

Инженерная школа информационных технологий и робототехники  
 Направление подготовки: 09.03.04 «Программная инженерия»  
 Отделение информационных технологий

### БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Разработка комплексной автоматизированной системы сбора и обработки информации о размере заработной платы и численности работников государственных и муниципальных учреждений

УДК 004.65:331.2

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8К61	Колыванов Вадим Витальевич		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ ИШИТР ТПУ	Мальчуков Андрей Николаевич	к.т.н., доцент		

### КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН ШБИП ТПУ	Спицына Любовь Юрьевна	к.э.н., доцент		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ООД ШБИП ТПУ	Белоенко Елена Владимировна	к.т.н.		

### ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ ИШИТР ТПУ	Чердынцев Евгений Сергеевич	к.т.н., доцент		

## Планируемые результаты обучения по направлению 09.03.04

### «Программная инженерия»

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
P1	Применять базовые и специальные естественнонаучные и математические знания в области информатики и вычислительной техники, достаточные для комплексной инженерной деятельности.
P2	Применять базовые и специальные знания в области современных информационных технологий для решения инженерных задач.
P3	Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с созданием аппаратно-программных средств информационных и автоматизированных систем, с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей.
P4	Разрабатывать программные и аппаратные средства (системы, устройства, блоки, программы, базы данных и т. п.) в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования.
P5	Проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие поиск и изучение необходимой научно-технической информации, математическое моделирование, проведение эксперимента, анализ и интерпретация полученных данных, в области создания аппаратных и программных средств информационных и автоматизированных систем.
P6	Внедрять, эксплуатировать и обслуживать современные программно-аппаратные комплексы, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья, безопасность труда, выполнять требования по защите окружающей среды.
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 знания правовых, социальных, экономических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности.
P11	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» (ТПУ)

Инженерная школа информационных технологий и робототехники  
 Направление подготовки: 09.03.04 «Программная инженерия»  
 Отделение информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:  
 Руководитель ООП

\_\_\_\_\_  
 (Подпись)    (Дата)    (Ф.И.О.)

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

В форме:

Бакалаврской работы
---------------------

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

Студенту:

Группа	ФИО
8К61	Колыванову Вадиму Витальевичу

Тема работы:

Разработка комплексной автоматизированной системы сбора и обработки информации о размере заработной платы и численности работников государственных и муниципальных учреждений	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№59-51/с от 28.02.2020

Срок сдачи студентом выполненной работы:	11.06.2020
--	------------

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<p><b>Исходные данные к работе</b></p> <p><i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<p>Разрабатываемая система предназначена для автоматизации процесса сбора и обработки информации о размере заработной платы и численности работников государственных и муниципальных учреждений.</p> <p>Основными действующими лицами в системе являются представители школ, представители муниципалитета и администратор системы.</p> <p>Результатом процессов, происходящих в рассматриваемой предметной области, является форма федерального</p>
---	---

	государственного статистического наблюдения «Сведения о численности и оплате труда работников сферы образования по категориям персонала (форма N ЗП-образование)».
<p><b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b> (аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</p>	<p>Необходимо решить следующие задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Спроектировать архитектуру комплексной системы для сбора, обработки и хранения данных;</li> <li>• Спроектировать хранилище данных;</li> <li>• Разработать комплексную систему для сбора, обработки и хранения данных.</li> </ul>
<p><b>Перечень графического материала</b> (с точным указанием обязательных чертежей)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Диаграмма проектирования IDEF1;</li> <li>2. Сценарии использования системы;</li> <li>3. Диаграмма Исикавы для выявления причинно-следственных связей;</li> <li>4. Изображения, демонстрирующие результаты проведенной работы;</li> <li>5. Календарный план-график выполнения проекта.</li> </ol>
<p><b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b> (с указанием разделов)</p>	
<b>Раздел</b>	<b>Консультант</b>
<b>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</b>	Спицына Любовь Юрьевна
<b>Социальная ответственность</b>	Белоенко Елена Владимировна
<p><b>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</b></p>	
Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	10.02.2020

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ ИШИТР ТПУ	Мальчуков Андрей Николаевич	к.т.н., доцент		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8К61	Колыванов Вадим Витальевич		

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

Инженерная школа информационных технологий и робототехники  
 Направление подготовки: 09.03.04 «Программная инженерия»  
 Уровень образования: бакалавриат  
 Отделение информационных технологий  
 Период выполнения: (осенний/весенний семестр 2019/2020 учебного года)

Форма представления работы:

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

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

### КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполненной работы:	11.06.2020
--	------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
	<i>Исследование предметной области</i>	20
	<i>Проектирование системы</i>	20
	<i>Разработка системы</i>	20
	<i>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</i>	20
	<i>Социальная ответственность</i>	20

**СОСТАВИЛ:**

**Руководитель ВКР**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ ИШИТР ТПУ	Мальчуков Андрей Николаевич	к.т.н., доцент		

**СОГЛАСОВАНО:**

**Руководитель ООП**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ ИШИТР ТПУ	Чердынцев Евгений Сергеевич	к.т.н., доцент		

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

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
8К61	Колыванову Вадиму Витальевичу

<b>Школа</b>	<b>Инженерная школа информационных технологий и робототехники</b>	<b>Отделение школы (НОЦ)</b>	<b>ОИТ</b>
<b>Уровень образования</b>	Бакалавриат	<b>Направление/специальность</b>	09.03.04 «Программная инженерия»

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

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	<i>Бюджет проекта – не более 350 тыс. руб., в т.ч. затраты на оплату труда – 250 тыс. руб.</i>
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	<i>Значение показателя интегральной ресурсоэффективности - не менее 3 баллов из 5.</i>
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	<i>1. Коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды 28%</i>

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

1. <i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	<i>Описание рынка и потребителей; Обзор конкурентных решений; Технология QuaD; SWOT-анализ.</i>
2. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	<i>Структура работ в рамках научного исследования; Определение трудоемкости выполнения работ и разработка графика проведения научного исследования; Бюджет проекта.</i>
3. <i>Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	<i>Определение интегрального финансового показателя разработки; Определение интегрального показателя ресурсоэффективности разработки; Определение интегрального показателя эффективности.</i>

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

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оценка конкурентоспособности технических решений</li> <li>2. Матрица SWOT</li> <li>3. Альтернативы проведения НИ</li> <li>4. График проведения и бюджет НИ</li> <li>5. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ</li> </ol>
---

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	11.06.2020
---	------------

**Задание выдал консультант:**

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Доцент ОСГН ШБИП ТПУ	Спицына Любовь Юрьевна	к.э.н.		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8К61	Колыванов Вадим Витальевич		

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
8К61	Колыванов Вадим Витальевич

Школа	Инженерная школа информационных технологий и робототехники	Отделение (НОЦ)	ОИТ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	09.03.04 «Программная инженерия»

Тема ВКР:

Разработка комплексной автоматизированной системы сбора и обработки информации о размере заработной платы и численности работников государственных и муниципальных учреждений	
<b>Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:</b>	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Объектом исследования является автоматизированная система сбора и обработки информации о размере заработной платы и численности работников государственных и муниципальных учреждений
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<b>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;</li> <li>– организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03;</li> <li>• СанПиН 2.2.4.548-96;</li> <li>• СанПиН 2.2.4/2.1.8.055-96;</li> <li>• ГОСТ 12.1.038–82 ССБТ;</li> <li>• Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ.</li> </ul>
<b>2. Производственная безопасность:</b> 2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов 2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отклонение показателей микроклимата;</li> <li>• Повышенный уровень электромагнитных излучений;</li> <li>• Недостаточная освещенность рабочей зоны;</li> <li>• Повышенное значение напряжения прикосновения и токов в электрической цепи;</li> </ul>
<b>3. Экологическая безопасность:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• При утилизации оргтехники, батареек, энергосберегающих ламп, макулатуры осуществляется воздействие на литосферу и гидросферу;</li> <li>• Высокий уровень потребления электроэнергии.</li> </ul>
<b>4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Возможная чрезвычайная ситуация - пожар</li> </ul>

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

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент отделения общетехнических дисциплин	Белоенко Елена Владимировна	к.т.н		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8К61	Колыванов Вадим Витальевич		

## Реферат

Выпускная квалификационная работа: 84 страницы, 27 рисунков, 21 таблица, 20 источников.

Ключевые слова: разработка, автоматизированная информационная система, Python, Django.

Объектом исследования является комплексная система сбора и обработки информации о размере заработной платы и численности работников государственных и муниципальных учреждений.

Цель работы – сократить временные и финансовые затраты при исполнении майских Указов Президента Российской Федерации, в отношении сбора и обработки информации о численности и среднем размере оплаты труда работников государственных и муниципальных учреждений Томской области отрасли физической культуры и спорта.

В процессе работы проводился аналитический обзор области исполнения указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 года № 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики», пункт 6 перечня поручений Правительства Российской Федерации от 18 мая 2012 г. № ДМ–П12–2838, были выявлены требования к системе и объекты предметной области.

В результате работы были получены навыки разработки комплексной системы автоматизированной информационной системы, автоматизации действующего процесса, проектирования архитектуры системы и базы данных.

Экономическая эффективность работы заключается в актуальности поставленной задачи, применению современных программных средств, реализации дополнительных функциональных возможностей для молодых специалистов.

## Список терминов и сокращений

**Комплексная система** – совокупность программных решений для выполнения узконаправленной деятельности.

**Ручной режим** – выполнение процесса сотрудником без использования разрабатываемой системы.

**Пользователь** – учетная запись представителя организации.

**Мониторинг** – систематический сбор и обработка информации.

**Автоматический режим** – выполнение процесса сотрудником с использованием разрабатываемой системы.

**XLS, XLSX** – формат файла, используемого в программе Microsoft Excel, содержит электронные таблицы.

**База данных** – это упорядоченный набор структурированной информации или данных.

**Хранилище данных** – предметно-ориентированная информационная база данных.

**Архитектура системы баз данных** – это совокупность ее основных функциональных компонентов, а также средств обеспечения их взаимодействия друг с другом пользователями и системным персоналом.

**Python** – высокоуровневый язык программирования общего назначения, ориентированный на повышение производительности разработчика и читаемости кода.

**Django** – свободный фреймворк для веб-приложений на языке Python, использующий шаблон проектирования MVC.

**Django REST framework** – библиотека, которая работает со стандартными моделями Django для создания гибкого и мощного API для проекта.

**Фреймворк** – программная платформа, определяющая структуру программной системы; программное обеспечение, облегчающее разработку и объединение разных компонентов большого программного проекта.

**REST** – архитектурный стиль взаимодействия компонентов распределённого приложения в сети. REST представляет собой согласованный набор ограничений, учитываемых при проектировании распределённой гипермедиа-системы.

**XLSX** – таблицы, созданные в Microsoft Excel 2007-2013, программа, используемая для создания электронных таблиц; хранит данные на листах, в которых содержатся ячейки, расположенные в сетке из строк и столбцов, также может содержать графики, математические функции, стили и форматирование.

**PostgreSQL** – свободная объектно-реляционная система управления базами данных (СУБД).

**СУБД** – совокупность программных и лингвистических средств общего или специального назначения, обеспечивающих управление созданием и использованием баз данных.

**Windows** – семейство коммерческих операционных систем корпорации Microsoft, ориентированных на управление с помощью графического интерфейса.

**Microsoft** – одна из крупнейших транснациональных компаний по производству проприетарного программного обеспечения для различного рода вычислительной техники – персональных компьютеров, игровых приставок, КПК, мобильных телефонов и прочего, разработчик наиболее широко распространённой на данный момент в мире программной платформы – семейства операционных систем Windows.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	17
Глава 1. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ.....	19
1.1. Общая информация.....	19
1.2. Анализ процесса сбора и обработки данных.....	20
1.3. Объекты предметной области.....	22
1.3.1. Функциональные возможности администратора системы.....	22
1.3.2. Функциональные возможности представителя школы.....	23
1.3.3. Функциональные возможности представителя муниципалитета.....	24
1.4. Обзор существующих аналогов.....	25
1.5. Отличительные особенности разрабатываемой системы.....	26
1.6. Выводы по главе.....	29
Глава 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ.....	30
2.1. Выбор методов и средств разработки.....	30
2.2. Назначение системы.....	31
2.2.1. Цели создания Системы.....	31
2.2.2. Функциональное назначение.....	32
2.2.3. Эксплуатационное назначение.....	32
2.3. Требования.....	32
2.3.1. Требования к структуре и функционированию Системы.....	32
2.3.2. Требования к численности и квалификации персонала.....	32
2.4. Требования к режимам функционирования Системы.....	33
2.5. Требования к защите информации от несанкционированного доступа... 33	
2.6. Бизнес-требования.....	33
2.7. Нефункциональные Требования.....	33
2.8. Требования к функциональным характеристикам.....	34
2.9. Прочие Требования.....	35
2.9.1. Системные требования.....	35
2.9.2. Аппаратные требования.....	35
2.9.3. Требования к надежности.....	36
2.9.4. Условия эксплуатации.....	36
2.10. Анализ потока данных.....	36
2.11. Проектирование базы данных.....	38
2.12. Выводы по главе.....	40

Глава 3. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ .....	41
3.1. Архитектура системы .....	41
3.2. Авторизация.....	41
3.3. Аккаунт представителя школы .....	43
3.3.1. Создание аккаунта представителя школы .....	43
3.3.2. Редактирование аккаунта представителя школы.....	44
3.4. Настройка шаблона .....	45
3.4.1. Получение последнего сохраненного шаблона .....	46
3.4.2. Изменение шаблона .....	46
3.5. Формирование свода.....	47
3.5.1. Создание свода .....	48
3.6. Выводы по главе.....	49
Глава 4. ОЦЕНКА КОММЕРЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА И ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ С ПОЗИЦИИ РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТИ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ.....	50
4.1. Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения.....	50
4.1.1. Потенциальные потребители результатов исследования .....	51
4.1.2. Технология QuaD .....	52
4.1.3. SWOT-анализ.....	53
4.1.4. Определение возможных альтернатив проведения научных исследований .....	55
4.2. Планирование научно-исследовательских работ.....	56
4.2.1. Структура работ в рамках научного исследования .....	56
4.2.1. Определение трудоемкости выполнения работ и разработка графика проведения научного исследования .....	57
4.3. Бюджет научно-технического исследования .....	61
4.3.1. Расчет материальных затрат научно-технического исследования .....	61
4.3.2. Основная заработная плата исполнителей темы .....	62
4.3.3. Расчет дополнительной заработной платы.....	64
4.3.4. Отчисления во внебюджетные фонды .....	65
4.3.5. Накладные расходы.....	65
4.3.6. Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта ..	66
4.4. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.....	66

4.5. Выводы по главе.....	69
Глава 5. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	70
5.1. Введение.....	70
5.2. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности .....	70
5.2.1. Требования к организации и оборудованию рабочей зоны.....	71
5.3. Производственная безопасность.....	72
5.3.1. Анализ опасных и вредных факторов производства.....	73
5.3.2. Обоснование мероприятий по снижению уровней воздействия опасных и вредных факторов на исследователя (работающего).....	76
5.4. Экологическая безопасность.....	77
5.5. Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	78
5.6. Выводы по разделу «Социальная ответственность».....	80
Заключение .....	81
Список использованной литературы.....	82

## ВВЕДЕНИЕ

В первый день вступления в должность президента РФ В.В. Путина в 2012 году было подписано одиннадцать Указов, именуемых в публицистике «майские Указы». Майские Указы содержат 218 поручений, обязанность выполнения которых возлегла на Правительство РФ в течение 2012-2020 годов [1].

Одним из одиннадцати Указов, является Указ номер 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» [2]. Этот Указ содержит 34 поручения, некоторая часть которых направлена на повышение средних заработных плат работников различных отраслей, будь то наука, образование, здравоохранение и т.д.

За исполнением майских Указов следит Администрация Президента РФ, проводя ежеквартальный мониторинг выполнения Указов главами регионов. Для обеспечения мониторинга, Федеральной службой государственной статистики были приняты и утверждены несколько форм строгого образца, одной из которых является форма ЗП-образование «Сведения о численности и оплате труда работников сферы образования по категориям персонала». Так же были установлены сроки предоставления отчетности, а именно на 10 день после отчетного периода [1].

В десятидневный срок, после окончания отчетного периода (в частности квартал), необходимо собрать все сведения о средних заработных платах работников сферы образования со всех учреждений региона. Именно тут появляются сложности, т.к. учреждения предоставляют информацию в неунифицированном виде, используя различные методики расчета статистических данных. Для их унификации, объединения требуется много времени и квалифицированных специалистов. Но даже квалифицированные специалисты могут допускать ошибки при работе с большим количеством данных. Для решения этих проблем необходимо автоматизировать процесс сбора, обработки и представления статистической информации.

Автоматизация различных процессов, исходя из своей цели, преследует повышение качества исполняемого процесса. Автоматизированный процесс обладает более статичными характеристиками, нежели процесс, выполняемый в ручном режиме. Во многих случаях, так же, как и в случае процесса сбора статистики, автоматизация позволяет повысить производительность, значительно сократить время исполнения процесса, снизить стоимость, и самое главное увеличить точность и стабильность выполняемых операций.

При активном развитии государственных информационных систем, в части получения и предоставления услуг, возрастают потребности в автоматизации процессов государственного управления и автоматизации органов государственной власти, местного самоуправления, и их подведомственных организаций.

Автоматизация процессов деятельности органов местного самоуправления и их подведомственных организаций, порой носит довольно узкую направленность и найти существующие решения, иногда, не представляется возможным. Так, в настоящее время, существует потребность в автоматизации сбора и обработки информации о численности и размере оплаты труда работников государственных и муниципальных учреждений.

**Целью работы** является сокращение временных и финансовых затрат при сборе и обработке информации о численности и среднем размере оплаты труда работников государственных и муниципальных учреждений Томской области отрасли физической культуры и спорта для исполнения указа Президента РФ от 7 мая 2012 г. N 597 "О мероприятиях по реализации государственной социальной политики".

**Задачи работы:**

1. Спроектировать архитектуру комплексной системы для сбора, обработки и хранения данных;
2. Спроектировать хранилище данных;
3. Разработать комплексную систему для сбора, обработки и хранения данных.

## Глава 1. Исследование предметной области

### 1.1. Общая информация

Основаниями для разработки программы поэтапного совершенствования системы оплаты труда при оказании государственных (муниципальных) услуг (далее – Программа) являются:

- Бюджетное послание Президента Российской Федерации о бюджетной политике в 2012-2014 годах, пункт 10 перечня поручений Правительства Российской Федерации от 11 августа 2011 г. № ВП-П13-5696;

- Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 года № 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики», пункт 6 перечня поручений Правительства Российской Федерации от 18 мая 2012 г. № ДМ-П12-2838;

- Бюджетное послание Президента Российской Федерации о бюджетной политике в 2013-2015 годах, пункт 7 перечня поручений Правительства Российской Федерации от 5 июля 2012 г. № ДМ-П13-3787;

- Перечень поручений Президента Российской Федерации от 17 июля 2012 г. № Пр-1798 (пункты 9, 10), перечень поручений Правительства Российской Федерации от 21 июля 2012 г. № ДМ-П8-4190 (пункты 12, 13) [3].

Программа представляет собой комплекс нормативно-правовых, организационных, методических и контрольных мероприятий, направленных на достижение следующих целей:

- обеспечение достойной оплаты труда в бюджетном секторе экономики как результат повышения качества оказания государственных (муниципальных) услуг;

- развитие кадрового потенциала;

- повышение престижности и привлекательности профессий в бюджетном секторе экономики [3].

В пункте 7 Программы указаны меры для достижения цели:

- Росстатом совместно с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти будет осуществляться сбор статистической информации о численности и уровне заработной платы работников государственных и муниципальных учреждений, в том числе по отдельным категориям работников, повышение оплаты труда которых предусмотрено Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 597.

- Минтрудом России с участием заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации будет проводиться мониторинг реализации Программы с ежегодным представлением доклада в Правительство Российской Федерации и Российскую трехстороннюю комиссию по регулированию социально-трудовых отношений [3].

## **1.2. Анализ процесса сбора и обработки данных**

Разрабатываемая система предназначена для автоматизации процесса сбора и обработки информации о размере заработной платы и численности работников государственных и муниципальных учреждений. Основными действующими лицами в системе являются представители школ, представители муниципалитета и администратор системы. Результатом процессов, происходящих в рассматриваемой предметной области, является форма федерального государственного статистического наблюдения «Сведения о численности и оплате труда работников сферы образования по категориям персонала (форма N ЗП-образование)» [4]. На рисунке Рисунок 1 представлена диаграмма в нотации IDEF0, которая позволяет понять входы, выходы, механизмы и элементы управления, задействованные в этом процессе при использовании системы.

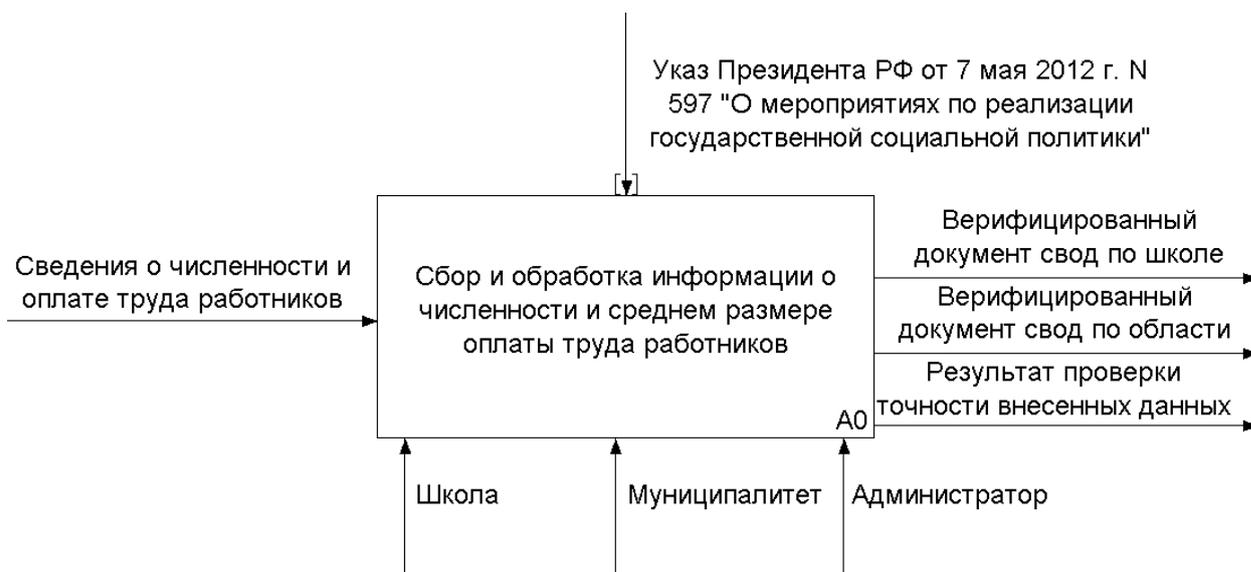


Рисунок 1 – Контекстная диаграмма процесса сбора и обработки информации

Как видно из диаграммы, процесс сбора и обработки данных может завершиться тремя способами – школы собирают свод по школе, муниципалитет собирает свод по области на основании данных школ, и администратор может вынести вердикт о точности внесенных данных. Более подробно о том, кто из участников процесса и как вносит данные, на рисунке Рисунок 2.

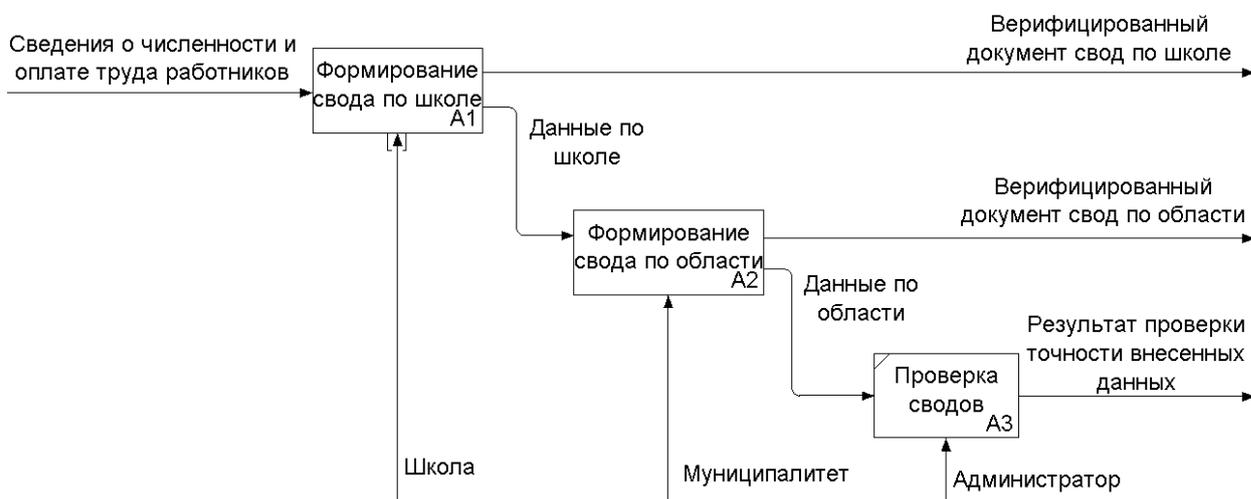


Рисунок 2 – Диаграмма IDEF0 (декомпозиция первого уровня)

Процесс формирования свода по школе выглядит следующим образом:

1. Внесение данных за месячный период;
2. Подпись внесенных данных (документа);
3. Печать документа.

На шаге 2 данные уже подписаны, а значит муниципалитет с этого шага получает данные со школ и может начинать формировать свой свод по области, процесс которого выглядит почти также, только добавляется дополнительный процесс в начале – получение данных со школ. Подробнее о процессе формирования свода по школе на рисунке Рисунок 3.

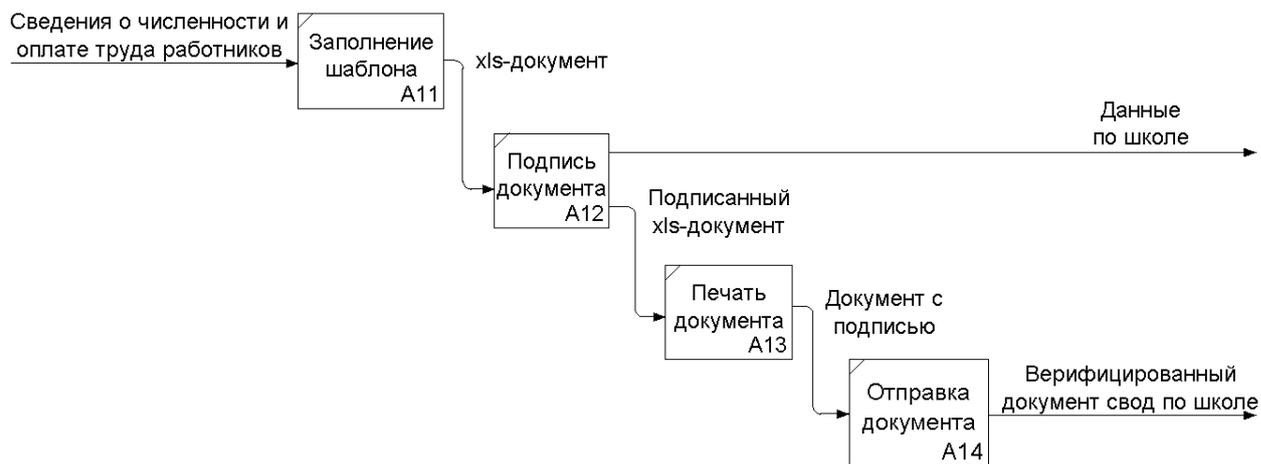


Рисунок 3 – Диаграмма IDEF0 (декомпозиция процесса «Формирование свода по школе»)

### 1.3. Объекты предметной области

Согласно проведенному анализу процесса сбора и обработки данных можно выделить три основные роли в разрабатываемой системе. Причем роли будут жестко разделены и иметь уникальные функции, так как все участники рассматриваемого процесса жестко разделены по сферам деятельности и ответственности. Выделенные роли:

- Администратор системы;
- Представитель школы;
- Представитель муниципалитета.

#### 1.3.1. Функциональные возможности администратора системы

Основными возможностями администратора в системе являются:

- Создание аккаунта представителя школы;
- Создание аккаунта представителя муниципалитета;

- Удаление аккаунта;
- Просмотр списка форм;
- Просмотр формы;
- Редактирование формы;
- Просмотр списка сводов;
- Просмотр свода;
- Редактирование свода;
- Просмотр списка мониторинга;
- Экспорт мониторинга в XLS.

Диаграмма вариантов использования на рисунке Рисунок 4 демонстрирует все возможности администратора по взаимодействию с системой.

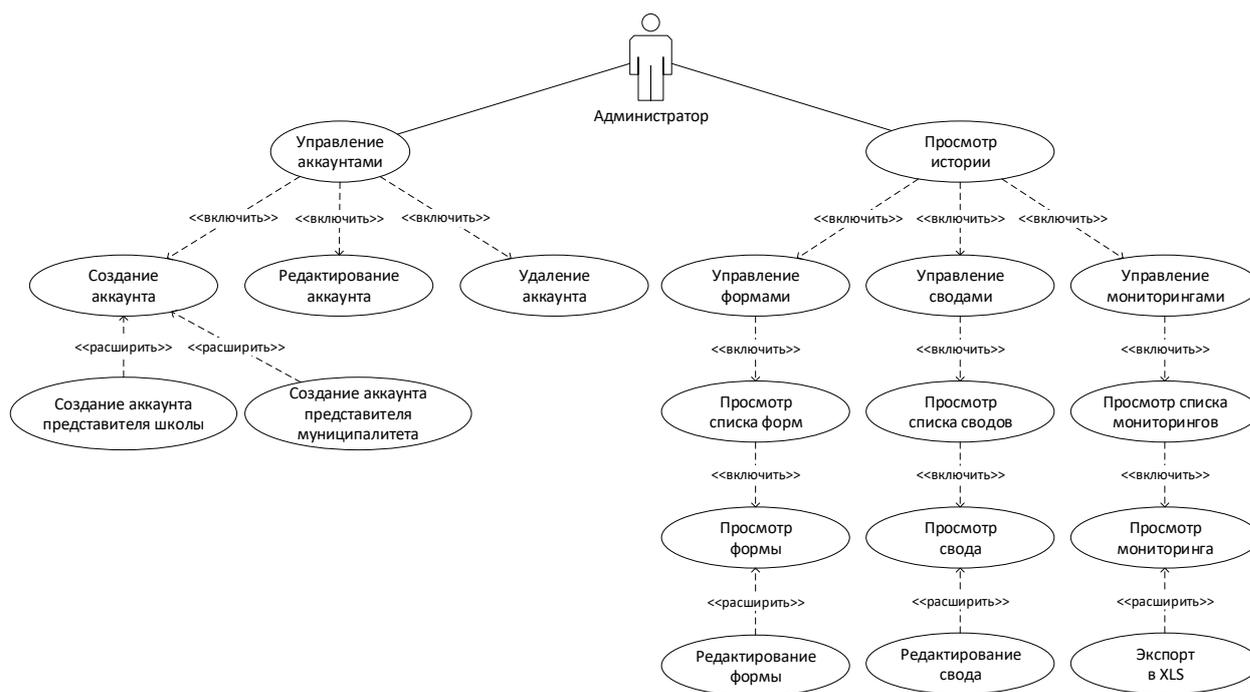


Рисунок 4 – Сценарии использования системы администратором

### 1.3.2. Функциональные возможности представителя школы

Основными возможностями представителя школы в системе являются:

- Формирование свода;
- Отправка свода;
- Просмотр истории;

- Экспорт в XLS;
- Просмотр истории.

Диаграмма вариантов использования на рисунке Рисунок 5 демонстрирует все возможности представителя школы по взаимодействию с системой.

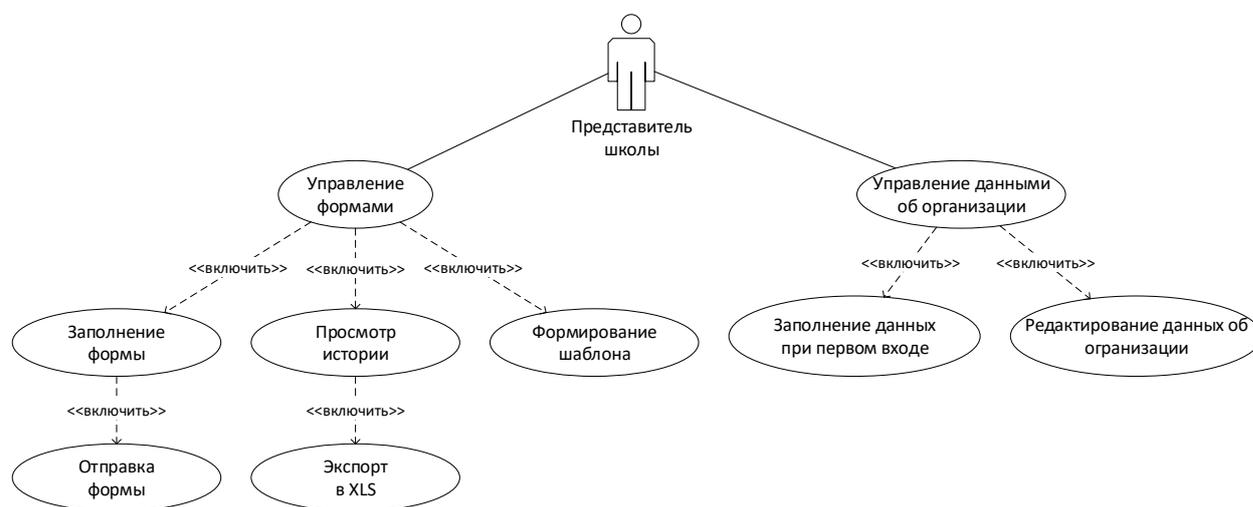


Рисунок 5 – Сценарии использования системы представителем школы

### 1.3.3. Функциональные возможности представителя муниципалитета

Основными возможностями представителя муниципалитета в системе являются:

- Заполнение формы свода;
- Отправка формы свода;
- Просмотр истории;
- Экспорт в XLS;
- Формирование шаблона;
- Заполнение данных при первом входе в систему;
- Редактирование данных об организации.

Диаграмма вариантов использования на рисунке Рисунок 6 демонстрирует все возможности представителя школы по взаимодействию с системой.

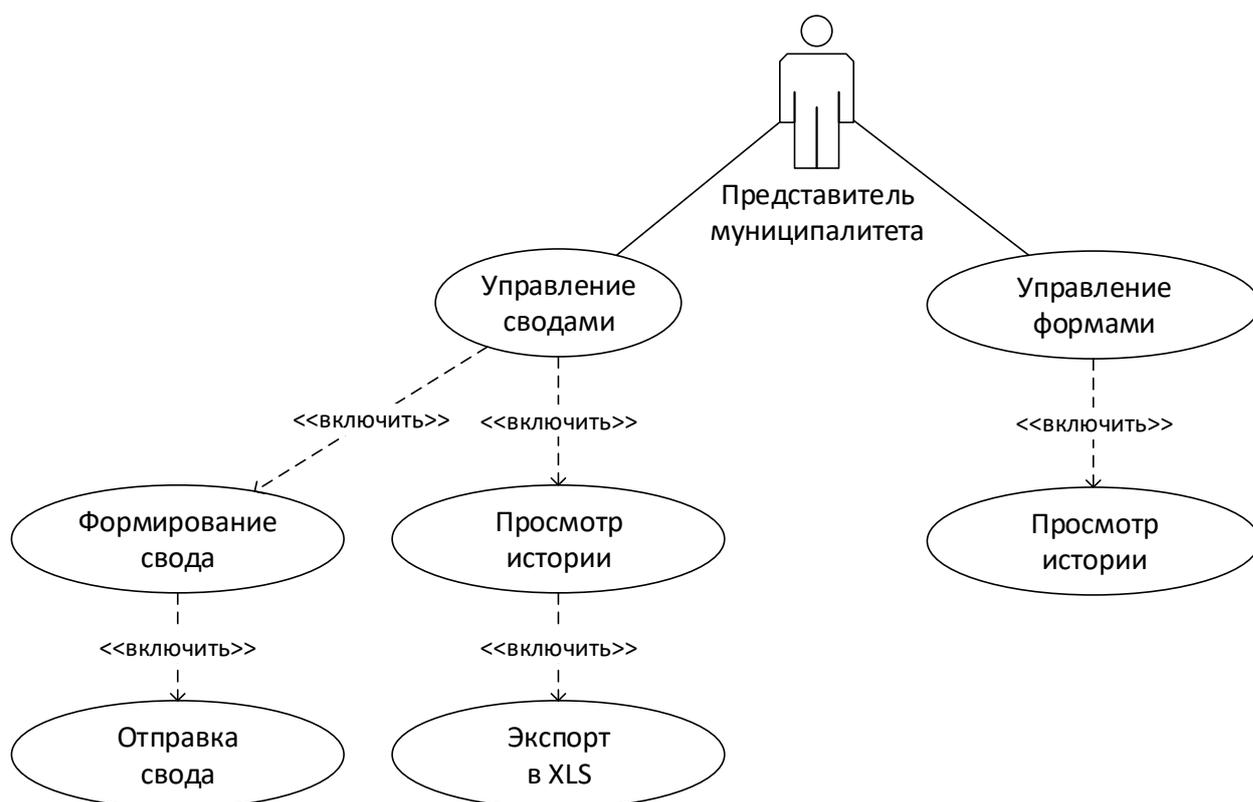


Рисунок 6 – Сценарии использования системы представителем муниципалитета

#### 1.4. Обзор существующих аналогов

На момент написания данной работы не были найдены аналоги системы сбора и обработки данных о информации о размере заработной платы и численности работников государственных и муниципальных учреждений.

В качестве прямого конкурента можно рассмотреть только процесс ручного формирования сводов по шаблону с помощью программы Microsoft Excel. Основными недостатками такого способа являются отсутствие программного контроля за ошибками и отсутствие автоматизированной передачи данных муниципалитету. Эти недостатки и являются основной причиной создания данной системы, так как в сумме весомо влияют на длительность всех процессов при сборе данных.

Мониторинг исполнения указа номер 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики», в отношении сбора и обработки информации о численности и среднем размере оплаты труда

работников государственных и муниципальных учреждений Томской области отрасли физической культуры и спорта, в ручном режиме занимает много временных и финансовых затрат – основная проблема конкурента.

Декомпозировав исходную проблему, можно получить следующие компоненты:

- Человеческие ошибки;
- Контроль;
- Хранение;
- Производительность.

У каждого из этих компонентов есть причины, которые подробно отображены на рисунке Рисунок 7.



Рисунок 7 – Диаграмма Исикавы для выявления причинно-следственных связей

### 1.5. Отличительные особенности разрабатываемой системы

Рассмотрим более подробно основные методы достижения устранения выше представленных уязвимостей используя BPMN нотацию (рисунок Рисунок 8).

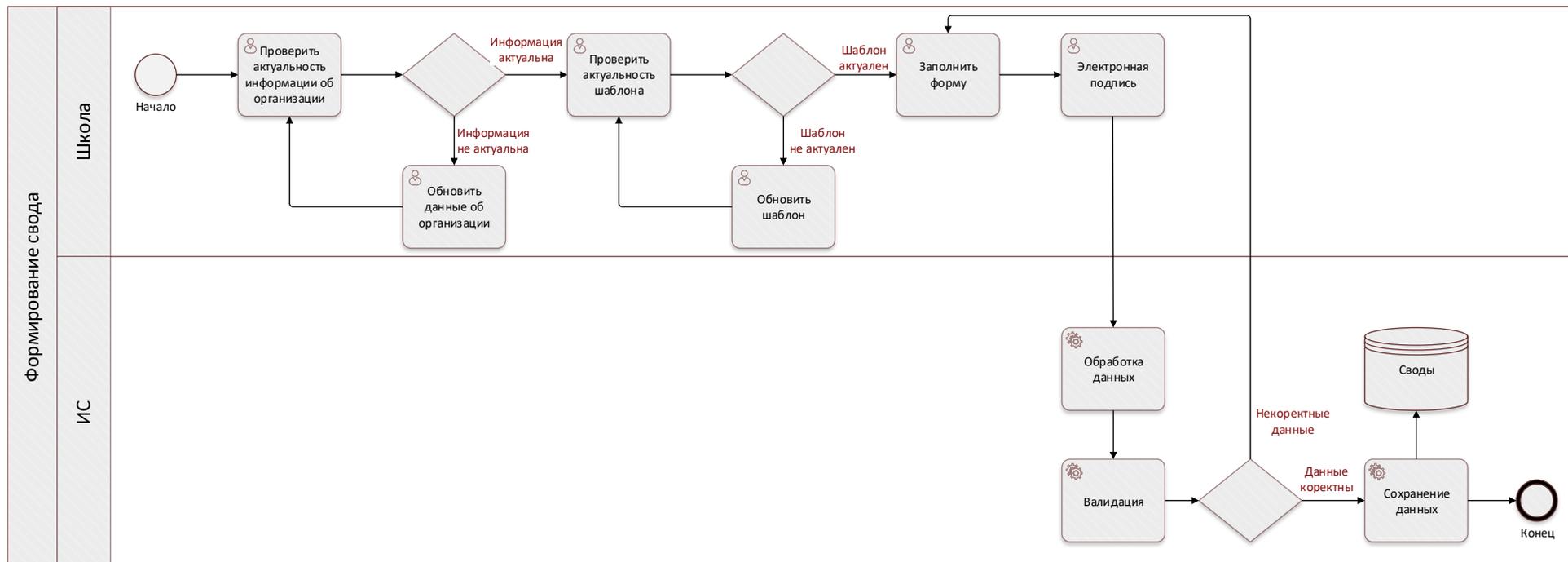


Рисунок 8 – Декомпозиция процесса формирования свода по школе

При совершении ошибок время, затрачиваемое на исправление и повторное отправку документа, тратится неоправданно много. Поэтому для предотвращения возможных ошибок при формировании свода система забирает некоторую часть работы.

Например, при составлении свода пользователю необходимо заполнять титульный лист данными об организации, а также заключительную часть при подписании документа. Чтобы избавить пользователя от данного процесса, система предлагает пользователю при первом входе внести данные о себе и об организации, затем сама подставляет все данные в нужные места документа. Отдельно стоит отметить, что все эти данные пользователь может актуализировать в любой момент времени при необходимости.

Также в системе присутствует возможность убрать необязательные категории работников из свода, если в организации таковых не имеется. В системе данный процесс называется «Обновить шаблон».

Далее при успешном заполнении всех данных происходит валидация данных в системе по заданным формулам в зависимости от свода.

В итоге если отбросить проверку актуальности шаблона и данных, то пользователю нужно лишь внести данные в доступные ячейки и верифицировать внесенные данные – значительное сокращение зоны ответственности пользователя.

Еще одним немаловажным моментом является хранение документов сводов. В системе присутствует возможность просмотреть всю историю, выбрать необходимый документ и снова его сформировать на основании ранее введенных данных. Другими словами, никакие документы не хранятся, хранятся только необходимые данные для их формирования. Это дает возможность реплицировать базу данных для дополнительной меры защиты сохранности данных и/или для оптимизации нагрузки между серверами. Процесс получения документа свода по школе также довольно прост и для наглядности представлен на рисунке Рисунок 9.

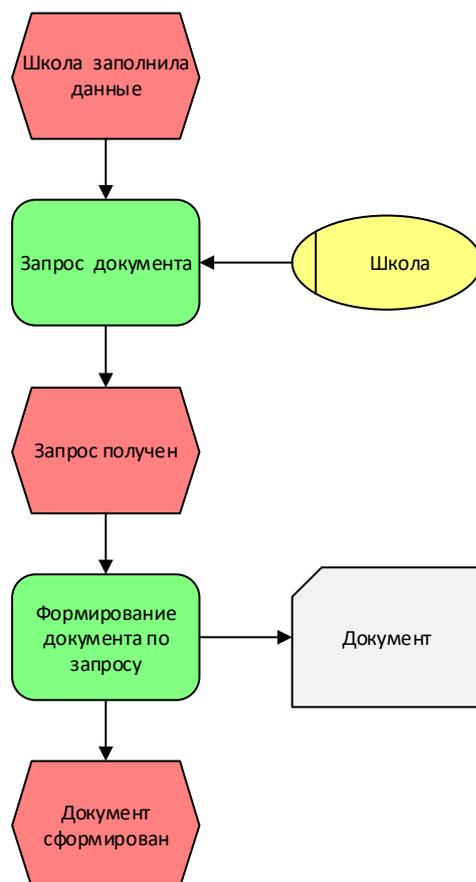


Рисунок 9 – Декомпозиция процесса получения документа свода по школе

### 1.6. Выводы по главе

В ходе аналитического обзора предметной области были выявлены основания для разработки системы, основные роли и их возможности. Также был произведен анализ прямого конкурента, его уязвимые места и преимущества данной системы по сравнению с конкурентом, в ходе которого был детально рассмотрен на диаграммах первоначального проектирования основной процесс системы – формирование свода по школам

Далее для проектирования системы необходимо выявить требования, которые предъявляет заказчик к системе.

## Глава 2. Проектирование системы

### 2.1. Выбор методов и средств разработки

Для разработки системы может быть использован язык программирования Java с фреймворком Spring или Python с фреймворками Django и Django REST framework.

А также такие реляционные базы данных как PostgreSQL, MySQL, Oracle.

Проведем оценку преимуществ языков программирования по 5 бальной шкале и сравним результаты (таблица Таблица 1).

Таблица 1 – Выбор языка разработки

Метрика	Вес метрики	Python	Java
Простота использования	0,2	5	2
Популярность	0,1	5	5
Скорость разработки	0,4	5	3
Размер листинга кода	0,3	5	1,5
<b>Итого:</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2,9</b>

Проведем оценку преимуществ реляционных баз данных по 5 бальной шкале и сравним результаты (таблица Таблица 2):

Таблица 2 – Выбор реляционной базы данных

Метрики	Вес метрики	PostgreSQL	MySQL	Oracle
Производительность	0,3	4	5	3
Безопасность	0,2	5	4	3
Масштабируемость	0,05	5	3	4
Обновляемость	0,03	5	5	3
Стандарт SQL	0,02	5	2	4
Типы данных	0,4	5	4	2
<b>Итого:</b>	<b>1</b>	<b>4,8</b>	<b>3,8</b>	<b>3,2</b>

По итогам проведенной оценки был выбран язык разработки Python, фреймворки Django и Django REST framework, а также реляционная база данных PostgreSQL.

## **2.2. Назначение системы**

### **2.2.1. Цели создания Системы**

Целью является сокращение временных и финансовых затрат при исполнении майских Указов Президента Российской Федерации, в отношении сбора и обработки информации о численности и среднем размере оплаты труда работников государственных и муниципальных учреждений Томской области отрасли физической культуры и спорта.

Для достижения поставленной цели при создании Системы должен быть решен следующий комплекс задач:

1. Автоматизировать исполнение указа Президента РФ N 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики», в отношении сбора и обработки информации о численности и среднем размере оплаты труда работников государственных и муниципальных учреждений Томской области отрасли физической культуры и спорта (далее – Указ);

2. Предоставить доступ к системе представителям школ, муниципалитетов и проверяющей организации (далее – Пользователи);

3. Обеспечить сбор информации о численности и среднем размере оплаты труда работников государственных и муниципальных учреждений Томской области отрасли физической культуры и спорта (далее – Данные);

4. Обеспечить автоматическое формирование форм федерального государственного статистического наблюдения «Сведения о численности и оплате труда работников сферы образования по категориям персонала (форма N ЗП-образование)» [3] (далее – Документ);

5. Обеспечить хранение, обработку и предоставление сформированных Документов за отдельный период;

6. Обеспечить процесс проверки сформированных Документов;

7. Обеспечить валидацию вводимых Данных в соответствии с государственными требованиями для Документа (далее – Валидация) [3].

### **2.2.2. Функциональное назначение**

Система предоставляет возможность Пользователю внести Данные за определенный период, произвести Валидацию Данных, сформировать и получить верифицированный Документ за определенный период.

### **2.2.3. Эксплуатационное назначение**

Система является способом исполнения Указа для Пользователей. Каждый пользователь данной имеет доступ только к уникальным процессам в соответствии с назначенной ролью в системе.

## **2.3. Требования**

### **2.3.1. Требования к структуре и функционированию Системы**

Разрабатываемая в рамках данного технического задания Система должна состоять из трех модулей:

- модуль «Школа» предназначен для внесения Данных и формирования Документов по школе;
- модуль «Муниципалитет» предназначен для получения и контроля Данных внесенных Пользователем с ролью «Школа», а также для внесения Данных и формирования Документов по школам в области;
- модуль «Администратор» предназначен для контроля деятельности Пользователей с ролями «Школа» и «Муниципалитет».

### **2.3.2. Требования к численности и квалификации персонала**

1. Для работы с Системой выделены следующие роли пользователей:

- a. Сотрудник
- b. Кладовщик
- c. Администратор

2. Все пользователи системы должны иметь опыт работы с персональным компьютером на базе операционных систем Microsoft Windows на уровне квалифицированного пользователя.

## **2.4. Требования к режимам функционирования Системы**

Система должна поддерживать корректное функционирование в следующих режимах:

- штатный режим – основной режим, в котором Система должна обеспечивать доступ пользователей ко всем функциям;
- режим планового технического обслуживания, в котором должны проводиться планово-технические мероприятия. В режиме планового технического обслуживания допускается приостановка доступа к функциям Системы или к Системе в целом;
- режим восстановления после сбоев (аварийный режим), необходимый для восстановления работоспособности Системы в целом.

## **2.5. Требования к защите информации от несанкционированного доступа**

Для обеспечения защиты информации от несанкционированного доступа Система должна удовлетворять следующим требованиям:

1. Алгоритм обмена данными между серверной и клиентской частями Системы должны обеспечивать защиту и целостность данных, обрабатываемых Системой.
2. Права пользователей в Системе должны определяться с помощью ролевой модели.
3. Авторизация и аутентификация пользователей в Системе должны осуществляться с помощью выданного Администратором Системы логина и пароля.

## **2.6. Бизнес-требования**

1. Автоматизация исполнения Указа,
2. Автоматическое формирование Документов,
3. Валидация внесенных Данных.

## **2.7. Нефункциональные Требования**

Система должна быть разработана с использованием языка программирования Python и технологии Django.

Взаимодействие других систем с разрабатываемой Системой должно осуществляться с помощью REST.

## **2.8. Требования к функциональным характеристикам**

Пользователь с ролью «Школа» имеет следующие возможности:

1. Управление формами
  - 1.1. Заполнение формы
    - 1.1.1. Отправка формы
  - 1.2. Просмотр истории
    - 1.2.1. Экспорт в формате XLSX
  - 1.3. Формирование шаблона
2. Управление данными об организации
  - 2.1. Заполнение данных при первом входе в систему
  - 2.2. Редактирование данных об организации

Пользователь с ролью «Муниципалитет» имеет следующие возможности:

1. Управление сводами
  - 1.1. Формирование свода
    - 1.1.1. Отправка свода
  - 1.2. Просмотр истории
    - 1.2.1. Экспорт в формате XLSX
2. Управление формами
  - 2.1. Просмотр истории

Пользователь с ролью «Администратор» имеет следующие возможности:

1. Управление аккаунтами
  - 1.1. Создание аккаунта
    - 1.1.1. Создание аккаунта представителя организации
    - 1.1.2. Создание аккаунта представителя муниципалитета
    - 1.1.3. Генерация логина/пароля
  - 1.2. Редактирование аккаунта

### 1.3. Удаление аккаунта

## 2. Просмотр истории

### 2.1. Управление формами

#### 2.1.1. Просмотр списка форм

#### 2.1.2. Просмотр формы

#### 2.1.3. Редактирование формы

### 2.2. Управление сводами

#### 2.2.1. Просмотр списка сводов

#### 2.2.2. Просмотр свода

#### 2.2.3. Редактирование свода

### 2.3. Управление мониторингами

#### 2.3.1. Просмотр списка мониторингов

#### 2.3.2. Просмотр мониторинга

#### 2.3.3. Экспорт мониторинга в XLSX

#### 2.3.4. Редактирование мониторинга

## **2.9. Прочие Требования**

### **2.9.1. Системные требования**

Конфигурация сервера, на котором будет установлена система, должна соответствовать следующим минимальным требованиям:

- Операционная система: Windows
- База данных (СУБД): PostgreSQL.
- Свободное место на жестком диске: 12 ГБ.

### **2.9.2. Аппаратные требования**

- Минимальное разрешение монитора: 800x600.
- Частота процессора: 2.4 ГГц.
- Минимальный объем оперативной памяти: 12 ГБ.
- Сеть: от 30 Мб/сек.

### **2.9.3. Требования к надежности**

Недоступность Системы возможна только при проведении профилактических работ или возникновении внештатных аварийных ситуаций, приводящие к отказу Системы, такие как:

- отказы в системе электроснабжения,
- отказы комплекса технических средств,
- отказы сетевого оборудования и каналов связи,
- отказы программных средств.

Система должна предусматривать возможность нормальной работы системы при одновременной работы не менее 100 пользователей с ней.

Системы, резервного копирования, восстановления из резервных копий в срок не более 24 часов.

### **2.9.4. Условия эксплуатации**

1. Наличие сети Интернет

2. Использование Ethernet подключения к сети для устройств, с которых запускается клиент-бот для установки стабильного подключения и исключения задержек.

3. Для эксплуатации веб-интерфейса системы от администратора не должно требоваться специальных технических навыков, знания технологий или программных продуктов, за исключением общих навыков работы с персональным компьютером и стандартным веб-браузером.

### **2.10. Анализ потока данных**

Перед проектированием баз данных рассмотрим функциональные возможности системы более подробно, а именно, рассмотрим детально поток данных в системе.

При анализе предметной области была составлена контекстная диаграмма процесса сбора и обработки информации Рисунок 1), на ее основании составим контекстную диаграмму DFD (рисунок Рисунок 10).

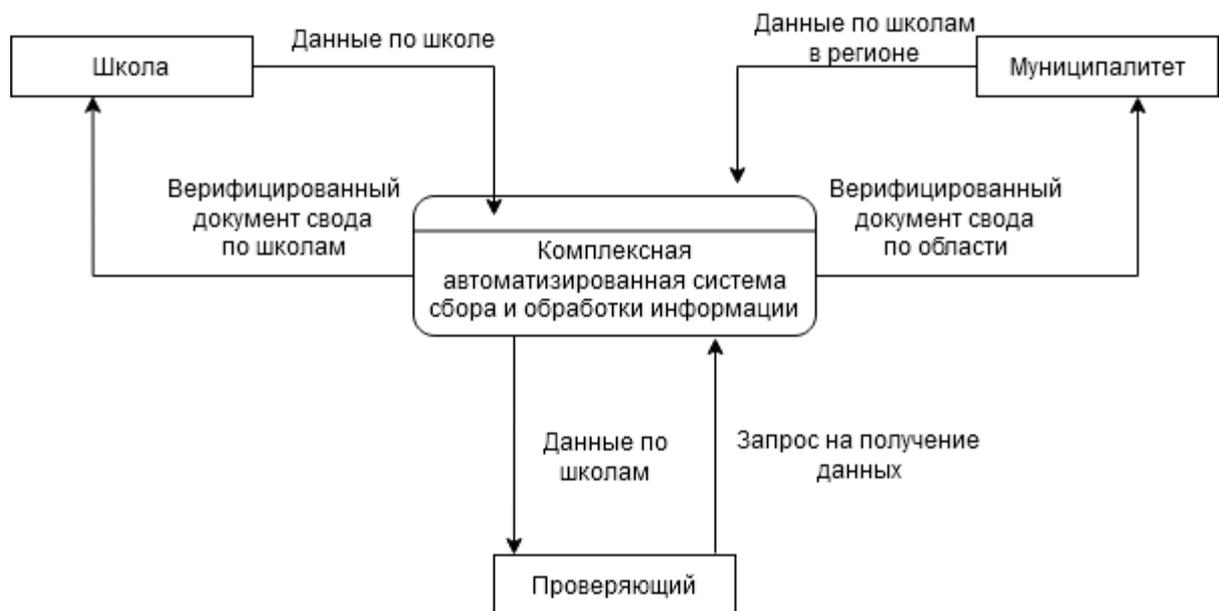


Рисунок 10 – Контекстная диаграмма DFD

Далее рассмотрим все функциональные возможности представителя школы на рисунке Рисунок 5 и добавим потоки данных. В результате имеем диаграмму декомпозиции DFD первого уровня (рисунок Рисунок 11).



Рисунок 11 – Декомпозиция DFD первого уровня

И заключительным шагом проведем декомпозицию одного из основных процессов системы «Формирование свода по школе» и выделим потоки данных (рисунок Рисунок 12).

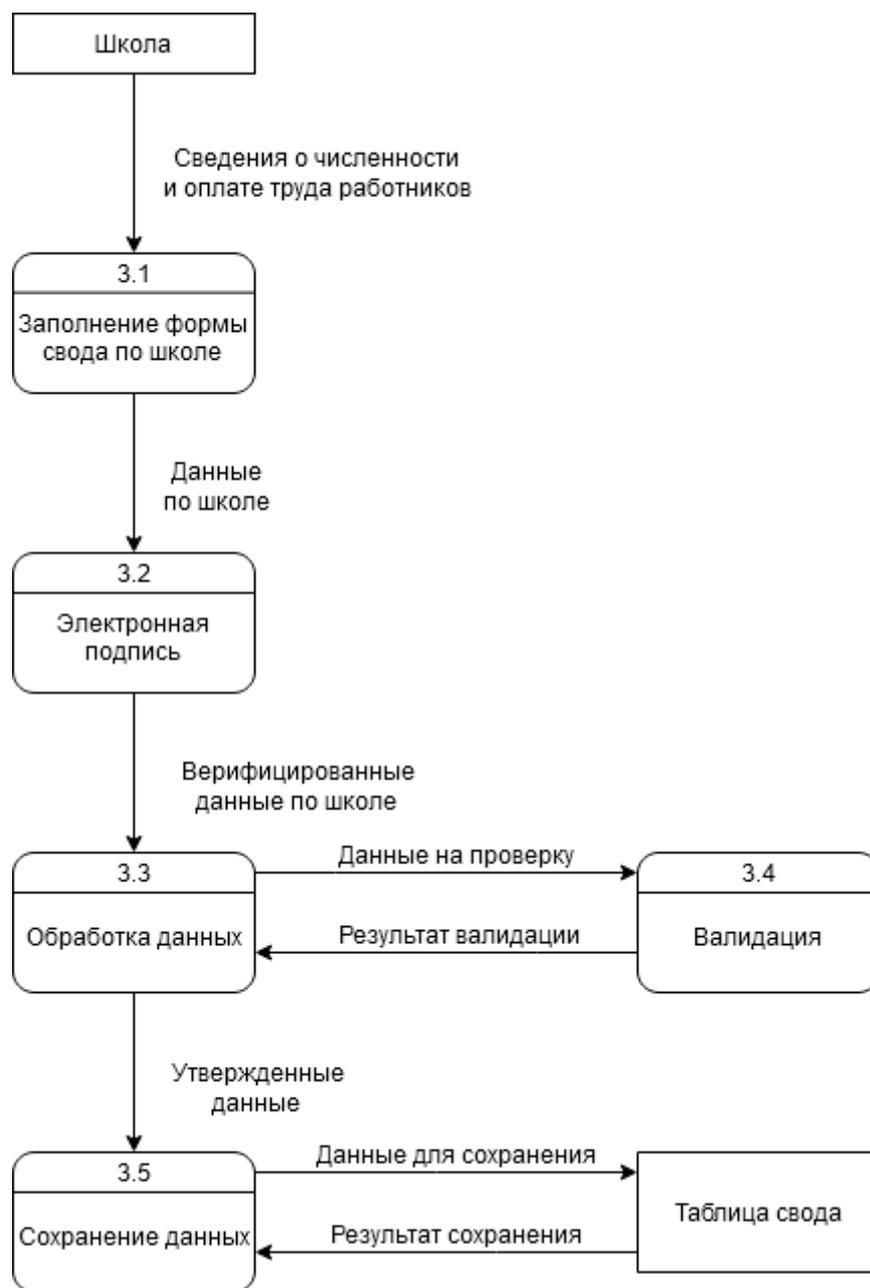


Рисунок 12 – Диаграмма DFD второго уровня (декомпозиция процесса «Формирование свода по школе»)

### 2.11. Проектирование базы данных

В разделе 1.3 было выявлено, что ролей в системе будет три, а также что все эти роли имеют уникальные функции. Поэтому выделяем отдельную сущность «Группа», в которой будет три роли: «Администратор», «Школа», «Муниципалитет». Затем выделяем стандартную сущность из фреймворка Django «Пользователь».

В разделе 1.5 была выявлена интересное преимущество системы – автоматическая подстановка данных об организации на титульный лист свода, для осуществления данной возможности выделим отдельную сущность «Школа». Также в разделе 1.5 упоминалась возможность редактировать список необязательных категорий персонала свода, для реализации этой возможности выделим такие сущности, как «Категория» и «Настройка категории». Еще одним преимуществом раздела 1.5 было формирование любого готового свода из данных по запросу без хранения непосредственной копии документа, для реализации этой возможности разобьем все данные свода соблюдая правила нормализации. В итоге имеем еще несколько сущностей: «Титульник», «Тело документа», «Представитель», «Расширение титульника».

Итоговый результат проектирования базы данных для разрабатываемой системы для наглядности был оформлен согласно IDEF1X нотации (рисунок Рисунок 13).



Рисунок 13 – Диаграмма IDEF1X

## 2.12. Выводы по главе

В ходе проектирования системы сбора и обработки информации о размере заработной платы и численности работников государственных и муниципальных учреждений были проанализированы требования к системе, по этим требованиям была спроектирована архитектура системы и базы данных; были отражены ожидаемые потоки данных с помощью диаграмм DFD для основных процессов разрабатываемой системы.

## Глава 3. Разработка системы

### 3.1. Архитектура системы

Начинаем разработку системы с проектирования архитектуры системы. Используя архитектурные стандарты фреймворка Django разметим следующую структуру:

- `monitoring` – основные скрипты проекта: настройки, список url-узлов, переменные проекта;

- `documents` – скрипты для работы со сводами;

- `users` – скрипты для ролей и пользователей.

В директориях `documents` и `users` следующая структура:

- `fixtures` – JSON-файлы для первоначальной загрузки базы данных;

- `migrations` – автоматически сгенерированные скрипты для миграций структуры базы данных;

- `models` – скрипты для формирования структуры базы данных;

- `serializers` – скрипты для сериализации/десериализации объектов;

- `tests` – скрипты для юнит-тестирования;

- `urls` – список url-узлов;

- `views` – скрипты для REST запросов.

### 3.2. Авторизация

Для аутентификации в системе будем использовать JWT-токены для того, чтобы система, взаимодействующая с разрабатываемой системой, могла всегда иметь данные активного пользователя в удобном виде (рисунок Рисунок 14).





В результате создается объект сущности «Школа», структуру которого можно увидеть в ответе системы на рисунке Рисунок 18.

```
object {8}
  id : 9
  organization_name : Бийский лицей
  address : Васильева 39а
  OKUD : 12345678
  OKPO : 123456
  type : 01-03-10
  user : 1
  municipality : 1
```

Рисунок 18 – Пример ответа системы при создании аккаунта представителя школы

### 3.3.2. Редактирование аккаунта представителя школы

Каждый представитель школы может в любой момент обновить данные об организации, для этого нужно отправить запрос в систему с такими же полями, что и при создании:

- полное наименование организации;
- почтовый адрес;
- код ОКУД;
- код ОКПО;
- код типа организации.

Пример запроса для редактирования существующего аккаунта представителя школы в системе можно увидеть на рисунке Рисунок 19.



### 3.4.1. Получение последнего сохраненного шаблона

Пример запроса для получения последнего сохраненного шаблона можно увидеть на рисунке Рисунок 21.

GET Настройки категорий: Все для пользователя

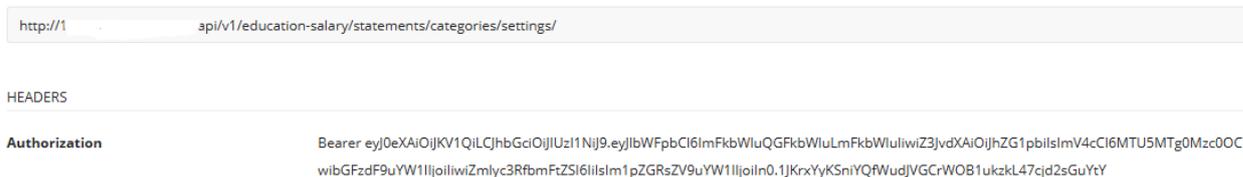


Рисунок 21 – Пример запроса на получение последнего сохраненного шаблона

В результате успешного выполнения запроса, система возвращает список объектов сущности «Категория» для текущего пользователя, пример ответа системы можно увидеть на рисунке Рисунок 22.

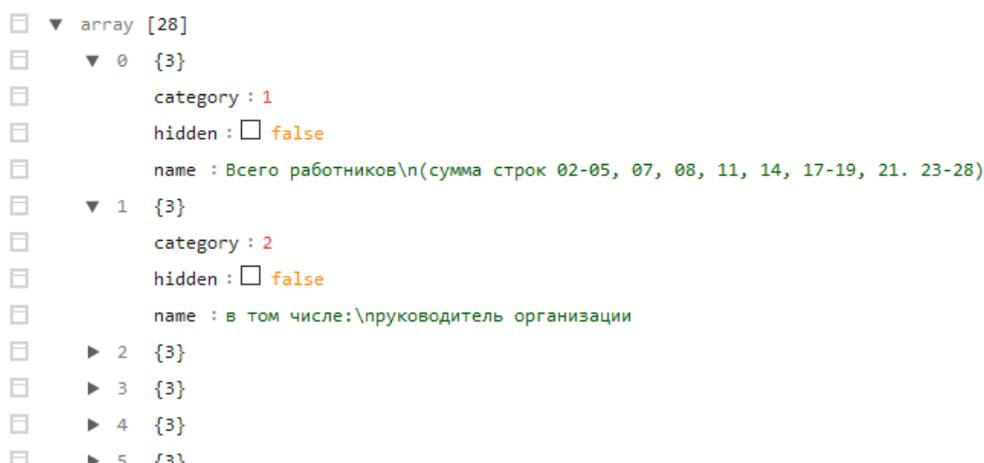


Рисунок 22 – Пример ответа системы при получении последнего сохраненного шаблона

### 3.4.2. Изменение шаблона

Пример запроса для изменения шаблона можно увидеть на рисунке Рисунок 23.

## PUT Настройки категорий: Редактировать

http://.../api/v1/education-salary/statements/categories/settings/

HEADERS

**Authorization** Bearer eyJ0eXAiOiJKV1QiLCJhbGciOiJIUzI1NiJ9.eyJlbWFpbCI6ImFkbWluQGZGFkbWluLmFkbWluIiwia29udXAiOiJhZG1pbilzImV4cCI6MTU5MTg0Mzc0OCwibGFzdF9uYW11IjoilwiZmlyc3RfbmFrZSI6Ilslm1pZGRsZV9uYW11Ijoiln0.1JKrxYyKSniYQfWudjVGCrWOB1ukzkL47cjd2sGuYtY

BODY raw

```
[
  {
    "category": "1",
    "hidden": "true"
  },
  {
    "category": "2",
    "hidden": "true"
  },
  {

```

View More

Рисунок 23 – Пример запроса на изменение шаблона

В результате успешного выполнения запроса, система возвращает обновленный список объектов сущности «Категория» для текущего пользователя, пример ответа системы можно увидеть на рисунке Рисунок 24.

```
array [28]
  0 {3}
    category : 1
    hidden :  true
    name : Всего работников\n(сумма строк 02-05, 07, 08, 11, 14, 17-19, 21. 23-28)
  1 {3}
    category : 2
    hidden :  true
    name : в том числе:\nруководитель организации
  2 {3}
  3 {3}
  4 {3}
  5 {3}
```

Рисунок 24 – Пример ответа системы при изменении шаблона

### 3.5. Формирование свода

Формирование свода состоит из двух этапов: пользователь вносит данные о зарплате по категориям сотрудников и подписывает документ. Для реализации данного функционала было создано два запроса: создание свода и подпись свода.



```

▼ object {9}
  0 : 5
  1 : Бийский лицей
  2 : Смирнова 5а
  3 : 4321
  4 : 4321
  5 : 1234
  start_date : 2019-02-01
  end_date : 2019-03-01
▼ rows [2]
  ▼ 0 {13}
    id : 7
    category : 1
    ANEL : 2000
    ANELEP : 1500.5
    FPEL : 500
    FPELIP : 4000
    FPELEP : 0
    FSELS : 0
    FSELO : 0
    FSELP : 0
    FSELEP : 0
    FSELOEP : 0
    FSELPEP : 0
  ► 1 {13}

```

Рисунок 26 – Пример ответа системы при создании свода

### 3.6. Выводы по главе

В ходе проведенной работы по созданию системы сбора и обработки информации о размере заработной платы и численности работников государственных и муниципальных учреждений была создана архитектура системы на основании рекомендаций и стандартов фреймворков Django и Django REST framework; затем были реализованы конечные точки необходимых запросов для формирования сводов, подписания сводов, управления аккаунтами, работы с историей успешно заполненных и подписанных сводов, управления шаблонами.

## **Глава 4. Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения**

Целью данного раздела является оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив разработки комплексной автоматизированной системы сбора и обработки информации о размере заработной платы и численности работников государственных и муниципальных учреждений, а также определение ресурсной, финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.

### **4.1. Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения**

Раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективности и ресурсосбережение» посвящен проектированию и созданию конкурентоспособных разработок и технологий. Цель данного раздела – определить оценку коммерческого потенциала и перспективности научных исследований позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения, кроме того, определить и сформировать планируемый бюджет научных исследований. К задачам данного раздела относятся:

- Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения;
- Определение возможных альтернатив проведения научных исследований;
- Планирование научно-исследовательских работ;
- Определение ресурсной, финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.

#### 4.1.1. Потенциальные потребители результатов исследования

Разработанная система позволяет автоматизировать мониторинг в отношении сбора и обработки информации о размере заработной платы и численности работников государственных и муниципальных учреждений. Существующие решения имеют низкую эффективность и высокий риск возникновения и пропуска ошибок в сравнении с разработанной системой.

Потенциальными потребителями разработанной системы могут быть государственные и муниципальные учреждения в сфере образования.

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

Целевой рынок – сегменты рынка, на котором будет продаваться в будущем разработка.

Сегментирование – это разделение покупателей на однородные группы, для каждой из которых может потребоваться определенный товар. В зависимости от категории потребителей (коммерческие организации, физические лица) необходимо использовать соответствующие критерии сегментирования.

Карта сегментирования рынка для статистики представлена в таблице Таблица 3.

Таблица 3 – Карта сегментирования рынка для проекта

		Тип учреждений	
		Государственные	Муниципальные
Размер компании	Крупные		
	Средние		
	Мелкие		

где  – необходимость в автоматизации;

 – готовность к автоматизации.

Данное исследование необходимости автоматизации в различных типах и размерах организациях направленно на выявление основного

потребителя разрабатываемой системы сбора и обработки информации о размере заработной платы и численности работников государственных и муниципальных учреждений. Как видно из рисунка выше, малым муниципальным организациям не столь необходима автоматизация, поэтому для внедрения системы в эти организации следует пойти на многочисленные уступки или даже на разработку и предоставление поощрений при использовании разрабатываемой системы. В остальном проведенное сегментирование показывает, что разработка системы будет ориентирована на государственные организации всех размеров, а также на крупные и средние по размеру муниципальные организации.

#### 4.1.2. Технология QuaD

Технология QuaD (QUality ADvisor) представляет собой гибкий инструмент измерения характеристик, описывающих качество новой разработки и ее перспективность на рынке и позволяющие принимать решение целесообразности вложения денежных средств в научно-исследовательский проект.

В основе технологии QuaD лежит нахождение средневзвешенной величины следующих групп показателей: показателей оценки коммерческого потенциала разработки и показателей оценки качества разработки.

Анализ проводится в виде оценочной карты (таблица Таблица 4).

Таблица 4 – Оценочная карта QuaD

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы	Максимальный балл	Относительное значение (3/4)	Средневзвешенное значение (5x2)
Показатели оценки качества разработки					
Удобство в эксплуатации	0,1	90	100	0,9	0,09
Надежность	0,1	70	100	0,7	0,07

Потребность в ресурсах памяти	0,05	70	100	0,7	0,035
Возможности программного продукта	0,15	90	100	0,9	0,135
Простота эксплуатации	0,1	95	100	0,95	0,095
Качество интерфейса	0,15	85	100	0,85	0,1275
Показатели оценки коммерческого потенциала разработки					
Конкурентоспособность программного продукта	0,1	80	100	0,8	0,08
Цена программного продукта	0,1	95	100	0,95	0,095
Сервисное обслуживание	0,1	85	100	0,85	0,085
Уровень востребованности среди потребителей	0,05	100	100	1	0,05
<b>Итого</b>	<b>1</b>				<b>0,8625</b>

По итогам анализа можно отметить, что разработка является перспективной и в нее стоит инвестировать.

#### 4.1.3. SWOT-анализ

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

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

Сильные стороны – это ресурсы или возможности, которыми располагает руководство проекта и которые могут быть эффективно использованы для достижения поставленных целей.

Слабые стороны – это то, что плохо получается в рамках проекта или где он располагает недостаточными возможностями или ресурсами по сравнению с конкурентами.

Возможности включают в себя любую предпочтительную ситуацию в настоящем или будущем, возникающую в условиях окружающей среды проекта.

Угроза представляет собой любую нежелательную ситуацию, тенденцию или изменение в условиях окружающей среды проекта, которые имеют разрушительный или угрожающий характер для его конкурентоспособности в настоящем или будущем.

Результаты SWOT-анализа представлены на таблице Таблица 5

Таблица 5 – SWOT-анализ

	<b>Сильные стороны:</b>	<b>Слабые стороны:</b>
	<p>4. С1. Широкий спектр функциональных возможностей.</p> <p>5. С2. Удобная и простая эксплуатация.</p> <p>6. С3. Поддержка в обслуживании.</p>	<p>Сл1. Жесткость шаблонов сводов.</p> <p>Сл2. Необходимость наличия определенных знаний у эксперта о параметрах, использующихся в классификации.</p>
<p><b>Возможности:</b></p> <p>В1. Увеличение вычислительных возможностей ЭВМ.</p> <p>В2. Малое число конкурентов.</p>	<p>1. За счёт увеличения вычислительных возможностей ЭВМ увеличивать скорость обработки и внедрить новые возможности в систему.</p>	<p>1. Предпочитать рост в ширину, а не в высоту.</p> <p>2. Разработать курсы и документацию к функционалу комплексной системы.</p>

ВЗ. Возможность получения субсидий на разработку от государства.	2. Простой и удобный интерфейс и поддержка разных форматов является большим преимуществом перед конкурентами	3. Тесное взаимодействие с государством для повышения лояльности.
<b>Угрозы:</b> У1. Возможность появления подобных систем у конкурентов. У2. Изменение основополагающих законов формы отчетности темы данного диплома. У3. Возможный низкий уровень доверия к новой системе на рынке.	1. Поддерживать существующую ценовую политику для повышения конкурентоспособности. 2. За счет доступной и простой эксплуатации и поддержкой в обслуживании зарабатывать репутацию.	1. Разработать систему лояльности клиентов. 2. Выделять ресурсы на улучшение надежности и доступности разрабатываемой системы.

Таким образом, в результате SWOT-анализа были выявлены слабые и сильные стороны, а также возможные варианты повышения эффективности и минимизации угроз.

#### 4.1.4. Определение возможных альтернатив проведения научных исследований

При разработке системы сбора и обработки данных необходимо провести анализ различных альтернатив характеристик системы и выбрать наиболее оптимальные из этих характеристик. Для этого использован морфологический подход. В таблице Таблица 6 приведена морфологическая матрица проекта.

Таблица 6 – Морфологическая матрица проекта

	1	2	3
<b>А. Язык разработки системы</b>	Python	Java	C++
<b>Б. Платформа системы</b>	REST	MVC	
<b>В. Задание шаблонов свода</b>	Разработчиком	Администратором	Пользователем

<b>Г. Хранение документов</b>	База данных	Файловое хранилище	Облачный сервер
-------------------------------	-------------	--------------------	-----------------

В качестве языка программирования был выбран Python, так как по общим показателям позволяет создать приложение в кратчайшие сроки без потери производительности и надежности. В качестве платформы наиболее предпочтительным вариантом является REST, так как позволяет вести работу между частями фронт и бэк независимо друг от друга до момента интеграции. Хранить документы лучше в базе данных, так как это оставляет возможность реплицировать базу данных, а значит с наименьшими затратами увеличить надежность и оптимизировать нагрузку.

Таким образом, наиболее оптимальные варианты решения:

- А1Б1В1Г1 (далее – Исп.1),
- А1Б1В2Г1 (далее – Исп.2),
- А1Б1В3Г1 (далее – Исп.3).

## **4.2. Планирование научно-исследовательских работ**

### **4.2.1. Структура работ в рамках научного исследования**

На данном этапе составляется полный список необходимых работ, назначается исполнитель и выставляется продолжительность. Результатом планирования работ является линейных график реализации проекта.

Перечень этапов работы и распределение исполнителей представлен в таблице Таблица 7.

Таблица 7 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

<b>№ раб</b>	<b>Содержание работ</b>	<b>Исполнитель</b>
1	Составление и утверждение технического задания	Руководитель
2	Выбор научного руководителя	Руководитель, студент
3	Составление и утверждение темы	Руководитель, студент
4	Постановка целей и задач	Руководитель, студент
5	Составление календарного плана	Руководитель, студент
6	Подбор материалов по тематике	Руководитель, студент
7	Изучение материалов по тематике	Студент
8	Анализ предметной области	Студент

9	Выбор программных решений для разработки	Студент
10	Проектирование архитектуры приложения	Студент
11	Проектирование базы данных	Студент
12	Разработка приложения	Студент
13	Составление пояснительной записки (эксплуатационно-технической документации)	Руководитель, студент

#### 4.2.1. Определение трудоемкости выполнения работ и разработка графика проведения научного исследования

Трудовые затраты в большинстве случаев образуют основную часть стоимости разработки, поэтому важным моментом является определение трудоемкости работ каждого из участников научного исследования. Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер, т.к. зависит от множества трудно учитываемых факторов. Для определения ожидаемого (среднего) значения трудоемкости  $t_{ожі}$  используется следующая формула:

$$t_{ожі} = \frac{3t_{mini} + 2t_{maxi}}{5}, \quad (1)$$

где  $t_{ожі}$  – ожидаемая трудоемкость выполнения  $i$ -ой работы чел.-дн.;

$t_{mini}$  – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной  $i$ -ой работы (оптимистическая оценка: в предположении наиболее благоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.;

$t_{maxi}$  – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной  $i$ -ой работы (пессимистическая оценка: в предположении наиболее неблагоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях  $T_p$ , учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями. Такое вычисление необходимо для обоснованного расчета заработной платы, так как удельный вес зарплаты в общей сметной стоимости научных исследований составляет около 65 %.

$$T_{pi} = \frac{t_{ожi}}{Ч_i}, \quad (2)$$

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

$t_{ожi}$  – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.

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

Для удобства построения графика, длительность каждого из этапов работ из рабочих дней следует перевести в календарные дни. Для этого необходимо воспользоваться следующей формулой:

$$T_{Ki} = T_{pi} \cdot k_{\text{кал}}, \quad (3)$$

где  $T_{Ki}$  – продолжительность выполнения  $i$ -й работы в календарных днях;

$T_{pi}$  – продолжительность выполнения  $i$ -й работы в рабочих днях;

$k_{\text{кал}}$  – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}}, \quad (4)$$

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

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

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

Рассчитанные значения в календарных днях по каждой работе  $T_{Ki}$  необходимо округлить до целого числа.

Согласно производственному календарю при расчете на 6 рабочих дней в неделю в 2020 году 366 календарных дней, 300 рабочих дней, 66 выходных или праздничных дней. Таким образом, коэффициент календарности на 2020 год вычисляется следующим образом:

$$T_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}} = \frac{366}{366 - 66} = 1,22, \quad (5)$$

Все рассчитанные значения необходимо свести в таблицу Таблица 8.

Таблица 8 – Временные показатели проведения научного

исследования

Наименование работы	Трудоемкость работ, чел-дни									Длительность работ в рабочих днях			Длитель- ность работ в календарных днях		
	$t_{min}$			$t_{max}$			$t_{ожі}$			$T_{pi}$			$T_{Ki}$		
	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
Составление и утверждение технического задания (Руководитель, студент)	3	3	3	8	8	8	5	5	5	3	3	3	3	3	3
Выбор научного руководителя (Руководитель, студент)	1	1	1	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Составление и утверждение темы (Руководитель, студент)	2	2	2	4	4	4	3	3	3	1	1	1	2	2	2
Постановка целей и задач (Руководитель, студент)	2	2	2	5	5	5	3	3	3	2	2	2	2	2	2
Составление календарного плана (Руководитель, студент)	2	2	2	4	4	4	3	3	3	1	1	1	2	2	2
Подбор материалов по тематике (Руководитель, студент)	5	5	5	8	8	8	6	6	6	3	3	3	4	4	4
Изучение материалов по тематике (Студент)	5	5	5	8	8	8	6	6	6	6	6	6	8	8	8
Анализ предметной области (Студент)	3	3	3	9	9	9	5	5	5	5	5	5	7	7	7

Выбор программных решений для разработки (Студент)	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2
Проектирование архитектуры приложения (Студент)	2	2	2	7	7	7	4	4	4	4	4	4	5	5	5
Проектирование базы данных (Студент)	3	2	1	5	4	3	4	3	2	4	3	2	5	3	2
Разработка приложения (Студент)	15	20	25	24	28	32	19	23	28	19	23	28	23	28	34
Составление пояснительной записки (Руководитель, студент)	8	10	12	12	14	16	10	12	14	5	6	7	6	7	8
<b>Итого:</b>										<b>55</b>	<b>60</b>	<b>64</b>	<b>67</b>	<b>73</b>	<b>78</b>

На основе таблицы Таблица 8 строится календарный план-график. График строится для максимального по длительности исполнения работ в рамках научно-исследовательского проекта на основе рисунка Рисунок 27.



Рисунок 27 – Календарный план-график выполнения проекта

### 4.3. Бюджет научно-технического исследования

#### 4.3.1. Расчет материальных затрат научно-технического исследования

На момент начала исследовательской работы имелись все необходимые аппаратно-технические средства, в связи с чем потребности в приобретении дополнительных средств не возникало. Однако для расчета материальных затрат на исследование необходимо рассчитать амортизацию основных средств и нематериальных активов.

Для написания исследовательской работы использовался персональный компьютер повышенного класса мощности с периферийными устройствами на сумму 58000 рублей и ноутбук стоимостью 8000 рублей. Общая стоимость составила 66000 рублей. Срок полезного использования офисных машин (код 330.28.23.23) составляет от 2 до 3 лет, в расчетах его

можно принять его за 3 года. Время, требуемое для написания ВКР – около 5 месяцев.

Норма амортизации вычисляется по следующей формуле:

$$A_n = \frac{100\%}{3} = 33,33\%. \quad (6)$$

Годовые амортизационные отчисления:

$$A_g = S \cdot \frac{A_n}{100\%} = 66000 \cdot 0,33 = 21780 \text{ руб.} \quad (7)$$

Ежемесячные амортизационные отчисления при этом составят:

$$A_m = \frac{A_g}{12} = 1815 \text{ руб.} \quad (8)$$

Итоговая сумма амортизации основных средств за время написания исследовательской работы составит:

$$A = 1815 \cdot 5 = 9075 \text{ руб.} \quad (9)$$

Для разработки программного продукта использовалось программное обеспечение со свободной моделью распространения или ПО бесплатной версии, уменьшенного функционала которого по сравнению с полной версией, все равно было бы достаточно для проведения исследовательской работы. Из этого следует, что амортизация ПО в рамках проведения исследовательской работы была бесплатной. Основная заработная плата исполнителей исследовательской работы

#### **4.3.2. Основная заработная плата исполнителей темы**

В эту статью затрат включается заработная плата всех исполнителей темы. Заработная плата рассчитывается исходя из трудоемкости и действующей системы окладов в ТПУ. В состав основной заработной платы также включаются премии и доплаты.

Для расчета основной заработной платы студента берем оклад, равный окладу ассистента без степени, т.е. 26600 руб.

Для расчета основной заработной платы руководителя берем оклад, равный окладу доцента, кандидата технических наук, т.е. 35400 руб.

Затраты на заработную плату:

$$Z_{\text{п}} = Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}, \quad (10)$$

где  $Z_{\text{осн}}$  – основная заработная плата, руб.;

$Z_{\text{доп}}$  – дополнительная заработная плата, руб.

Заработная плата основная:

$$Z_{\text{осн}} = Z_{\text{дн}} \cdot T_{\text{р}} \cdot (1 + K_{\text{пр}} + K_{\text{д}}) \cdot K_{\text{р}}, \quad (11)$$

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

$K_{\text{пр}}$  – премиальный коэффициент (0,3);

$K_{\text{д}}$  – коэффициент доплат и надбавок (0,2-0,5);

$K_{\text{р}}$  – районный коэффициент (для Томска 1,3);

$T_{\text{р}}$  – продолжительность работ, выполняемых работником, раб. дни.

Среднедневная заработная плата:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_{\text{м}} \cdot M}{F_{\text{д}}}, \quad (12)$$

где  $Z_{\text{м}}$  – месячный оклад работника, руб.;

$M$  – количество месяцев работы без отпуска в течение года:

при отпуске в 48 раб. дней  $M=10,4$  месяца, 6-дневная неделя;

$F_{\text{д}}$  – действительный годовой фонд рабочего времени персонала, раб.

дни.

Расчет баланса приведен в таблице Таблица 9.

Таблица 9 – Баланс рабочего времени (для 6-ти дневной недели)

Показатели рабочего времени	Дни
Календарное число дней	366
Количество нерабочих дней (выходные/праздники)	66
Потери рабочего времени (отпуск/невыходы по болезни)	56
Действительный годовой фонд рабочего времени	244

Для ассистента без степени:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_{\text{м}} \cdot M}{F_{\text{д}}} = \frac{26600 \cdot 10,4}{244} = 1133,77 \text{ руб.} \quad (13)$$

Для доцента со степенью:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_{\text{м}} \cdot M}{F_{\text{д}}} = \frac{35400 \cdot 10,4}{244} = 1508,85 \text{ руб.} \quad (14)$$

В таблице

Таблица 10 представлено расчет основной заработной платы.

Таблица 10 – Расчет основной заработной платы

Исполнители	Здн, руб	Кпр	Кд	Кр	Тр			Зосн, руб		
					Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
Руководитель	1508,9	0,3	0,2	1,3	4	4	4	11769	11769	11769
Студент	1133,8	0,3	0,2	1,3	67	73	78	148127	161392	172446
<b>Итого:</b>								<b>159896</b>	<b>173161</b>	<b>184215</b>

### 4.3.3. Расчет дополнительной заработной платы

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

Расчет дополнительной заработной платы ведется по следующей формуле:

$$Z_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} \cdot Z_{\text{осн}}, \quad (15)$$

где  $k_{\text{доп}}$  – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,12 – 0,15).

В данной работе примем его равным 0,15.

В таблице **Ошибка! Источник ссылки не найден.Ошибка!** **Источник ссылки не найден.** показан результат расчета дополнительной заработной платы.

Исполнители	кдоп	Зосн, руб.			Здоп, руб.		
		Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
Руководитель	0,15	11769	11769	11769	1765,35	1765,35	1765,35
Студент	0,15	148127	161392	172446	22219,1	24208,8	25867

<b>Итого:</b>	<b>23984,4</b>	<b>25974,2</b>	<b>27632,3</b>
---------------	----------------	----------------	----------------

#### 4.3.4. Отчисления во внебюджетные фонды

В данной статье расходов отражаются обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам органам государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников. Размер страховых взносов составляет 28% от основной и дополнительной заработных плат.

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из следующей формулы:

$$З_{внеб} = k_{внеб} \cdot (З_{осн} + З_{доп}), \quad (16)$$

где  $k_{внеб}$  – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.). В таблице **Ошибка! Источник ссылки не найден.** приведен расчет страховых отчислений.

Исполнители	Зосн, руб.			Здоп, руб.		
	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
Руководитель	11769	11769	11769	1765,35	1765,35	1765,35
Студент	148127	161392	172446	22219,1	24208,8	25867
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	0,3					
<b>Итого:</b>				<b>55164,1</b>	<b>59740,6</b>	<b>63554,3</b>

#### 4.3.5. Накладные расходы

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов: печать и ксерокопирование материалов исследования, оплата услуг связи, электроэнергии, почтовые и телеграфные расходы, размножение материалов и т.д. Их величина определяется по следующей формуле:

$$Z_{\text{накл}} = (\text{сумма статей } 1 \div 7) \cdot k_{\text{нр}}, \quad (17)$$

где  $k_{\text{нр}}$  – коэффициент, учитывающий накладные расходы.

Величину коэффициента накладных расходов можно взять в размере 16%.

#### 4.3.6. Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Зная затраты на амортизацию, выплату основной и дополнительной заработной платы, отчисления во внебюджетные фонды и накладные расходы, можно вычислить общий бюджет научно-исследовательского проекта, что показано в таблице Таблица 11

Таблица 11 – Бюджет затрат научно-исследовательского проекта

Статья затрат	Сумма, руб.			Примечание
	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	
Амортизационные затраты на спецоборудование	9075	9075	9075	См. формулу
Затраты на основную заработную плату	159896	173161	184215	См. графу «итого» в таблице 8
Затраты на дополнительную заработную плату	23984, 4	25974, 2	27632, 3	См. раздел 1.3.3
Затраты на отчисление во внебюджетные фонды	55164, 1	59740, 6	63554, 3	См. раздел 1.3.4
Накладные расходы	39699, 1	42872, 2	45516, 3	16% от суммы статей 1-4
<b>Бюджет затрат НИИ</b>	<b>287819</b>	<b>310823</b>	<b>329993</b>	Сумма статей 1-5

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

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

Стоит заметить, что в работе рассматривается только одно исполнение, так как план выполнения работ по разработке системы был согласован с заказчиком.

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

Интегральный финансовый показатель разработки определяется как:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}}, \quad (18)$$

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

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

$\Phi_{\text{max}}$  – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта.

Результаты расчетов интегрального финансового показателя разработки приведены в таблице **Ошибка! Источник ссылки не найден..**

	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
Бюджет затрат	287819	310823	329993
Интегральный финансовый показатель	0,872	0,942	1

Интегральный показатель ресурсоэффективности определяется следующим образом:

$$I_{pi} = \sum a_i * b_i$$

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

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

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

$n$  – число параметров сравнения.

Таблица 12 – Сравнительная оценка характеристик вариантов

исполнения проекта

Объект исследования Критерии	Весовой коэффициент параметра	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
Способствует росту производительности труда пользователя	0,15	5	1	2
Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей)	0,25	5	1	2
Помехоустойчивость	0,10	5	2	5
Энергосбережение	0,15	5	2	3
Надежность	0,25	5	1	3
Материалоемкость	0,10	5	3	4
<b>Итого:</b>	<b>1</b>			

$$I_{p-ucn1} = 5 \cdot 0,15 + 5 \cdot 0,25 + 5 \cdot 0,10 + 5 \cdot 0,15 + 5 \cdot 0,25 + 5 \cdot 0,10 = 5$$

$$I_{p-ucn2} = 1 \cdot 0,15 + 1 \cdot 0,25 + 2 \cdot 0,10 + 2 \cdot 0,15 + 1 \cdot 0,25 + 3 \cdot 0,10 = 1,15$$

$$I_{p-ucn3} = 2 \cdot 0,15 + 2 \cdot 0,25 + 5 \cdot 0,10 + 3 \cdot 0,15 + 3 \cdot 0,25 + 4 \cdot 0,10 = 2,9$$

Интегральный показатель эффективности вариантов использования определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя по формуле:

$$I_{исп i} = \frac{I_{p-исп i}}{I_{финр i}}$$

Интегральный показатель эффективности вариантов использования представлен в таблице **Ошибка! Источник ссылки не найден..**

	Исп 1	Исп 2	Исп 3
Интегральный показатель ресурсоэффективности	5	1,15	2,9
Интегральный финансовый показатель	0,872	0,942	1
Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки	<b>5,733</b>	<b>1,221</b>	<b>2,900</b>

Сравнительная эффективность проекта:

$$\mathcal{E}_{\text{ср}} = \frac{I_{\text{исп1}}}{I_{\text{исп2}}}$$

Таблица 13 – Сравнительная эффективность разработки

№	Показатели	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
1	Интегральный финансовый показатель разработки	0,872	0,942	1
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	5	1,15	2,9
3	Интегральный показатель эффективности	5,733	1,221	2,900
4	<b>Сравнительная эффективность вариантов исполнения</b>	<b>1</b>	<b>4,7</b>	<b>1,98</b>

Таким образом, основываясь на интегральном финансовом показателе, интегральном показателе ресурсоэффективности, интегральном показателе эффективности и сравнительной эффективности вариантов исполнения, был сделан вывод, что первый вариант исполнения является наиболее предпочтительным.

#### 4.5. Выводы по главе

В результате выполнения раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективности и ресурсосбережение» был проведён анализ рынка, конкурентов на данном рынке, SWOT-анализ, определены возможные альтернативы проведения исследований, составлен план выполнения работ, рассчитаны трудозатраты и расходы.

Данная разработка позволит значительно облегчить и ускорить процесс сбора и обработки информации о размере заработной платы и численности работников государственных и муниципальных учреждений., что может быть эффективно использовано различными государственными и муниципальными учреждениями Томской области отрасли физической культуры и спорта.

## **Глава 5. Социальная ответственность**

### **5.1. Введение**

В данном разделе рассмотрены вопросы, связанные с организацией рабочего места и условий, в которых будет реализовываться разработка комплексной автоматизированной системы сбора и обработки информации о размере заработной платы и численности работников государственных и муниципальных учреждений.

Рабочим местом является офисное помещение открытого типа, арендуемое компанией ООО «СофтИнформ». Так называют вариант планировки офисного помещения, при котором отсутствуют отдельные кабинеты специалистов, а в большом по площади помещении располагают несколько рабочих мест для сотрудников, не отгороженных друг от друга, и отдельные кабинеты для руководителей высшего звена, закрытые переговорные комнаты и помещение для отдыха.

В данном разделе рассматриваются вопросы выполнения требований к безопасности и гигиене труда, к охране окружающей среды и ресурсосбережению.

Целью раздела является выявление и анализ вредных и опасных факторов, которые могут повлиять на здоровье и общее самочувствие студента при выполнении выпускной квалификационной работы. Также рассматриваются чрезвычайные ситуации, которые могут произойти на рабочем месте, и действия, которые необходимо выполнить в случае их возникновения.

### **5.2. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности**

Регулирование отношений между работником и работодателем, касающихся оплаты труда, трудового распорядка, особенности регулирования труда женщин, детей, людей с ограниченными способностями и проч.,

осуществляется законодательством РФ, а именно Трудовым кодексом РФ. Продолжительность рабочего дня не должна быть меньше указанного времени в договоре, но не больше 40 часов в неделю. Для работников до 16 лет – не более 24 часов в неделю, от 16 до 18 лет и инвалидов I и II группы – не более 35 часов.

### **5.2.1. Требования к организации и оборудованию рабочей зоны**

К мероприятиям, относящимся к компоновке рабочей зоны, относятся работы по организации рабочего места пользователя, позволяющие наилучшим образом организовать деятельность работника, делая его работу максимально удобной и безопасной.

На основании СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» для данной выпускной квалификационной работы были выявлены основные требования к организации рабочих мест пользователей ПЭВМ.

Конструкция рабочего стола должна гарантировать возможность оптимального расположения на рабочей поверхности необходимого оборудования с учетом его размеров, количества, видом выполняемой работы и конструктивных особенностей. Для взрослых высота рабочей поверхности стола должна варьироваться в пределах 680-800 мм. Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной 80 - не менее 500 мм, глубиной на уровне колен - не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног - не менее 650 мм. Рабочий стул (кресло) должен быть подъемно-поворотным и регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а также расстоянию спинки от переднего края сиденья, при этом регулировка каждого параметра должна быть независимой, легко осуществляемой и иметь надежную фиксацию. Поверхность сиденья, спинки и других элементов стула (кресла) должна быть полумягкой, с нескользящим, не электризующимся и воздухопроницаемым покрытием, обеспечивающим легкую очистку от загрязнений. Монитор следует размещать на высоте 90-128 см и на расстоянии

60-70 см от оператора и на 20 градусов ниже уровня глаз. Естественный свет должен падать на рабочее место преимущественно с левого боку. Окна в помещениях с ПЭВМ должны быть оборудованы регулируемыми устройствами (жалюзи, занавески).

### 5.3. Производственная безопасность

Перечень вредных и опасных факторы, которые могут возникнуть при работе с ПЭВМ и офисной техникой, представлен в таблице Таблица 14.

Таблица 14 – Перечень вредных и опасных факторов на производстве

Факторы (по ГОСТ 12.0.003-74)	Этапы работ			Нормативные документы
	Проектирование	Разработка	Эксплуатация	
Недостаточная освещенность рабочей зоны	+	+	+	Гигиенические требования к ПВЭМ и условиям труда устанавливаются в соответствии с СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03;
Отклонение показателей микроклимата	+	+	+	Параметры микроклимата устанавливаются СанПиН 2.2.4.548-96;
Повышенный уровень электромагнитных излучений	+	+	+	Требования к уровню электромагнитного излучения устанавливаются в соответствии с СанПиН 2.2.4/2.1.8.055-96;
Повышенное значение напряжения прикосновения и токов в электрической цепи	+	+	+	Предельно допустимые значения напряжения прикосновения и токов задаются в ГОСТ 12.1.038–82 ССБТ;

### **5.3.1. Анализ опасных и вредных факторов производства**

#### **5.3.1.1. Недостаточная освещенность рабочего пространства**

Освещение является важным условием создания благоприятных условий труда вне зависимости от вида работ. Недостаточное освещение рабочего пространства может быть причиной усталости зрительных органов, что приводит к ухудшению зрения. Кроме того, оно также снижает концентрацию внимания и работоспособность и может вызывать сонливость.

СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» устанавливает значения параметров освещения, необходимых для комфортной работы с ПЭВМ. По документу, освещенность поверхности стола должна быть 300-500 лк, при этом освещение не должно создавать бликов поверхности. Освещенность поверхности экрана не должна превышать 300 лк.

Естественное освещение может быть боковым, верхним и комбинированным. Искусственное освещение должно осуществляться равномерно системой общего освещения. Отраженную блесккость от источников освещения следует ограничивать, чтобы яркость бликов на экране ЭВМ не превышала 40 кд/м<sup>2</sup>.

#### **5.3.1.2. Отклонение показателей микроклимата**

Микроклимат офисного помещения должен поддерживать оптимальное или допустимое состояние организма. Показатели микроклимата позволяют оценить баланс состояния организма с окружающей средой. Отклонение показателей микроклимата влияет как на здоровье, так и на производительность труда. К таким показателям относятся:

1. температура воздуха;
2. температура поверхностей;
3. относительная влажность воздуха;
4. скорость движения воздуха;
5. интенсивность теплового облучения.

СанПиН 2.2.4.548-96 устанавливает оптимальные значения параметров микроклимата рабочего пространства. Допустимые величины показателей представлены в таблице Таблица 15.

Таблица 15 – Допустимые величины показателей микроклимата

Период года	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	22-24	21-25	60-40	0,1
Теплый	23-25	22-26	60-40	0,1

### 5.3.1.3. Повышенный уровень электромагнитных излучений

Повышенный электромагнитный фон влияет на здоровье человека. После продолжительной работы за компьютером в течение нескольких дней человек чувствует усталость, раздражительность. Может снизиться иммунитет, нарушиться режим сна, увеличиться нагрузка на сердечно-сосудистую систему организма. Поэтому важно учитывать влияние электромагнитных излучений на организм человека.

Безопасные уровни излучений, регламентирующиеся СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03, указаны в таблице Таблица 16.

Таблица 16 – временные допустимые уровни ЭМП, создаваемых ПЭВМ

Наименование параметра		ВДУ ЭМП
Напряженность электрического поля	В диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц	25 В/м
	В диапазоне частот 2кГц – 400 кГц	2,5 В/м
Плотность потока магнитного	В диапазоне частот 5Гц – 2кГц	250 нТл

	В диапазоне частот 2кГц – 400 кГц	25 нТл
Электростатический потенциал экрана видеомонитора		500 В

#### 5.3.1.4. Повышенное значение напряжения прикосновения и токов в электрической цепи

Согласно ГОСТ Р 12.1.019-2009 степень опасного и вредного воздействия на человека электрического тока, электрической дуги и электромагнитных полей зависит от:

- рода и величины напряжения и тока;
- частоты электрического тока;
- пути тока через тело человека;
- продолжительности воздействия электрического тока или электромагнитного поля на организм человека;
- условий внешней среды.

Согласно ГОСТ 12.1.038-82, предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов при аварийном режиме бытовых электроустановок напряжением до 1000 В и частотой 50 Гц не должны превышать значений, указанных в таблице Таблица 17.

Таблица 17 – предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов

Продолжительность воздействия t, с	Нормируемая величина		Продолжительность воздействия t, с	Нормируемая величина	
	U, В	I, мА		U, В	I, мА
От 0,01 до 0,08	220	220	0,6	40	40
0,1	200	200	0,7	35	35
0,2	100	100	0,8	30	30
0,3	70	70	0,9	27	27
0,4	55	55	1,0	25	25

0,5	50	50	Свыше 1,0	12	2
-----	----	----	-----------	----	---

### **5.3.2. Обоснование мероприятий по снижению уровней воздействия опасных и вредных факторов на исследователя (работающего)**

Для восстановления и поддержания допустимого микроклимата необходимо придерживаться следующих правил:

- оборудование помещения системами обогрева, вентилирования и увлажнения;
- защита фасада здания от солнца: шторы, жалюзи, навесы и т.д.;
- рационально размещать рабочие места;
- своевременная влажная уборка помещения.

Для решения проблемы отсутствия или недостатка естественного света и плохой освещенности рабочего места подходят следующие пункты:

- сокращение времени работы;
- своевременная чистка стекол в светопроемах;
- снос деревьев, препятствующих проникновению света в помещение;
- ремонт помещения в светлых тонах;
- установка более мощных ламп или в большем количестве;
- установка ламп в правильном положении.

Повышенный уровень электромагнитных излучений можно избежать, если следовать следующим пунктам:

- выключать монитор каждый раз, когда отходите от рабочего места;
- использовать монитор с жидкокристаллическим экраном;
- располагать монитор в углу помещения для того, чтобы стены поглощали излучение;
- выключать компьютер при его неиспользовании;
- сокращать время, проводимое за компьютером.

Методы и средства коллективной защиты от повышенного уровня шума в зависимости от способа реализации подразделяются на строительно-акустические, архитектурно-планировочные и организационно - технические и включают в себя:

- изменение направленности излучения шума;
- рациональную планировку предприятий помещений;
- акустическую обработку помещений;
- применение звукоизоляции.

В качестве мер безопасности по предотвращению замыкания электрической цепи телом человека, следует применить следующее:

- проводить инструктаж и обучение безопасным методам труда;
- проводить проверку техники, с которой работают сотрудники (наличие дефектов, неполадок, наличие токоведущих частей и повреждением изоляции и т.д.);

- защитное заземление;
- изоляция нетоковедущих частей, чтобы защитить от поражения электрическим током при прикосновении к металлическим нетоковедущим частям, которые могут оказаться под напряжением в результате повреждения изоляции;

- безопасное расположение токоведущих частей;
- изоляцию токоведущих частей (рабочую, дополнительную, усиленную, двойную).

#### **5.4. Экологическая безопасность**

Так как основным объектом исследования данной работы являются электрические приборы, серьезной проблемой является электропотребление. Это влечет за собой общий рост объема потребляемой электроэнергии. Для удовлетворения потребности в электроэнергии, приходится увеличивать мощность и количество электростанций. Это приводит к нарушению экологической обстановки, так как электростанции в своей деятельности

используют различные виды топлива, водные ресурсы, а также являются источником вредных выбросов в атмосферу.

На данный момент во многих странах используются альтернативные источники энергии (солнечные батареи, энергия ветра). Еще одним способом решения данной проблемы является использование энергосберегающих систем.

В офисных помещениях не ведется никакого производства. К отходам, производимым в помещении, можно отнести сточные воды и бытовой мусор.

Сточные воды здания относятся к бытовым сточным водам. За их очистку отвечает городской водоканал.

Основной вид мусора – это отходы печати, бытовой, коробки от техники, использованная бумага. Утилизация отходов печати вместе с бытовым мусором происходит в обычном порядке.

### **5.5. Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

Чрезвычайная ситуация (ЧС) – обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которая может повлечь за собой человеческие жертвы, а также ущерб здоровью человека или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности.

В помещении, где выполняется работа, наиболее вероятно возникновение пожара. Возможные причины: перегрузка в электросети, короткое замыкание, разрушение изоляции проводников, а также из-за несоблюдения техники пожарной безопасности.

Во избежание подобной ситуации необходимо проводить следующие пожарно-профилактические мероприятия:

- периодические инструктажи работающему персоналу;
- издание инструктажей, плакатов и планов эвакуации;

- соблюдение противопожарных норм и правил при монтаже электропроводок, установке техники, систем поддержания микроклимата;
- обязательное наличие систем противопожарной сигнализации и огнетушителей.

Для сотрудника существует порядок действий и правила поведения в подобной чрезвычайной ситуации:

1. Заметив пожар или загорание, необходимо немедленно организовать оповещение об этом всех находящихся в здании людей, независимо от размеров и места пожара или загорания, равно как и при обнаружении хотя бы малейших признаков горения (дыма, запаха гари) и немедленно вызвать пожарную охрану по телефону «01». Очевидно, что быстрота прибытия пожарной помощи, позволит успешнее ликвидировать пожар и быстрее помочь людям, находящимся в опасности;

2. Сообщения о пожаре, как правило, передаются по телефону. Поэтому каждый человек должен хорошо знать места расположения телефонных аппаратов, особенно тех, которые доступны в любое время суток. Следует помнить, что с помощью сотового телефона можно вызвать помощь даже при отсутствии денег на счете или SIM-карты по номеру «112»;

3. Каждый работник образовательного учреждения, обнаруживший пожар или его признаки (задымление, запах горения или тления различных материалов, повышение температуры и т.п.) обязан:

а. немедленно сообщить об этом по телефону в пожарную часть (при этом необходимо четко назвать адрес учреждения, место возникновения пожара, а также сообщить свою должность, фамилию и номер своего телефона);

б. задействовать систему оповещения людей о пожаре, приступить самому и привлечь других лиц к эвакуации детей из здания в безопасное место согласно плану эвакуации;

с. известить о пожаре руководителя образовательного учреждения или заменяющего его работника;

d. организовать встречу пожарных подразделений, принять меры по тушению пожара имеющимися в учреждении средствами пожаротушения.

### **5.6. Выводы по разделу «Социальная ответственность»**

В результате изучения и анализа стандартов и правил, касающихся работе в помещениях с электронно-вычислительными устройствами, можно сделать вывод, что выполнение проекта соответствовало всем заявленным нормам безопасности жизнедеятельности. Рабочие места и помещение в целом во время проведения исследовательской работы соответствовало региональным стандартам, а также санитарно-эпидемиологическим правилам и нормам.

## Заключение

В результате выполнения выпускной квалификационной работы был рассмотрен текущий процесс сбора и обработки информации о размере заработной платы и численности работников государственных и муниципальных учреждений; выявлены уязвимые места конкурента и способ их покрытия; разработана комплексная система для решения цели сокращения временных и финансовых затрат при сборе и обработке информации о численности и среднем размере оплаты труда работников.

На основании результатов анализа предметной области были составлены требования к системе и спроектирована архитектура базы данных. Также были отражены ожидаемые потоки данных с помощью диаграмм DFD для основных процессов разрабатываемой системы.

Опираясь на стандарты и рекомендации фреймворков Django и Django REST framework была спроектирована и реализована архитектура системы. На основании диаграмм проектирования базы данных создана архитектура базы данных, затем созданы скрипты для заполнения базы данных необходимыми первоначальными данными для формирования сводов и ролей. По выявленным сценариям использования были реализованы конечные точки необходимых запросов для формирования сводов, подписания сводов, управления аккаунтами, работы с историей успешно заполненных и подписанных сводов, управления шаблонами.

## Список использованной литературы

1. Указ Президента РФ от 7 мая 2012 г. N 597 "О мероприятиях по реализации государственной социальной политики" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://base.garant.ru/70170950/> (дата обращения 17.04.2020).
2. Государственная информационная система жилищно-коммунального хозяйства [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://dom.gosuslugi.ru> (дата обращения 17.04.2020).
3. Волгоградский государственный университет [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://volsu.ru/socorg/laborunion/active/index.php?ELEMENT\\_ID=7194](https://volsu.ru/socorg/laborunion/active/index.php?ELEMENT_ID=7194) (дата обращения 17.04.2020).
4. Что такое DFD [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/trinion/blog/340064/> (дата обращения 17.04.2020).
5. Событийная цепочка процессов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Событийная\\_цепочка\\_процессов](https://ru.wikipedia.org/wiki/Событийная_цепочка_процессов) (дата обращения 17.04.2020).
6. Нотация описания процессов BPMN [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://itrp.ru/questions/notatsiya-opisaniya-protsessov-bpmn/> (дата обращения 17.04.2020).
7. Postman [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.postman.com/> (дата обращения 03.04.2020).
8. Encode or Decode JWTs [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.jsonwebtoken.io/> (дата обращения 20.04.2020).
9. JSON Editor Online [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://jsoneditoronline.org/> (дата обращения 29.04.2020).
10. Django REST framework [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.django-rest-framework.org> (дата обращения 27.03.2020).

11. Django Documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.djangoproject.com/en/3.0/> (дата обращения 25.03.2020).
12. ГОСТ Р ИСО 26000-2012. Руководство по социальной ответственности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200097847> (дата обращения: 20.05.2020);
13. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34683](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683) (дата обращения: 20.05.2020);
14. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901865498> (дата обращения: 20.05.2020);
15. ГОСТ 12.2.038-82. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/5200313> (дата обращения: 20.05.2020);
16. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901704046> (дата обращения: 20.05.2020);
17. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории застройки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901703278> (дата обращения: 20.05.2020);
18. ГОСТ Р 12.1.019-2009. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200080203> (дата обращения: 20.05.2020);

19. СП 52.13330.2011. Естественное и искусственное освещение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200084092> (дата обращения: 20.05.2020);
20. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-12-1-004-91-ssbt> (дата обращения: 20.05.2020).