одну лампу типа ШОД с двумя лампами ЛТБ 40-4;
- небольшое несоответствие рабочего места нормам СанПин 2.2.2.542-96 «Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» Рабочее место следует изменить в соответствии с этими требованиями методами установки более удобного кресла и оборудования рабочего места подставкой для ног. Все эти меры будут способствовать эффективной работе пользователя, сохранять его здоровье и жизнь в безопасности, а также беречь имущество предприятия от повреждений.

Заключение

В ходе выполнения бакалаврской работы была спроектирована и разработана информационная система для оценки рисков на рабочем месте методом анкетирования.

В процессе выполнения работы достигнуты основные цели и решены поставленные задачи:

- выбран объект исследования, изучена предметная область и документооборот предприятия;
- выявлена входная и выходная информации, сформулированы функциональные возможности информационной системы;
- проанализированы альтернативные варианты автоматизации и обосновано решение о разработке собственной информационной системы;
- выбрана среда разработки, определен состав сущностей и атрибутов, построена инфологическая модель системы;
- спроектирована и внедрена информационная система для оценки рисков на рабочем месте методом анкетирования.

Проведена оценка экономической эффективности. Затраты на разработку проекта составили 217998,77руб., общие эксплуатационные затраты равны 62591,68 руб., годовой экономический эффект от внедрения данной системы составит 207538,91 руб., коэффициент экономической эффективности равен 0,95, а срок окупаемости – 1,05 лет.

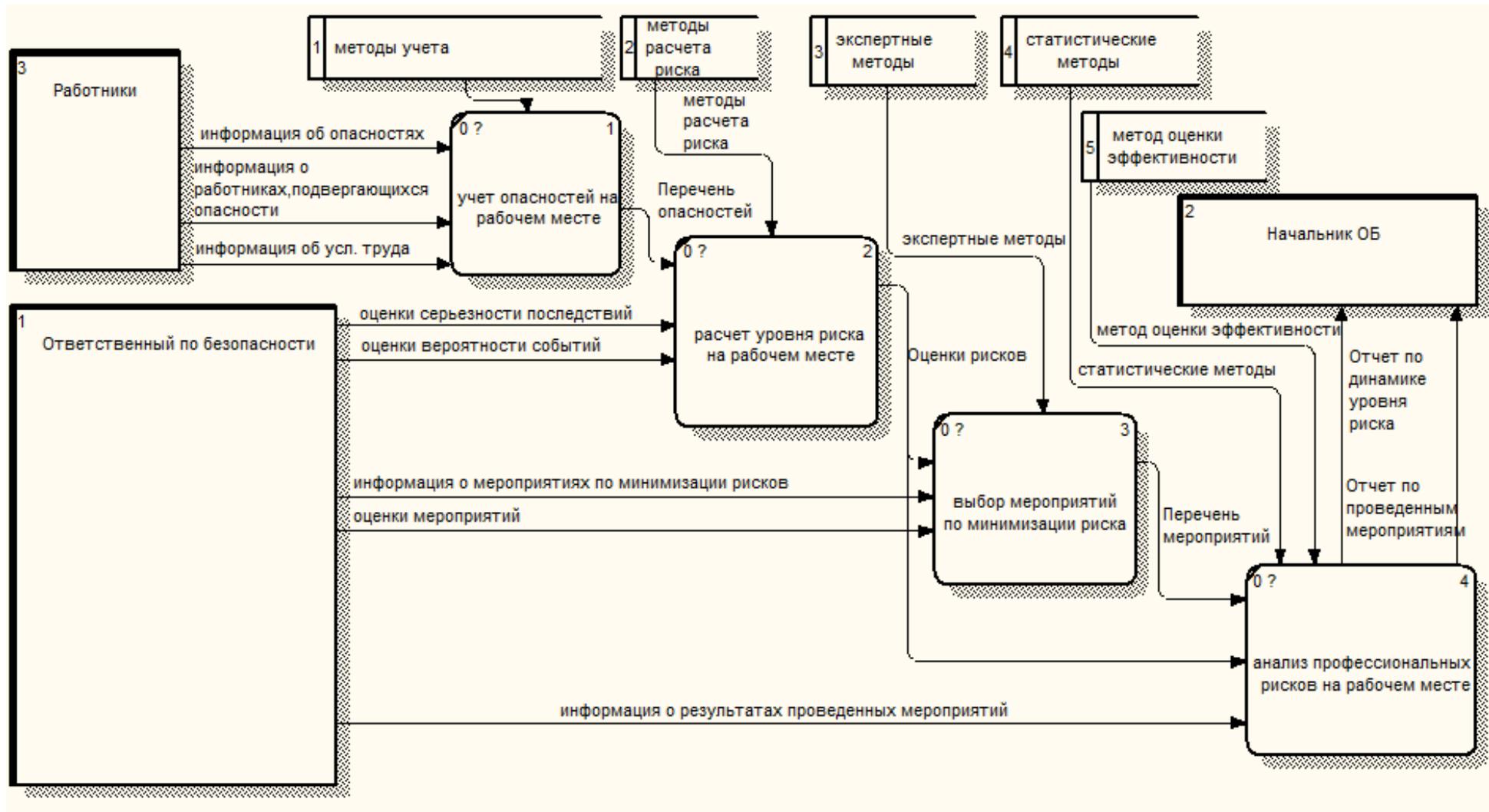
Получаемый эффект от внедрения информационной системы:

- снижение числа несчастных случаев на рабочих местах;
- снижение числа ошибок;
- экономия времени на подготовку документов и отчетов.

Список используемых источников

1. Оценка рисков на рабочем месте – практическое пособие
<http://disus.ru/knigi/171708-1-ocenka-riskov-rabochem-meste-prakticheskoe-posobie-vtt-tehnicheskij-issledovatel'skiy-centr-finlyandii-ministerstvo-social.php>
2. Планирование рисков и сопротивления
https://studme.org/66357/menedzhment/planirovanie_riskov_soprotivleniya
3. Васин С.М. Управление рисками на предприятии / С.М. Васин, В.С. Шутов. – М.: Кронус, 2010. – 304 с.
4. Ефремова О.С. Профессиональный риск. Оценка и определение / О.С. Ефремова. – М.: Альфа-пресс, 2010. – 336 с
5. 1С:Библиотека стандартных подсистем [Электронный ресурс.]
<https://v8.1c.ru/libraries/ssl/> (дата обращения 30.04.2019).
6. Комплексные системы безопасности труда [Электронный ресурс.]
<http://www.ot-soft.ru/product/product> (дата обращения 30.04.2019).
7. Важдаев А.Н. Технология создания информационных систем в среде 1С: Предприятие: учебное пособие / А.Н. Важдаев. – Юрга: Издательство Юргинского технологического института (филиал) Томского политехнического университета, 2007. – 132 с.
8. Оптимизация бизнес-процессов. [Электронный ресурс.]
<http://www.Axisconsulting.ru/index.php-id=244> (дата обращения 30.04.2019).
9. Условия охраны труда [Электронный ресурс.]
<http://docs.cntd.ru/document/972219043> (дата обращения 30.04.2019).

Приложение А
 Модель потоков данных (IDEF3)



Приложение Б

Общая IDEF-диаграмма

