

Школа – Инженерная школа информационных технологий и робототехники
 Направление подготовки – 09.03.02 «Информационные системы и технологии»
 Отделение школы (НОЦ) – Отделение информационных технологий

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы Разработка веб-приложения взаимодействия с сервисом обслуживания измерительного оборудования для участков курьерской доставки
--

УДК 004.774–026.12:654.073

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И8А	Кушевский Сергей Алексеевич		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ ИШИТР	Цапко Ирина Валериевна	К.Т.Н.		

Консультант

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Руководитель проекта	Левшин Дмитрий Кириллович			

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН УОД	Рыжакина Татьяна Гавриловна	К.Э.Н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель ООД ШБИП	Мезенцева Ирина Леонидовна			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ ИШИТР	Цапко Ирина Валериевна	К.Т.Н.		

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Код компетенции	Наименование компетенции
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК(У)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)
УК(У)-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК(У)-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК(У)-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК(У)-9	Способен проявлять предприимчивость в практической деятельности, в т.ч. в рамках разработки коммерчески перспективного продукта на основе научно-технической идеи
УК(У)-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК(У)-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
ОПК(У)-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПК(У)-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
ОПК(У)-3	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК(У)-4	Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил
ОПК(У)-5	Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем
ОПК(У)-6	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий
ОПК(У)-7	Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем
ОПК(У)-8	Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем
ПК(У)-1	Способен выполнять интеграцию программных модулей и компонент
ПК(У)-2	Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем
ПК(У)-3	Способен создавать техническую документацию на продукцию в сфере информационных технологий, управлять технической информацией
ПК(У)-4	Способен выполнять работы по обеспечению функционирования баз данных и обеспечению их информационной безопасности
ПК(У)-5	Способен проводить, оценивать и следить за выполнением концептуального, функционального и логического проектирования систем малого и среднего масштаба и сложности

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

Школа Инженерная школа информационных технологий и робототехники
 Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии
 Отделение школы (НОЦ) Отделение информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
 Руководитель ООП
 _____ Цапко И. В.
 (Подпись) (Дата) (ФИО)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
8И8А	Кушевский Сергей Алексеевич

Тема работы:

Разработка веб-приложения взаимодействия с сервисом обслуживания измерительного оборудования для участков курьерской доставки	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	

Срок сдачи студентом выполненной работы:	07.06.2022 г.
--	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе (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.).</p>	<p>Работа посвящена разработке модуля веб-приложения для взаимодействия с сервисом обслуживания измерительного оборудования, позволяющая просматривать информацию о состоянии измерительного оборудования, выбирать вид оборудования, получать информацию о весе почтового отправления и настраивать приложение для участка курьерской доставки.</p>
<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов (аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования,</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ предметной области 2. Разработка модуля информационной системы 3. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение 4. Социальная ответственность

конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).	
Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)	Презентация в формате *.pptx
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы (с указанием разделов)	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент	Рыжакина Татьяна Гавриловна
Социальная ответственность	Мезенцева Ирина Леонидовна
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	24.01.2022 г.
---	---------------

Задание выдал руководитель / консультант (при наличии):

Должность	ФИО	Учёная степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ ИШИТР	Цапко И.В.	к.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И8А	Кушевский Сергей Алексеевич		

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

Школа – Инженерная школа информационных технологий и робототехники
 Направление подготовки – 09.03.02 Информационные системы и технологии
 Уровень образования – Бакалавриат
 Отделение школы (НОЦ) – Отделение информационных технологий
 Период выполнения – весенний семестр 2021/2022 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:	07.06.2022 г.
--	---------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
	Основная часть	75
	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	15
	Социальная ответственность	10

СОСТАВИЛ:

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ ИШИТР	Цапко И.В.	к.т.н.		

Консультант

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Руководитель проекта	Левшин Дмитрий Кириллович			

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ ИШИТР	Цапко И.В.	к.т.н.		

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

Студенту:

Группа	ФИО
8И8А	Кушевский Сергей Алексеевич

Школа	Инженерная школа информационных технологий и робототехники	Отделение школы (НОЦ)	Отделение информационных технологий
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	09.03.02 Информационные системы и технологии

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

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

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	Проведение предпроектного анализа. Определение целевого рынка и проведение его сегментирования. Выполнение SWOT-анализа проекта
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	Определение структуры работы. Расчет трудоемкости выполнения работ. Подсчет бюджета исследования
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	Рассчитать показатели финансовой эффективности, ресурсоэффективности и эффективности исполнения

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

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

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН	Рыжакина Татьяна Гавриловна	К.Э.Н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И8А	Кушевский Сергей Алексеевич		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа		ФИО	
8И8А		Кушевский Сергей Алексеевич	
Школа	Инженерная школа информационных технологий и робототехники	Отделение (НОЦ)	Отделение информационных технологий
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	09.03.02 Информационные системы и технологии

Тема ВКР:

Разработка веб-приложения взаимодействия с сервисом обслуживания измерительного оборудования для участков курьерской доставки	
Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
<p>Введение</p> <ul style="list-style-type: none"> – Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика) и области его применения. – Описание рабочей зоны (рабочего места) при разработке проектного решения/при эксплуатации 	<p><i>Объект исследования:</i> веб-приложение. <i>Область применения:</i> работа с почтовыми отправлениями. <i>Рабочая зона:</i> офис. <i>Размеры помещения:</i> 10x12 метра. <i>Количество и наименование оборудования рабочей зоны:</i> рабочий стол с персональным компьютером. <i>Рабочие процессы, связанные с объектом исследования, осуществляющиеся в рабочей зоне:</i> разработка комплексных IT-решений</p>
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<p>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности при разработке проектного решения.</p> <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. 	<p>Рабочее место должно соответствовать требованиям:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ГОСТ 12.2.032-78 (рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования); • СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» • Трудовой кодекс РФ
<p>2. Производственная безопасность при разработке проектного решения.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Анализ выявленных вредных и опасных производственных факторов 	<ul style="list-style-type: none"> – Вредные факторы: <ul style="list-style-type: none"> • производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего • отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения; • Повышенный уровень шума. – Опасные факторы: <ul style="list-style-type: none"> • производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий; <p>СИЗ и СКЗ: изоляция проводов, применение звукоизоляции, вентилирование помещения</p>

3. Экологическая безопасность при разработке проектного решения	При утилизации устаревшей техники, а также техники, пришедшей в негодность, осуществляется воздействие на литосферу и гидросферу
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях при разработке проектного решения	Возможные ЧС: пожары, наводнение, землетрясение, терроризм. Наиболее типичная ЧС: пожар.
Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Мезенцева Ирина Леонидовна			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И8А	Кушевский Сергей Алексеевич		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит: 68 страниц, 19 рисунков, 24 таблицы, 15 источников.

Ключевые слова: веб-приложение, почтовые отправления, измерительное оборудование, веб-сокеты, взвешивание.

Актуальность работы: разработка данного модуля необходима по требованиям метрологов и службы безопасности. Также данная доработка повысит скорость работы операторов и уменьшит нагрузку на них при регистрации почтовых отправлений.

Объектом исследования является информационная система для работы с почтовыми отправлениями «КурьерХаб».

Цель работы: разработка модуля для работы с измерительным оборудованием для повышения функциональных возможностей, автоматизации части процессов, повышения UX.

В результате исследования была разработана модуль для системы «КурьерХаб» для работы с измерительным оборудованием согласно выявленным требованиям.

Среда разработки: Visual Studio Code, IntelliJ IDEA.

Степень внедрения: разработка принята к внедрению.

Область применения: почтовые отделения АО «Почта России»

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В данной работе применены следующие обозначения и сокращения:

УКД – Участок курьерской доставки;

DTO – Data transfer object;

SPA – Single page application (одностраничное приложение);

UX – User experience (пользовательский опыт);

UI – User interface (пользовательский интерфейс);

ШПИ – Штриховой почтовый идентификатор;

MVC – Model-View-Controller;

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	13
1 Общие сведения	15
1.1 Общая архитектура системы	15
1.2 Архитектура веб-приложения	16
1.3 Изменения в процессах	18
1.4 Требования к проектируемому приложению	21
1.5 Варианты использования при регистрации (взвешивании) почтовых отправок	24
2 Реализация приложения	25
2.1 Используемые технологии	25
2.2 Реализация нового механизма взвешивания.....	27
2.3 Реализация эмулятора весов.....	27
2.4 Реализация нового интерфейса	28
3. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	34
3.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	34
3.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования	34
3.1.2 Анализ конкурентных технических решений	35
3.1.3 SWOT-анализ.....	37
3.2 Определение возможных альтернатив проведения научных исследований	39
3.3 Планирование научно-исследовательских работ	39
3.3.1 Структура работ в рамках научного исследования	39
3.3.2 Определение трудоемкости выполнения работ	40
3.3.3 Разработка графика проведения научного исследования	42
3.3.4 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)	43
3.4 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	50
4. Социальная ответственность	53
4.1 Введение	53
4.2 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	54
4.2.1 Требования к организации и оборудованию рабочих мест с ПЭВМ	54
4.3 Производственная безопасность.....	55
4.3.1 Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения.....	56

4.3.2 Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения.....	60
4.4 Экологическая безопасность	61
4.5 Безопасность в чрезвычайных ситуациях	62
4.6 Выводы по разделу	64
Заключение	65
Список использованных источников	67

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире интернет тесно связан со всеми сферами деятельности человека. Развитие информационных технологий также позволило использовать сеть и программное обеспечение для ведения бизнеса. ИС используются для хранения, управления, обработки различной информации. Для любой деятельности, ориентированной на конкретного потребителя, как правило, необходимо осуществлять доставку. Современный мир уже невозможно представить без данной услуги. Например, все мы заказываем продукцию в интернет-магазинах. «Почта России» - основной поставщик услуг доставки.

Для управления огромным количеством процессов данная компания использует различные системы. Для работы на участках курьерской доставки (УКД) используется система «КурьерХаб». Система представляет собой группу сервисов для работы с почтовыми отправлениями. Пользователь (оператор) взаимодействует с системой через веб-приложение. В приложении можно регистрировать отправления, отправлять их дальше на другие УКД, передавать курьерам, проводить инвентаризацию, отслеживать состояние и многое другое.

В данной работе рассматривается процесс регистрации почтовых отправлений и емкостей. Оператор при регистрации очередного отправления должен взвесить отправление или ввести вес вручную для перехода к дальнейшим шагам. Для измерения используются настольные или настенные весы. Система считывает данные на определенных страницах с определенных весов. В текущей реализации после установки посылки на весы, веб-приложение получает информацию о весе и блокирует поле для ввода веса.

Текущий подход имеет следующие недостатки:

1. Недостаточная *функциональность* – нет возможности выбора с каких весов получать информацию, нет возможности измерить отправление

еще раз, не выходя со страницы взвешивания, непонятно ли является ли полученный вес отправления валидным в рамках допустимых отклонений.

2. Низкая *производительность* – при регистрации исходящих отправок Система считывает информацию только с настольных весов. Оператору всегда нужно поднимать отправление на стол, даже если посылка очень тяжелая. Это понижает скорость регистрации отправок, а также негативно влияет на здоровье операторов.

Объектом исследования является информационная система для работы с почтовыми отправлениями «КурьерХаб».

Цель работы: разработка модуля для работы с измерительным оборудованием для повышения функциональных возможностей, автоматизации части процессов, повышения UX.

Актуальность работы: разработка модуля для работы с измерительным оборудованием необходима по требованиям метрологов и службы безопасности. Также данная доработка должна повысить скорость работы операторов и уменьшить нагрузку на них при регистрации почтовых отправок. А это приведет к увеличению важных для бизнеса показателей.

1 Общие сведения

1.1 Общая архитектура системы

Система «КурьерХаб» используется для работы с почтовыми отправлениями, их регистрации, отправки, отслеживания состояния, проведения инвентаризации на УКД, получения разного рода отчетов, статистики, документов, актов и т. д. Архитектура всей системы представлена на рисунке 1. Пользователь взаимодействует с Системой через веб-приложение. При совершении манипуляций с данными (регистрация нового отправления, редактирование отправления, изменение настроек УКД и т. д.) происходит отправка HTTP-запроса на сервер, который необходимым образом работает с данными в базе и отправляет ответ (как правило DTO) обратно в веб-приложение. Сервер по необходимости взаимодействует с различными микросервисами и другими системами.

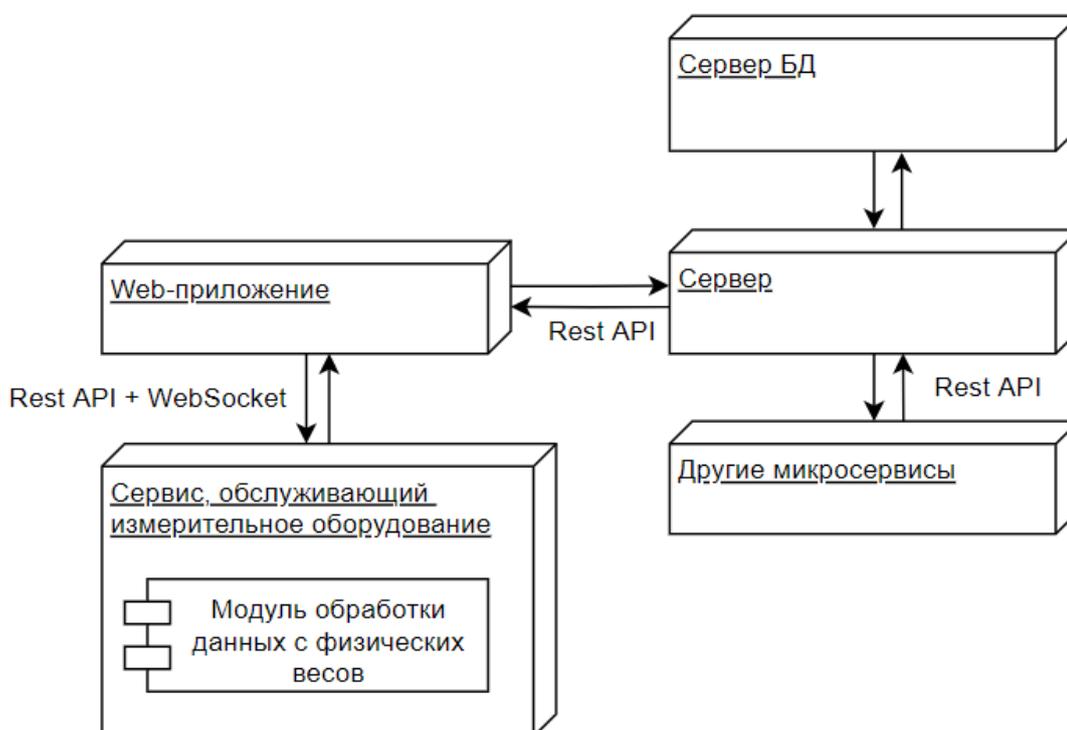


Рисунок 1 Архитектура системы

На каждом персональном компьютере запущено локально Java приложение (сервис измерительно оборудования), задача которого считывать информацию с весов через физические порты, превращать их в удобные DTO и отправлять через веб-сокеты в веб-приложение.

1.2 Архитектура веб-приложения

Клиент реализован в виде одностраничного приложения или «single page application» (SPA). Основная идея такого подхода заключается в разделении интерфейса приложения на декларативно описанные, переиспользуемые части. Пользователь в браузере получает только один HTML-документ с базовой разметкой, а затем за генерацию пользовательского интерфейса (UI) отвечает JavaScript. Например, в приложениях, использующих паттерн «Model-View-Controller» (MVC), шаблоны HTML-документов генерируются на сервере и возвращаются в ответ пользователю на HTTP-запросы.

При открытии страниц, требующих данных с измерительного оборудования, клиент подключается по веб-сокету к локальному сервису измерительного оборудования. Основная обработка поступающих данных происходит в классе «WeightListener». Данный класс «реагирует» на входящие данные и обновляет данные во внутреннем хранилище веб-приложения. А данные из хранилища уже используются в дальнейшем по необходимости в компонентах для вычислений и отображения. На рисунке 2 представлена часть архитектуры веб-приложения.

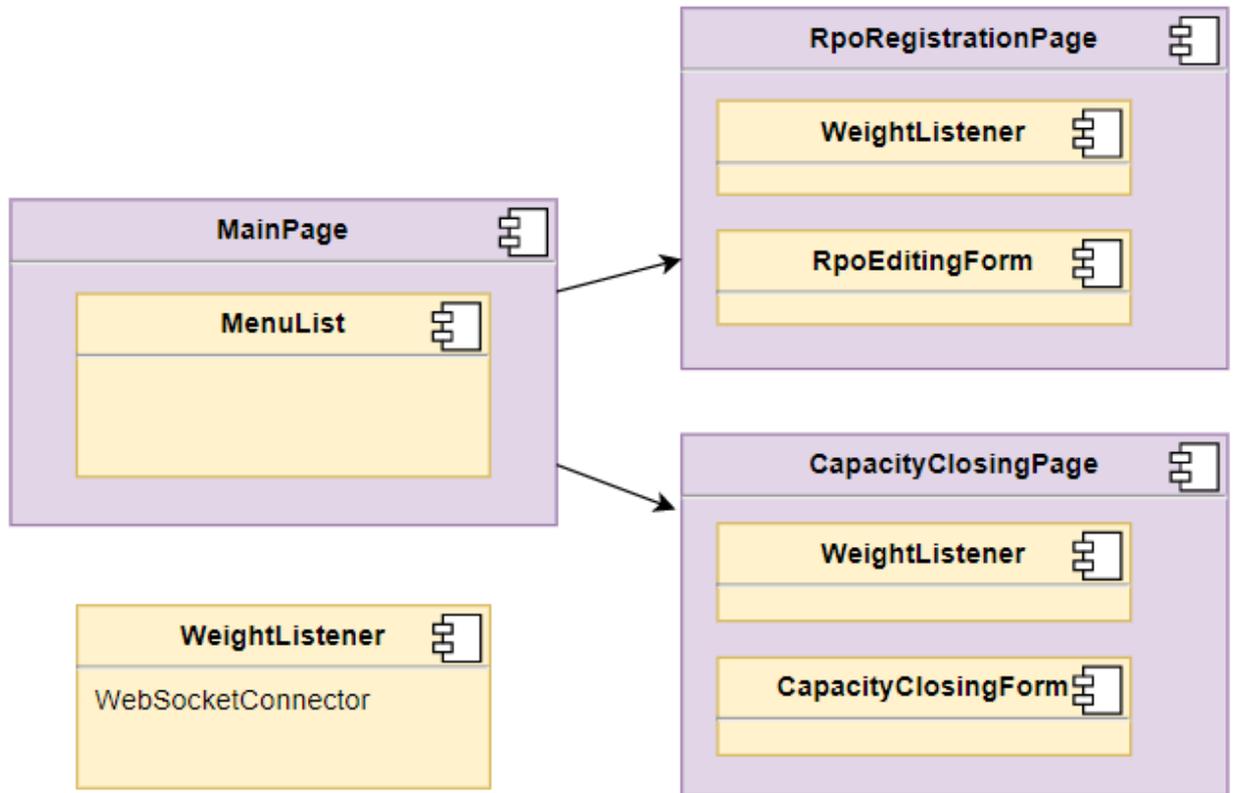


Рисунок 2 Архитектура части веб-приложения, отвечающей за работу с измерительным оборудованием

1.3 Изменения в процессах

Основная доработка, выполняемая в рамках выпускной квалификационной работы, связана с регистрацией отправлений. Текущий процесс представлен на рисунке 3. При необходимости зарегистрировать очередное почтовое отправление пользователь (оператор) открывает страницу регистрации, берет сканер, подключенный к персональному компьютеру, и сканирует штриховой почтовый идентификатор (ШПИ) почтового отправления. Затем, если весы не подключены, оператор вводит вес вручную и продолжает регистрацию. Если же весы подключены, ввод вручную недоступен. Как только с весов приходит ненулевое значение веса, значение фиксируется и больше не изменяется.

Это одна из проблем в текущем решении. Чтобы взвесить заново, необходимо начать все сначала. А также оператор не может полноценно проверить, что вес соответствует допустимым отклонениям. При попытке продолжить регистрацию Система может вывести предупреждение о создании акта о дефектах. В этом также заключается еще одна проблема, так как много отправлений получают статус «Дефектное».

В новом процессе (см. рисунок 4) Система позволяет пользователю выбрать (а также по необходимости Система сама переключает на нужный тип) тип весов, с которых будут считываться данные. Также Система автоматически проверяет вес на валидность и информирует пользователя. Полученное значение не блокируется, а динамически изменяется при изменении показаний весов.

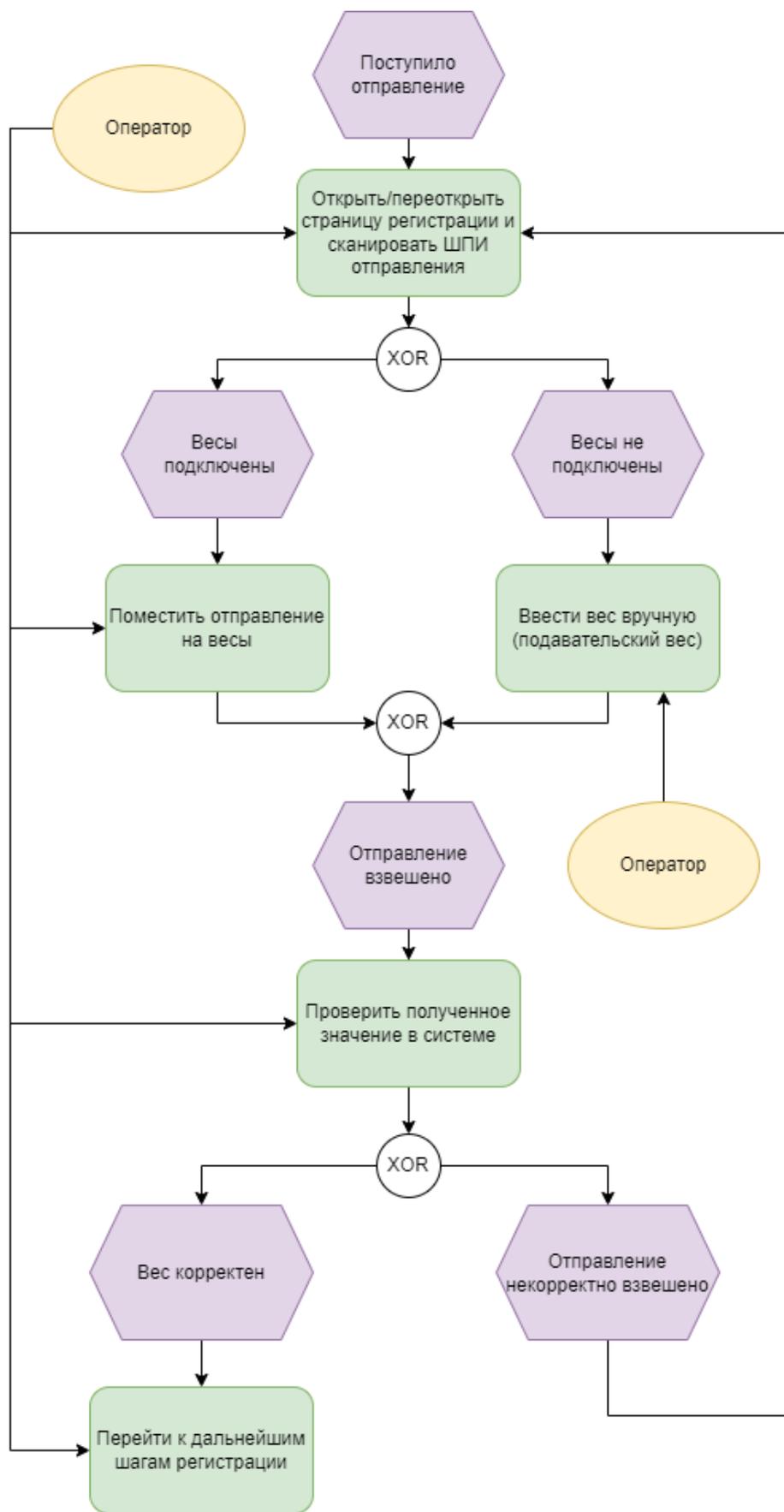


Рисунок 3 Процесс регистрации до доработок

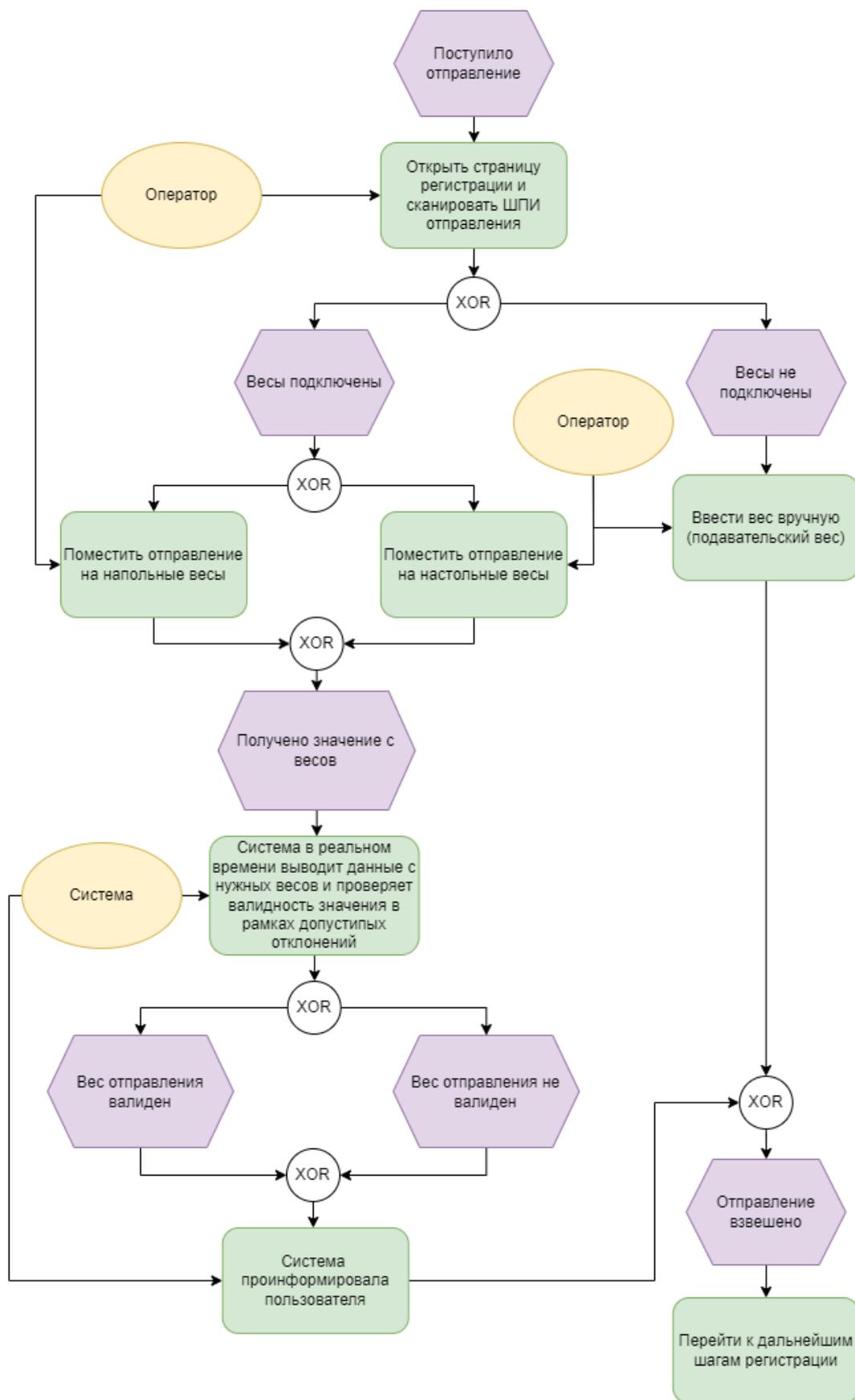


Рисунок 4 Процесс регистрации после доработок

1.4 Требования к проектируемому приложению

- В паспорт УКД (страница настроек для конкретного участка курьерской доставки, см. рисунок 14) добавить настройку: значение, используемое для смены весов по умолчанию `change_weight` (значение устанавливается для каждого УКД, по умолчанию - 6 кг).
 - Настройка применяется только в случае одновременного подключения напольных и настольных весов.
 - Правами на изменение настройки обладают только определенные роли (координатор, администратор, начальник УКД).
- На страницах взвешивания отправок и емкостей, при одновременном подключении напольных и настольных весов, необходимо отображать переключатель "чтения" весов: флаг "настольные" и флаг "напольные".
 - Оба флага не могут быть выбраны одновременно.
- До сканирования отправления/емкости по умолчанию устанавливать флаг:
 - "настольные", если подключены двое весов и открыта страница взвешивания отправления;
 - "напольные", если подключены двое весов и открыта страница взвешивания емкости.

Описание работы системы в случае подключения двух весов.

- После сканирования ШПИ отправления/ШИ емкости, если с двух весов приходит нулевое значение (на подключенных весах отправления и емкости отсутствуют):

- для отправлений/емкостей с подавательским весом $<$ `change_weight` ($=0$) автоматически устанавливать флаг "настольные";
- для отправлений/емкостей с подавательским весом \geq `change_weight` автоматически устанавливать флаг "напольные";
- отображать значение 0.000 красным цветом.
- После установки отправления/емкости на весы:
 - если получено ненулевое значение с одних из весов, то заполнять поле вес полученным значением и устанавливать соответствующий флаг;
 - если получено ненулевое значение с двух весов, то заполнять поле вес значением с тех весов, у которых отклонение от подавательского веса минимально и устанавливать соответствующий;
 - если получено ненулевое значение с двух весов, то заполнять поле вес значением с тех весов, у которых отклонение от подавательского веса минимально и устанавливать соответствующий флаг;
 - если отклонения одинаковые, то выбор весов осуществляется по подавательскому весу и делением $<$ `change_weight` — настольные, иначе напольные;
 - если после установки флага системой оказалось, что необходимо получать значение с других весов, то оператор может вручную переставить флаг и Система будет отображать значение веса с выбранных весов до тех пор, пока значение на любых из весов не изменится;
 - подсвечивать значение веса красным, если фактический вес вышел за диапазон колебания веса.

- Для проведения тестирования необходимо реализовать эмулятор весов:

- добавить настройку, включающую и выключающую эмулятор для определенного пользователя;
- добавить на экраны взвешивания (в футер) эмулятор весов:
 - переключатель включения/выключения весов (для напольных и настольных отдельно);
 - поле ввода веса (для напольных и настольных отдельно);
 - введенное значение веса "попадает" на весы после нажатия на Enter.

1.5 Варианты использования при регистрации (взвешивании) почтовых отправлений

Варианты использования – описание поведения системы при взаимодействии ее с кем-либо и чем-либо из внешней среды. Наличие эффективных и хорошо продуманных вариантов использования позволяет значительно упростить процесс последующей реализации приложения. На рисунке 5 приведена диаграмма вариантов использования для процесса регистрации, а конкретно взвешивания почтовых отправлений. Зеленым цветом отмечены новые ВИ. В таблице 1 описаны функции, необходимые к выполнению, для выполнения указанных задач.

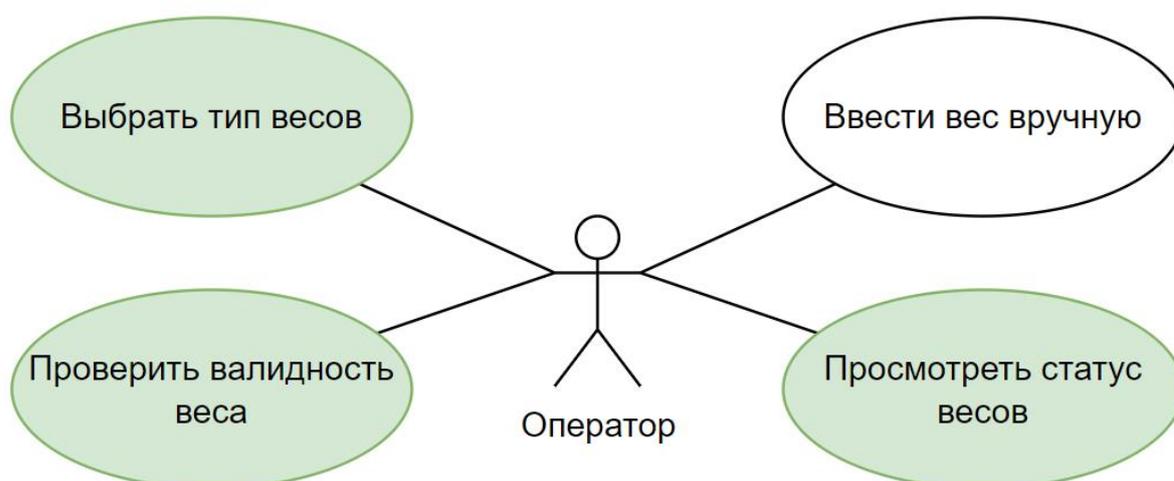


Рисунок 5 Новые варианты использования в рамках доработки

Таблица 1 – Список задач и функций

Задача	Функции
Просмотреть статус весов	<ul style="list-style-type: none">• Получение данных о весах по веб-сокету• Отображение данных в UI
Проверить валидность веса	<ul style="list-style-type: none">• Получение данных о весе по веб-сокету

	<ul style="list-style-type: none"> • Получение данных о допустимых отклонениях веса • Получение данных о подавательском весе • Определение валидности веса • Отображение данных в UI
Выбрать тип весов	<ul style="list-style-type: none"> • Получение данных о подключении весов • Отображение доступного выбора в UI

2 Реализация приложения

2.1 Используемые технологии

Работа была выполнена с использованием следующих технологий:

JavaScript – это мультипарадигменный язык программирования [1], который обычно применяется в качестве встраиваемого инструмента для программного доступа к различным объектам приложений. С точки зрения веб-разработки, без знаний этой технологии невозможно заниматься созданием современных интерактивных сайтов. Язык JS – это то, что «оживляет» разметку страниц (HTML) и пользовательский функционал (CMS) сайтов. С помощью этого языка реализуется возможность реакции страницы или отдельных ее элементов на действия посетителя. Сегодня JavaScript является базовым языком программирования для браузеров. Он полностью совместим с операционными системами Windows, Linux, Mac OS, а также всеми популярными мобильными платформами.

React – JavaScript-библиотека [2] с открытым исходным кодом для разработки пользовательских интерфейсов. Разрабатывается и поддерживается «Facebook», «Instagram» и сообществом отдельных разработчиков и корпораций. Может использоваться для

разработки одностраничных (SPA) и мобильных приложений. Его цель — предоставить высокую скорость, простоту и масштабируемость.

Gitlab – веб-приложение и система управления репозиториями программного кода для Git. GitLab предлагает решение для хранения кода и совместной разработки масштабных программных проектов. Репозиторий включает в себя систему контроля версий для размещения различных цепочек разработки и веток, позволяя разработчикам проверять код и откатываться к стабильной версии софта в случае непредвиденных проблем.

Swagger – Swagger UI - один из самых популярных инструментов для создания интерактивной документации. Swagger UI создает интерактивную консоль API для экспериментов с запросами в реальном времени. Кроме того, Swagger UI поддерживает последнюю версию спецификации OpenAPI (3.x) и интегрируется с другими инструментами Swagger.

Docker – программное обеспечение [3] для автоматизации развёртывания и управления приложениями в средах с поддержкой контейнеризации, контейнеризатор приложений. Позволяет «упаковать» приложение со всем его окружением и зависимостями в контейнер, который может быть развёрнут на любой Linux-системе с поддержкой контрольных групп в ядре, а также предоставляет набор команд для управления этими контейнерами.

Figma- онлайн-сервис для разработки интерфейсов и прототипирования с возможностью организации совместной работы в режиме реального времени. Сервис доступен по подписке, предусмотрен бесплатный тарифный план для одного пользователя. Имеются офлайн-версии. Реализована интеграция с корпоративным мессенджером «Slack». Используется как для создания упрощённых прототипов интерфейсов, так и для детальной проработки дизайна интерфейсов мобильных приложений, веб-сайтов, корпоративных порталов.

2.2 Реализация нового механизма взвешивания

2.3 Реализация эмулятора весов

В процессе разработки нового функционала появилась потребность в создании эмулятора, позволяющего пользователю (например, команде тестирования или тех. поддержке) с помощью специального пользовательского интерфейса изменять данные, поступающие по веб-сокету. Необходимо было дать возможность изменять вес на определенных весах, а также их состояние (подключены/отключены).

На рисунке 9 изображен доработанный пользовательский интерфейс. Данная панель эмулятора отображается в футере веб-приложения на страницах взвешивания. Данная панель отображается только для пользователей, у которых при авторизации приходит поле «ui_settings» со значением 1. Программный интерфейс для изменения этого поля не предусмотрен, так как требуется в редких случаях и круг людей, имеющих право на использование данной настройки, небольшой.

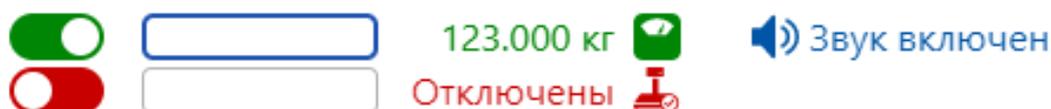


Рисунок 9 Эмулятор весов

Эмулятор отправляет HTTP(GET) запросы на локальный сервис измерительного оборудования. Диаграмма последовательности для изменения веса и состояния весов приведена на рисунке 10. Было реализовано 4 новых «эндпоинта» для реализации данного функционала. Передача нового значения происходит в строке запроса с помощью параметров.

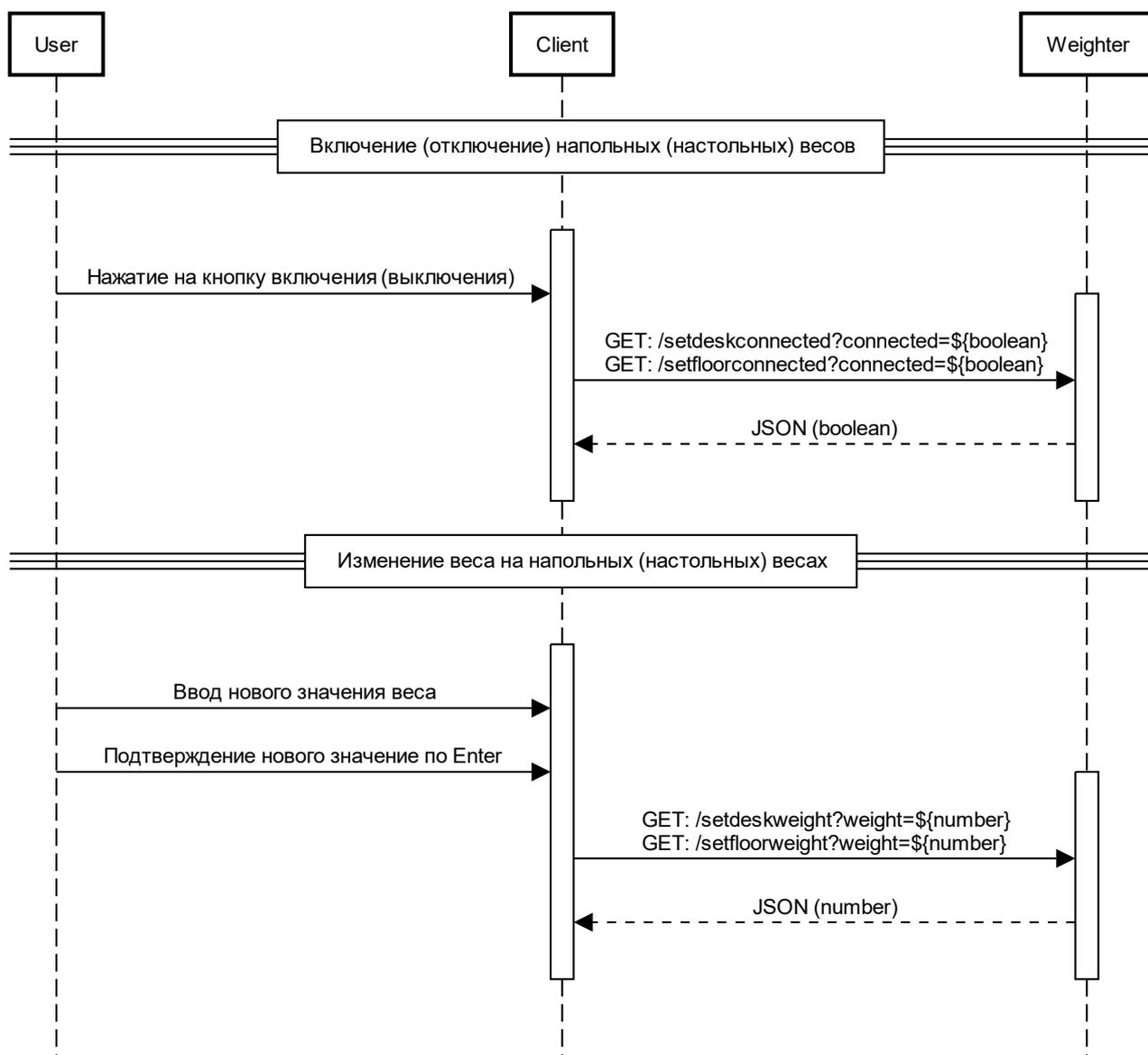


Рисунок 10 Работа с эмулятором весов

2.4 Реализация нового интерфейса

Интерфейс разработан под экран с разрешением 1920x1080. Адаптивный интерфейс не предусмотрен. При создании интерфейса и интерактивных элементов использовалась текущая стилизация и цветовая палитра системы.

В рамках доработки была обновлена панель информации об измерительном оборудовании в футере, добавлен переключатель вида

весов, цветовая раскраска веса, а также настройка для вес. Страницы, на которых был реализован новый функционал приведены на рисунках 11–14.

Формирование емкости

Фамилия Имя Отчество
Индекс УКД Имя УКД

К списку

Емкость [ID] (8 отправлений) [ID]
Заполнено 16.1 кг из 32 кг

Изменить

Выберите вид емкости: Мешок

Введите номер тары: [Введите вручную] Отправить

Сканируйте номер пломбы: [Сканируйте или введите вручную] Отправить

Поместите емкость на весы: Настольные Напольные **22.730**

Формирование емкости завершено: Закрыть емкость

Заберите форму 16: Напечатать повторно

Приступить к следующему заданию: Начать

Помощь Справка

Версия 3.8.43b / 3.8.15f

2.030 кг 22.730 кг

Звук включен

Рисунок 11 Страница формирования емкостей

Регистрация отправлений с магистрали

Фамилия Имя Отчество
Индекс УКД Имя УКД

В меню Прием документов Регистрация емкостей и РПО Поиск и просмотр

1000001000015601

Поместите емкость на весы, кг: Настольные Напольные **12.430**

Проверьте емкость на дефекты: Отсутствует пломба Упаковка нарушена

Продолжить

Помощь Справка

Версия 3.8.43b / 3.8.15f

2.030 кг 12.430 кг

Звук включен

Рисунок 12 Страница регистрации отправлений с магистрали

Регистрация исходящих отправлений

Фамилия Имя Отчество
Индекс УКД Имя УКД

← В меню

Поместите отправление на весы Настольные Напольные **2.030**

Проверьте класс отправления Внутреннее Международное

Поставьте отметку, если отправление служебное Служебное

Проверьте отправление на дефекты Без вложения С доступом к вложению Упаковка повреждена

Проверьте отправление на отметки возврата Подлежит возврату

Продолжить

Помощь
Справка

Версия 3.8.43b / 3.8.15f

2.030 кг
10.800 кг

Звук включен

Рисунок 13 Страница регистрации исходящих отправлений

Паспорт УКД

← В меню

Клиентский зал Есть

▶ Сроки хранения отправлений

▶ Настройки инвентаризации

▶ Список обслуживаемых маршрутов

▶ Настройки перемещения отправлений

▶ Настройки печати

▶ Настройки прозвона получателей роботом

▼ Настройки весов

По умолчанию использовать напольные весы для взвешивания отправлений или емкостей весом более кг

План направлений

Помощь
Справка

Версия 4.6.0-RC-fccc85eab / 4.6.0-RC-4ad14163f

Звук выключен

Рисунок 14 Страница настройки УКД

Панель информации об измерительном оборудовании отображает значение веса на каждом устройстве, а также с помощью цвета и текста отображается состояние устройств (см. Рисунки 15–16). Данная панель отображается только на страницах взвешивания. Для ассоциаций были выбраны соответствующие иконки весов.

0.000 кг   Звук вкл
0.000 кг 

Рисунок 15 Отображение состояния весов (подключены двое весов)

Отключены   Звук в
0.150 кг 

Рисунок 16 Отображение состояния весов (настольные весы отключены)

Оператор практически никогда не должен обращаться к панели, приведенной выше (только в случае возникновения проблем по основному процессу), так как по основному процессу после сканирования оператор смотрит в основном на поле с весом (см. Рисунок 17). Для подцветки значения веса, изображенного на рисунке ниже, применяется ряд правил, приведенных в таблице 2.

Настольные Напольные

0.000

Рисунок 17 Вывод данных с активных весов

Таблица 2 – Правила подцветки веса

Цвет значения	Описание		
	Взвешивание отправлений	Взвешивание емкости при Регистрации с магистрали	Взвешивание емкости при формировании
зеленый	отправление сканировано, значение веса с весов не нулевое И не превышает недопустимые диапазоны колебания веса отправлений	--	--
красный	отправление сканировано, значение на весах нулевое ИЛИ значение веса с весов превышает недопустимые диапазоны колебания веса отправлений	вес нулевой	вес нулевой
	отправление сканировано, значение веса с весов превышает недопустимые диапазоны колебания веса отправлений		
	отправление не сканировано (на весах любое значение)		вес превысил максимально допустимое значение
	отправление сканировано, вес превысил максимально допустимое значение		
черный	отправление сканировано, но отсутствуют сведения о подавательском весе	значение веса с весов не нулевое	значение веса с весов не нулевое
	отправление сканировано, но отсутствует информация о виде отправления		
	отправление сканировано, но отсутствуют ограничения на допустимые колебания веса (например, для отправления нет ограничений)		

Без изменений остался случай, когда весы не подключены вообще, пользователю предлагается ввести вес вручную (см. Рисунок 18). При этом, Система вес не валидирует и не подсвечивает.

В меню

Введите вес вручную, кг (Подавательский вес - 0.100 кг)

Проверьте класс отправления Внутреннее Международное

Поставьте отметку, если отправление служебное Служебное

Проверьте отправление на дефекты С доступом к вложению Без вложения Упаковка повреждена

Проверьте отправление на отметки возврата Подлежит возврату

Продолжить

Помощь Справка

Версия 123b / 4.2.0f

Отключены Отключены Звук включен

Рисунок 18 Страница сканирования ШПИ с отключенными весами

3. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Целью данного раздела является оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения, планирование и формирование бюджета научных исследований, а также определение ресурсной, финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.

3.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

3.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования

Конечным потребителем результатов данного исследования являются сотрудники отделений УКД. Для определения рыночной ниши, в которой будет успешен продукт исследования, и ниши, в котором он сможем развиваться в дальнейшем, проведем анализ и сегментацию рынка. Результаты представлены ниже:

Таблица 3 – Карта сегментирования рынка услуг по разработке производственных систем.

	Корпоративное ПО в области почтовых сервисов	Общедоступные системы любого класса
Физические лица		
Крупные предприятия		
Малый и средний бизнес		

Общедоступные системы любого класса - 

Корпоративное ПО в области почтовых сервисов - 

В приведенной таблице сегментирования можно выделить нишу крупных предприятий, которым, ввиду специфичности их работы, необходимы персонально разработанные системы. Зачастую, они направлены на ускорение работы персонала с большими объемами информации и возможности использования индивидуального функционала, облегчающих рабочий процесс. Для таких предприятий обычно предъявляются специфические требования к используемым решениям. Такие организации являются основным рыночным сегментом. Крупные компании обладают ресурсами для использования персонализированных решений.

В свою очередь к физическим лицам, малым и средним предприятиям не всегда предъявляются специфические требования к используемым решениям, также они работают с меньшими объемами информации, взаимодействуют с меньшим количеством сторонних сервисов и систем. Для закрытия своих нужд часто используются бесплатные или бюджетные общедоступные решения, так как для разработка персонализированных решений слишком ресурсозатратна и не эффективна на данном этапе развития.

Именно на них необходимо ориентироваться в будущем.

3.1.2 Анализ конкурентных технических решений

Для понимания конкурентоспособности разрабатываемой системы и дальнейших вариаций ее развития на рынке произведем анализ текущих условий работы, на смену которым предлагается данная доработка.

На данный момент операторы при регистрации почтовых отправлений в большинстве случаев не используют весы для взвешивания, а вводят вес отправлений вручную, соответственно, отсутствует первичная проверка веса на корректность. А после регистрации часто создаются акты о расхождениях.

Таблица 4 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы		Конкурентоспособность	
		Бс	Бр	Кс	Кр
1	2	3	4	5	7
Технические критерии оценки ресурсоэффективности					
1. Повышение эффективности работы оператора	0,1	5	1	0,5	0,1
2. Удобство и простота в эксплуатации	0,1	4	3	0,4	0,3
3. Соответствие требованиям службы безопасности	0,3	5	1	1,5	0,3
4. Количество дефектных отправок (вследствие ошибок при регистрации)	0,2	5	4	1	0,8
5. Функциональность	0,1	4	1	0,4	0,1
Экономические критерии оценки эффективности					
1. Конкурентоспособность	0,1	3	3	0,3	0,3
2. Финансирование	0,1	2	3	0,2	0,3
Итого	1	28	16	4,3	2,2

Анализ конкурентных решений определяется по формуле:

$$K = \sum V_i * B_i,$$

где К – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

V_i – вес показателя (в долях единицы);

B_i – балл i -го показателя.

Коэффициент конкурентоспособности разрабатываемого проекта по сравнению с нынешней системой работы сотрудников больше на 2,1, поэтому можно сделать вывод: по изложенным характеристикам предлагаемая система обладает более выгодным функционалом и

возможностями, увеличивает эффективность операторов, оправдывая вложенные в нее ресурсы и финансы.

3.1.3 SWOT-анализ

Для определения слабых и сильных сторон разрабатываемой системы используем SWOT-анализ. Он поможет определить не только вероятные пути продвижения в выбранной нише рынка, но предусмотреть угрозы и возможности.

Таблица 5 – Матрица SWOT-анализа

Сильные стороны	Возможности во внешней среде
С1. Проработанный пользовательский интерфейс. С2. Уменьшение физической и умственной нагрузки на оператора. С3. Высокая надежность и эффективность за счет автоматизации процессов.	В1. Адаптация решения под конечного пользователя для увеличения показателей удобства и эффективности. В2. Расширение технических возможностей ввиду появления новых инструментов и программ.
Слабые стороны	Угрозы внешней среды
Сл1. Предварительное обучение персонала Сл2. Финансовые затраты и временные издержки. Сл3. Постоянная техническая поддержка.	У1. Ужесточение требований службы безопасности к сертификации и работе систем. У2. Недостаток финансирования.

Далее необходимо выявить соответствие сильных и слабых сторон научно-исследовательского проекта внешним условиям окружающей среды. Для этого используется интерактивная матрица проекта. Её применение позволяет выявить различные комбинации взаимосвязей областей матрицы SWOT. Каждый фактор помечается либо знаком «+» (означает сильное соответствие), либо знаком «-» (означает слабое соответствие). Символ «0» ставится в том случае, если есть сомнения в выборе между первыми двумя вариантами. Интерактивная матрица проекта представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Интерактивная матрица проекта.

	Сильные стороны			Слабые стороны			
		C1	C2	C3	Сл1	Сл2	Сл3
Возможности проекта	B1	+	+	+	-	+	-
	B2	+	+	+	+	+	-
Угрозы	У1	-	+	-	+	+	+
	У2	-	-	-	+	+	+

В заключение данного этапа составляется итоговая матрица SWOT-анализа, представленная в таблице 7.

Таблица 7 – Итоговая матрица SWOT-анализа

	<p>Возможности во внешней среде</p> <p>B1. Адаптация решения под конечного пользователя для увеличения показателей удобства и эффективности.</p> <p>B2. Расширение технических возможностей ввиду появления новых инструментов и программ.</p>	<p>Угрозы внешней среды</p> <p>У1. Ужесточение требований службы безопасности к сертификации и работе систем.</p> <p>У2. Недостаток финансирования.</p>
<p>Сильные стороны</p> <p>C1. Проработанный пользовательский интерфейс.</p> <p>C2. Уменьшение физической и умственной нагрузки на оператора.</p> <p>C3. Высокая надежность и эффективность за счет автоматизации процессов.</p>	<p>Сильные стороны и перспективы расширения технических возможностей будут играть важную роль в дальнейшем развитии разрабатываемой системы (повышение лояльности заказчика, привлечение больших инвестиций и т. д.)</p>	<p>Повышение требований к системе приведет к увеличению времени разработки и финансовых затрат, что может сказаться на планируемом функционале и его технической поддержке. А отказ соответствовать требованиям службы безопасности может поставить под вопрос существование проекта.</p>
<p>Слабые стороны</p> <p>Сл1. Предварительное обучение персонала</p>	<p>Продуманное использование возможностей дадут способ перекрыть некоторые слабые стороны системы</p>	<p>Появление более высоких требований к работе системы затянет разработку проекта, с большей вероятностью,</p>

Сл2. Финансовые затраты и временные издержки.	(например, снижение затрат на обучение персонала путем точечной адаптации решения). Но без финансирования и временных возможностей не будет соответствующего прогресса.	увеличивая финансовые затраты.
Сл3. Постоянная техническая поддержка.		

3.2 Определение возможных альтернатив проведения научных исследований

Для определения альтернативных путей проведения научных исследований и вариантов реализации технической задачи используется морфологический подход. Благодаря подобным матрицам проблема раскладывается на компоненты, а для ее элементов ведется поиск решений, что помогает подобрать оптимальный путь.

Таблица 8 – Морфологическая таблица

	1 Исполнение	2 Исполнение	3 Исполнение
1. Среда разработки	Visual Studio Code	WebStorm	Eclipse
2. Фреймворк	React	Angular	Vue
3. Язык программирования	JavaScript	JavaScript	JavaScript

3.3 Планирование научно-исследовательских работ

3.3.1 Структура работ в рамках научного исследования

Для планирования системы предполагаемых работ необходимо произвести:

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

При проведении научных исследований создается рабочая группа, численность которых может изменяться. Сами группы состоят из студентов,

руководителей и консультантов. Каждому исполнителю определяются соответствующие работы.

Таблица 9 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Подготовительный этап	1	Выбор темы ВКР	Руководитель, студент
	2	Подбор и изучение материалов по теме	Студент
	3	Формирование возможных решений поставленной задачи, выбор оптимального решения	Руководитель, студент
Основной этап	4	Описание мероприятий по социальной ответственности	Студент, консультант
	5	Описание ресурсоэффективности и ресурсосбережения разработки	Студент, консультант
	6	Оценка полученных результатов исследований	Руководитель, студент
	7	Разработка системы	Студент
Заключительный этап	8	Составление отчета	Студент
	9	Защита ВКР	Студент

3.3.2 Определение трудоемкости выполнения работ

Основную часть стоимости разработки и исследований составляют трудовые затраты - оплаченное время работы исполнителей. Эти затраты обычно учитываются в человеко-часах, затраченных на выполнение определенных работ, которые затем переводятся в денежное выражение путем умножения времени работы на почасовую ставку оплаты его труда.

На подобный показатель влияет большое количество факторов, потому принято рассчитывать ожидаемое, среднее, значения трудоемкости $t_{ожі}$ по формуле:

$$t_{ожі} = \frac{3t_{\min i} + 2t_{\max i}}{5},$$

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

$t_{\min i}$ – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы, чел.-дн.;

$t_{\max i}$ – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы, 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%. Для расчета используется следующая формула:

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i}$$

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

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

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

Для составления календарного план-графика также выполняется расчет длительности в календарных днях по следующей формуле:

$$T_{ki} = T_{pi} * k,$$

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

k – коэффициент календарности (1,47).

Результаты расчетов трудоемкости работ представлены в таблице 8.

Таблица 10 – Временные показатели проведения научного исследования

Этапы	Продолжительность работ, дни									Исполнители	Длительность работ, чел/дн.					
	tmin			tmax			toж				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							
Выбор темы ВКР	1	1	1	2	2	2	1,4	1,4	1,4	С	1,40	1,40	1,40	2,00	2,00	2,00
	1	1	1	2	2	2	1,4	1,4	1,4	НР	1,40	1,40	1,40	2,00	2,00	2,00
Подбор и изучение материалов по теме	3	7	6	5	9	8	3,8	7,8	6,8	С	3,80	7,80	6,80	6,00	12,00	10,00
Формирование возможных решений поставленной задачи, выбор оптимального решения	2	4	2	3	6	5	2,4	4,8	3,2	С	2,40	4,80	3,20	4,00	7,00	5,00
	1	2	2	2	3	3	1,4	2,4	2,4	НР	1,40	2,40	2,40	2,00	4,00	4,00
Описание мероприятий по социальной ответственности	2	2	2	3	3	3	2,4	2,4	2,4	С	2,40	2,40	2,40	4,00	4,00	4,00
Описание ресурсоэффективности и ресурсосбережения разработки	3	3	3	4	4	4	3,4	3,4	3,4	С	3,40	3,40	3,40	5,00	5,00	5,00
Оценка полученных результатов исследований	1	1	1	2	2	2	1,4	1,4	1,4	С	1,40	1,40	1,40	2,00	2,00	2,00
	1	1	1	2	2	2	1,4	1,4	1,4	НР	1,40	1,40	1,40	2,00	2,00	2,00
Разработка системы	20	28	25	26	30	30	22,4	28,8	27	С	22,40	28,80	27,00	33,00	43,00	40,00
Составление отчета	3	5	5	4	6	6	3,4	5,4	5,4	С	3,40	5,40	5,40	5,00	8,00	8,00
Защита ВКР	2	2	2	3	3	3	2,4	2,4	2,4	С	2,40	2,40	2,40	4,00	4,00	4,00
Итого											48	63	59	71	95	88

3.3.3 Разработка графика проведения научного исследования

Для координирования этапов проводимого исследования составим план-график работ, учитывая вариант наиболее трудоемкого процесса. В иллюстрации календарного плана используем диаграмму Ганта - горизонтальный ленточный график, на котором этапы исследования представляются протяженными во времени отрезками, закрепленными датами начала и окончания выполнения данных работ.

С помощью значений, полученных в таблице 10, было выполнено построение диаграммы Ганта, представленной на рисунке 19.

№	Вид работ	Исполнители	Ткi, кал. дн.	Продолжительность выполнения работ													
				I			II			III			IV			V	
				1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
1	Выбор темы ВКР	С	2	■													
		НР	2	■													
2	Подбор и изучение материалов по теме	С	5		■												
		С	3			■											
3	Формирование возможных решений поставленной	С	3			■											
		НР	2				■										
4	Описание мероприятий по социальной ответственности	С	3				■										
		С	4					■									
6	Оценка полученных результатов исследований	С	2						■								
		НР	2							■							
7	Разработка системы	С	26							■							
8	Составление отчета	С	4										■				
9	Защита ВКР	С	3												■		

Рисунок 19 – Календарный план-график проведения НИОКР

3.3.4 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

При планировании бюджета научно-технического исследования необходимо предоставить полную информацию обо всех видах расходов, связанных с его выполнением. В процессе формирования бюджета НТИ используется следующая группировка затрат по статьям:

- материальные затраты НТИ;
- затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных работ);
- основная заработная плата исполнителей темы;
- дополнительная заработная плата исполнителей темы;
- отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);
- накладные расходы.

3.3.4.1 Расчет материальных затрат НТИ

Расчет материальных затрат осуществляется по формуле:

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

где m – количество видов материальных ресурсов, потребляемых при выполнении научного исследования;

$N_{расхi}$ – количество материальных ресурсов i -го вида, планируемых к использованию при выполнении научного исследования (шт., кг, м, м² и т. д.);

C_i – цена приобретения единицы i -го вида потребляемых материальных ресурсов (руб./шт., руб./кг, руб./м, руб./м² и т. д.);

k_T – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы.

Результаты расчетов материальных затрат представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество			Цена за ед., руб.	Затраты на материалы, (Зм), руб.		
		Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3		Исп. 1	Исп.2	Исп.3
Тетрадь для записей	Шт.	1	1	1	40	40	40	40
Ручка	Шт.	1	1	1	120	120	120	120
Электроэнергия	кВт*ч	440	552	536	3,85	1694	2125,2	2063,6
Интернет	Шт. (Пакет услуг)	3	3	3	600	1800	1800	1800
Итого, руб.						3654	4085,2	4023,6

3.3.4.2 Расчет затрат на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ

В данную статью включают все затраты, связанные с приобретением специального оборудования (приборов, контрольно-измерительной аппаратуры, стендов, устройств и механизмов), необходимого для проведения работ по конкретной теме. Определение стоимости спецоборудования производится по действующим прейскурантам, а в ряде случаев по договорной цене.

Для разработки проектируемой системы необходимо оборудование: ноутбук, сетевой роутер, мышь.

Для разработки используется Visual Studio Code – это бесплатная, интегрированная среда разработки.

Все используемое программное обеспечение предоставляется на бесплатной основе, поэтому в статью затрат включено не было.

Результат расчета затрат по данной статье представлен в таблице 10.

Значения стоимости на материальные ресурсы были взяты из общедоступных ресурсов в Интернете.

Таблица 12 – Затраты на приобретение спецоборудования для научных работ.

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во единиц оборудования			Цена единицы оборудования тыс. руб.			Общая стоимость оборудования, тыс. руб.		
		Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1	Ноутбук	1	1	1	130000	130000	130000	130000	130000	130000
2	Мышь	1	1	1	1200	1200	1200	1200	1200	1200
3	Роутер	1	1	1	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Итого:								133200	133200	133200

3.3.4.3 Основная заработная плата исполнителей темы

Данная статья расходов включает основную заработную плату с учетом премий и доплат для исполнителей проекта: студента и научного

руководителя. Основная заработная плата ($Z_{\text{осн}}$) руководителя (лаборанта, инженера) рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_{\text{осн}} = Z_{\text{дн}} * T_{\text{р}},$$

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

$T_{\text{р}}$ – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. дн.;

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

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_{\text{м}} * M}{F_{\text{д}}},$$

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

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года:

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

$F_{\text{д}}$ – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, раб. дн. (таблица 13).

Таблица 13 – Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель	Студент
Календарное число дней	365	365
Количество нерабочих дней:		
- выходные дни	104	104
- праздничные дни	14	14
Потери рабочего времени:		
- отпуск	24	24
- невыходы по болезни	0	0
Действительный годовой фонд рабочего времени	223	223

Количество месяцев работы без отпуска составит 11,2, действительный годовой фонд - 223.

Месячный должностной оклад работника рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_{\text{м}} = Z_{\text{тс}} * (1 + k_{\text{пр}} + k_{\text{д}}) * k_{\text{р}},$$

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

$k_{\text{пр}}$ – премиальный коэффициент, равный 0,3 (т.е. 30% от $Z_{\text{тс}}$);

$k_{\text{д}}$ – коэффициент доплат и надбавок равный приблизительно 0,2;

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

Результаты расчета основной заработной платы представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Основная заработная плата

Исполнители	Зтс	кпр	кд	кр	Зм	Здн	Тр, раб. дни			Зосн, руб.		
							Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3
НР	40000	0,3	0,2	1,3	78000	3917	5	6	6	19587	23505	23505
Студент	10000	0,3	0	1,3	16900	849	43	58	54	36498	49230	45835
Итого:										56085	72735	69340

3.3.4.4 Дополнительная заработная плата исполнителей

темы

Данная статья расходов включает заработную плату, начисленную рабочим и служащим не за фактически выполненные работы или проработанное время, а в соответствии с действующим законодательством, в том числе оплата очередных отпусков рабочих, времени, связанного с выполнением государственных и общественных обязанностей. Зная основную заработную плату, можно рассчитать дополнительную заработную плату в размере 13% от основной по следующей формуле:

$$Z_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} * Z_{\text{осн}},$$

где $k_{\text{доп}}$ – коэффициент дополнительной заработной платы;

$Z_{\text{осн}}$ – основная заработная плата.

Результаты расчетов дополнительной заработной платы представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Дополнительная заработная плата

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.			Коэффициент дополнительной заработной платы	Дополнительная заработная плата, руб.		
	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3		Исп.1	Исп.2	Исп.3
Научный руководитель	19587	23505	23505	0,12	2350	2820	2820
Студент	36498	49230	45835		4380	5908	5500
Итого:					6730	8728	8321

3.3.4.5 Отчисления во внебюджетные фонды

Данная статья расходов отражает 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.

Сумма отчисления определяет по следующей формуле:

$$Z_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} * (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}),$$

где $k_{\text{внеб}}$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды, в соответствии с Федеральным законом для учреждений, осуществляющих образовательную и научную деятельность, используется пониженная ставка – 30%;

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

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

Результаты расчетов отчислений во внебюджетные фонды представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.			Дополнительная заработная плата, руб.		
	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3
Научный руководитель	19587	23505	23505	2350	2820	2820
Студент	72996	49230	45835	4380	5908	5500

Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	0,3
Итого:	
Исполнение 1	18845
Исполнение 2	24439
Исполнение 3	23298

3.3.4.6 Накладные расходы

Данная статья расходов включает прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов. Их величина определяется согласно следующей формуле:

$$Z_{\text{нак}} = k_{\text{нр}} * \sum \text{статей},$$

где $k_{\text{нр}}$ – коэффициент накладных расходов, принятый за 16%.

Накладные расходы для исполнения 1 составили:

$$Z_{\text{нак}} = (3654 + 133200 + 56085 + 6730 + 18845) * 0,16 = 34962 \text{ рублей}$$

Накладные расходы для исполнения 2 составили:

$$Z_{\text{нак}} = (4085 + 133200 + 72735 + 8728 + 24439) * 0,16 = 38910 \text{ рублей}$$

Накладные расходы для исполнения 3 составили:

$$Z_{\text{нак}} = (4023 + 133200 + 79683 + 8321 + 23298) * 0,16 = 39764 \text{ рублей}$$

3.3.4.7 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Рассчитанные величины затрат научно-исследовательской работы являются основой для формирования бюджета затрат проекта. Результаты составления итогового бюджета разработки представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Итоговый бюджет разработки

Наименование статьи	Сумма, руб.		
	Исп.1	Исп.2	Исп.3
Материальные затраты НТИ	3654	4085	4023
Затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ	133200	133200	133200

Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	56085	72735	69340
Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	6730	8728	8321
Отчисления во внебюджетные фонды	18845	24439	23298
Накладные расходы	28209	32087	31296
Бюджет затрат НИИ	246723	275274	269478

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

Для определения эффективности НИИ необходимо рассчитать интегральный показатель финансовой эффективности и интегральный показатель эффективности.

Интегральный финансовый показатель определяются по следующей формуле:

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

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

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

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

Для исполнения 1: $I_{\text{финр}} = 246723/275274 = 0,90$.

Для исполнения 2: $I_{\text{финр}} = 275274/275274 = 1$.

Для исполнения 3: $I_{\text{финр}} = 269478/275274 = 0,98$.

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

$$I_{pi} = \sum_{i=1}^n a_i * b_i,$$

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.

Результаты расчетов интегрального показателя ресурсоэффективности представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения

Объект исследования Критерии	Весовой коэффициент параметра	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1. Функциональные возможности	0,1	4	3	2
2. Быстродействие	0,15	4	4	2
3. Удобство в эксплуатации	0,3	4	3	1
4. Надежность	0,2	4	3	2
5. Способствует росту производительности труда пользователя.	0,25	4	4	4
Итого:	1	4	3,4	2,2

$$I_{p-исп1} = 4 * 0,1 + 4 * 0,15 + 4 * 0,3 + 4 * 0,2 + 4 * 0,25 = 4;$$

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

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

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

$$I_{исп1} = \frac{I_{p-исп1}}{I_{финр1}}, I_{исп2} = \frac{I_{p-исп2}}{I_{финр2}}, I_{исп3} = \frac{I_{p-исп3}}{I_{финр3}}$$

Таким образом:

$$I_{исп1} = 4,4/0,90 = 4,9;$$

$$I_{исп2} = 3,4/1 = 3,4;$$

$$I_{исп3} = 2,2/0,98 = 2,2;$$

Для определения самого выгодного варианта с позиции финансовой и ресурсной эффективности необходимо найти сравнительную эффективность исполнений разработки по следующей формуле:

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

Результаты расчетов сравнительной эффективности разработки представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Сравнительная эффективность разработки

№	Показатели	Исп. 1	Исп. 2	Исп.3
1	Интегральный финансовый показатель разработки	0,90	1,00	0,98
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4	3,4	2,2
3	Интегральный показатель эффективности	4,9	3,40	2,2
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1,00	0,69	0,45

Таким образом, сравнив значения интегральных показателей эффективности, можно сделать вывод, что самым эффективным исполнением с позиции ресурсоэффективности и финансовой эффективности является первое исполнение.

4. Социальная ответственность

4.1 Введение

Целью проекта является разработка модуля веб-приложения, отвечающего за обработку данных измерительного оборудования, поступающих по веб-сокету с локального сервиса.

Областью применения разрабатываемого решения являются почтовые сервисы. В почтовых сервисах требуется производить взвешивание отправлений на специальном измерительном оборудовании.

Система направлена на оптимизацию работы операторов, автоматизацию некоторых процессов, а также расширение функциональных возможностей при регистрации почтовых отправлений.

Конечным потребителем результатов данного исследования являются сотрудники отделений УКД.

В качестве рабочего места рассматривается рабочее место инженера-программиста в офисе (10x12 метра), оснащенное различной техникой, такой как дисплей, клавиатура, системный блок, мышь, принтер и т. д.

Рабочими процессами, связанными с объектом исследования, осуществляющимися на рабочем месте, выступают:

- Изучение проблем текущей реализации;
- анализ новых требований;
- реализация нового механизма взвешивания;
- реализация эмулятора весов;
- реализация нового интерфейса;

4.2 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Согласно трудовому кодексу Российской Федерации, нормальная продолжительность рабочего времени не может превышать 40 часов в неделю. Для работников до шестнадцати лет – не более 24 часов в неделю, для работников в возрасте от шестнадцати до восемнадцати лет – не более 35 часов в неделю. Для работников, являющихся инвалидами I или II группы, - не более 35 часов в неделю.

Всем работникам предоставляются выходные дни (ТК РФ Статья 111). При пятидневной рабочей неделе работникам предоставляются два выходных дня в неделю, при шестидневной рабочей неделе - один выходной день.

Обработка персональных данных работника (ТК РФ Статья 86) может осуществляться исключительно в целях обеспечения соблюдения законов и иных нормативных правовых актов, получении образования, контроля количества и качества выполняемой работы.

Заработная плата (ТК РФ Статья 135) работнику устанавливается трудовым договором в соответствии с действующими у данного работодателя системами оплаты труда.

4.2.1 Требования к организации и оборудованию рабочих мест с ПЭВМ

Рабочее место должно быть организовано с учетом требований ГОСТ 12.2.032-78 «Система стандартов безопасности труда» и СанПиН 1.2.3685- 21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и безвредности для человека факторов среды обитания».

Допускается проектировать и изготавливать оборудование с нерегулируемыми параметрами рабочего места. Высоту рабочей поверхности и сидения определяют согласно таблицы 20.

Таблица 20 – Числовые значения параметров высоты рабочей поверхности и сидения при организации рабочего места за ПЭВМ

Пол работающего	Высота рабочей поверхности, мм	Высота сиденья, мм
Женщины	630	400
Мужчины и женщины	655	420
Мужчины	680	430

Очень часто используемые средства отображения информации, требующие точного и быстрого считывания показаний, следует располагать в вертикальной плоскости под углом $\pm 15^\circ$ от нормальной линии взгляда и в горизонтальной плоскости под углом $\pm 15^\circ$ от сагиттальной плоскости

4.3 Производственная безопасность

Производственная безопасность - система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих или уменьшающих вероятность воздействия на работающих опасных травмирующих производственных факторов, возникающих в рабочей зоне в процессе трудовой деятельности.

Производственные факторы, возникающие при разработке проектного решения, представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Возможные опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте за ПЭВМ

Факторы (ГОСТ 12.0.003- 2015)	Нормативные документы
Повышенный уровень шума	СП 51.13330.2011. Свод правил. Защита от шума. [10]
Производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего	ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. [11]

Отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения.	СП 52.13330.2016. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных зданий. [12]
Производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий	ГОСТ 12.1.038-82 (ССБТ). Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов. [13]

4.3.1 Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения

4.3.1.1 Производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего

Микроклимат производственных помещений определяется совокупностью температуры, влажности и скорости движения воздуха, а также интенсивности теплового излучения от нагретых поверхностей.

Нормативные показатели микроклимата регламентируются ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

Одним из наиболее важных факторов, влияющих на самочувствие человека, является температура воздуха в помещении. Высокая или низкая температура может вызвать перенапряжение механизма терморегуляции, что приведет к перегреву или переохлаждению организма.

Чтобы создать сотруднику благоприятные условия труда, санитарными нормами установлены оптимальные метеорологические условия в рабочей зоне помещения. Нормальные условия учитывают категорию работ. Работа, выполняемая инженером-программистом,

относится к категории 1а. Исходя из этого, приведем оптимальные значения характеристик микроклимата (таблицы 22).

Таблица 22 - Оптимальные значения характеристик микроклимата

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

Для профилактики неблагоприятного воздействия микроклимата необходимо использовать защитные мероприятия. Помещение должно быть оборудовано системой центрального отопления. Для регуляции влажности воздуха в помещении можно использовать мелкодисперсный распылитель воды. Так же возможно применение приточно-вытяжной вентиляции, которая необходима для управления воздушными потоками в помещении.

4.3.1.2 Отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения

Освещение – одно из важнейших условий для создания благоприятных и безопасных условий труда.

Недостаточное освещение рабочего места вызывает усталость глаз, снижает концентрацию внимания, провоцирует возникновение заболевания зрительных органов, снижает работоспособность, может вызывать апатию и сонливость.

Согласно СП 52.13330.2016 зрительную работу разработчика веб-сайтов можно характеризовать как работу разряда Б – высокой точности, потому необходимо чтобы параметры освещенности рабочего места соответствовали требованиям, представленным в таблице 23.

Таблица 23 – Требования к освещению помещений жилых и общественных зданий при зрительной работе высокой точности

Характеристика зрительной работы	наименьший эквивалентный размер объекта различения, мм	Разряд зрительной работы	Подразряд зрительной работы	Относительная продолжительность зрительной работы, %	Искусственное освещение			
					Освещенность на рабочей поверхности от системы общего освещения, лк	Цилиндрическая освещенность, лк	Объединенный показатель дискомфорта, не более	Коэффициент пульсации освещенности, Кп, %, не более
Высокой точности	От 0,3 до 0,5	Б	1	Не менее 70	300	100	18	15

Для снижения влияния фактора недостаточной освещенности необходимо, чтобы уровень естественного освещения рабочего места и яркость дисплея персонального компьютера были приблизительно одинаковыми. При недостаточной освещенности помещения может помочь увеличение количества световых приборов.

В качестве источников света при искусственном освещении следует применять преимущественно люминесцентные лампы типа ЛБ и компактные люминесцентные лампы. В светильниках местного освещения допускается применение ламп накаливания, в том числе галогенных.

Яркость светящихся поверхностей, таких как окна, светильники и др., которые находятся в поле зрения, должна быть не более 200 кд/м².

Чтобы обеспечивать нормируемые значения освещенности в помещениях для использования ПЭВМ следует проводить чистку стекол оконных рам и светильников не реже двух раз в год и проводить своевременную замену перегоревших ламп.

4.3.1.3 Повышенный уровень шума

В офисных помещениях присутствует достаточное количество источников шума, например, встроенные в стойки ЭВМ вентиляторы, принтеры, так же центральная система вентиляции и кондиционирования и другое оборудование.

Шум – это совокупность звуков, неблагоприятно воздействующих на организм человека и мешающих его работе и отдыху.

Источниками звука являются упругие колебания материальных частиц и тел, передаваемых жидкой, твердой и газообразной средой.

Шум воздействует на центральную, вегетативную нервную систему, а также на органы слуха. Человек, который длительное время работает в условиях, когда шум превышает допустимые нормы, становится раздражительным, испытывает головную боль, головокружение, снижение памяти, повышенную утомляемость, нарушение сна и т. д.

В соответствие с СП 51.13330.2011 уровень шума на рабочих местах сотрудника, работающего в офисных помещениях, не должен превышать 65 дБ.

Так как в офисных помещениях, обычно, уровень шума небольшой, целесообразнее применять коллективные меры защиты от шума. Методы и средства коллективной защиты 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;
- применение звукоизоляции.

4.3.2 Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения

4.3.2.1 Производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий

В процессе эксплуатации персонального компьютера существует опасность поражения электрическим током, так как работающий может коснуться комплектующих компьютера, находящихся под напряжением. Поражение электрическим током при работе с компьютером может привести к появлению ожогов, механическим повреждениям тканей и сосудов. Персональный компьютер, которыми оборудованы офисные помещения можно отнести к бытовым электроустановкам.

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 24.

Таблица 24 - 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	Св. 1,0	12	2
От 0,01 до 0,08	220	220	0,6	40	40

В качестве мер безопасности 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).

4.4 Экологическая безопасность

Современные компьютеры непосредственно практически не оказывают никакого влияния на окружающую среду, так как электромагнитные излучения, производимые техникой ничтожно малы, вибрации и шумы так же практически неощутимы. С выполнением данной работы, могут быть связаны негативно влияющие на природу факторы, сопутствующие эксплуатации ПК. Многие сырье, используемое в сборке компьютеров, является токсичным. Следовательно, когда техника выходит из строя, возникает потребность в переработке отходов. Однако многие сегодня пренебрегают этим, поэтому отходы в виде неисправной техники не исчезают, превращаясь в свалки, производя негативное влияние на гидросферу и литосферу, или перерабатываются, что так же приносит вред.

Необходимо предпринимать различные меры, для того чтобы как можно больше сократить негативное влияние на окружающую среду. В качестве таких мер можно рассматривать:

- использование экономного режима работы электротехники;
- использовать энергосберегающие лампы для освещения помещений;
- устанавливать режим освещения, соответствующий времени года;
- правильно утилизировать отходы (компьютерный лом, газоразрядные лампы, бумага и др.);
- применять расходные материалы с высоким коэффициентом использования и возможностью их полной или частичной регенерации;
- использовать малотоксичные материалы при производстве компьютерной техники.

4.5 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Так как работа инженера-программиста не связана со взрывоопасными, радиоактивными или химическими веществами, а офисное помещение имеет категорию В, чрезвычайная ситуация, которая может возникнуть – ЧС техногенного характера – пожар. Наиболее типичной чрезвычайной ситуацией при работе за компьютером выступает пожар, возникающий в случае замыкания электропроводки оборудования, возникновения неисправности электросетей, не соблюдения мер пожаробезопасности.

Согласно ФЗ № 123-ФЗ от 22.07.2008 наиболее вероятны пожары в офисном помещении с ПЭВМ относятся к классам «А» и «Е». К классу «А» - относятся пожары с горением твердых веществ, с сопутствующим тлением. К классу «Е» принадлежат пожары, вызванные возгоранием электроустановок.

Любой офис обязательно должен иметь первичные средства пожаротушения – огнетушители, специальный пожарный кран, вода, песок, асбестовое полотно, а также и другие средства пожаротушения.

Чтобы избежать возникновения пожара, необходимо предпринимать следующие меры:

- проводить инструктажи по пожарной безопасности;
- проводить учебные тревоги, чтобы сотрудники смогли сориентироваться в случае возникновения пожара;
- обеспечить наличие плана-эвакуации для каждого из офисных помещений;
- обеспечить помещения пожарной сигнализацией (например, адресно-опросная или адресно-аналоговая);
- соблюдать правила пожарной безопасности при установке различных электроприборов в помещении, а также при его планировке;
- проходить проверку пожарной инспекцией согласно существующему графику.

В случае возникновения пожара необходимо следовать следующим инструкциям:

1. сообщить в пожарную службу охраны;
2. дать сигнал тревоги в ручном режиме для эвакуации людей, если автоматическая пожарная сигнализация еще не сработала;
3. оценить обстановку, убедиться в наличии опасности и определить, откуда она исходит. Если после оценки ситуации, сделан вывод о том, что пожар не представляет большой опасности, находится на начальной стадии и его можно потушить самостоятельно, то можно воспользоваться огнетушителем. Однако это допустимо только в том случае, если пожарная охрана уже оповещена о случившемся возгорании. Если потушить пожар самостоятельно не получается, то необходимо немедленно покинуть помещение;
4. идти в сторону, противоположную пожару;

5. двигаться в сторону не задымленной лестничной клетки или к выходу.

4.6 Выводы по разделу

В результате работы по разделу «Социальная ответственность» были выявлены основные нормативные акты для обеспечения безопасности жизнедеятельности на рабочем месте. Рассмотрены наиболее значимые опасные и вредные факторы, возникающие при разработке веб-приложений. Описано влияние процесса разработки веб-приложений на окружающую среду и меры, необходимые для уменьшения негативного воздействия на литосферу. Также были проанализированы возможные чрезвычайные ситуации и меры их избежания. На рабочем месте соблюдались все установленные нормы.

Рабочее место, используемое при разработке веб-сайта, удовлетворяет всем требованиям безопасности, правилам и нормам, необходимым работнику категории 1а, является безопасным по электробезопасности, а также относится к объектам IV категории, оказывающим минимальное негативное воздействие на окружающую среду.

Микроклиматические условия соблюдаются за счет системы отопления в холодное время и кондиционером в теплое время.

Искусственное освещение обеспечивается за счёт ламп, расположенных равномерно вдоль всего потолка.

Уровень шума находится в рамках допустимых значения.

Исполнитель работ относится к группе I персонала по электробезопасности.

Само помещение относится к категории В по пожарной опасности, однако имеет все необходимые компоненты для обеспечения безопасности.

Заключение

Система «КурьерХаб», разрабатываемая АО «Почта России», используется для работы с почтовыми отправлениями, их регистрации, отправки, отслеживания состояния, проведения инвентаризации на УКД, получения разного рода отчетов, статистики, документов, актов и т. д.

В результате выпускной квалификационной работы был разработан важный модуль для данной системы, позволяющий операторам работать с измерительным оборудованием. В итоге была автоматизирована часть процесса регистрации и повышена эффективность работы операторов. Данная доработка была внедрена в действующую систему.

Основные результаты проведенной работы:

- Проведен анализ требований к проектируемому модулю, принято участие в обсуждениях по новому функционалу с заказчиком.
- Рассмотрена текущая архитектура системы, клиент-серверное взаимодействие, часть архитектуры веб-приложения, в которой происходили доработки. Также рассмотрено взаимодействие между клиентом (веб-приложением) и сервисом измерительного оборудования (веб-сокеты для получения основных данных об оборудовании, а именно состояние и значение веса; HTTP-запросы для эмулятора весов)
- Рассмотрены изменения в процессе регистрации отправок, а именно в процессе взвешивания почтовых отправок. Были определены проблемы текущего решения (низкая функциональность и эффективность) и предложена новая реализация, решающая данные проблемы.
- Разработаны эскизы для интерфейса эмулятора весов, принято участие в обсуждениях и доработках по оставшейся части эскизов нового интерфейса страниц взвешивания в процессе регистрации почтовых отправок.

- Обновлена логика работы с измерительным оборудованием. Была добавлена возможность работы с двумя видами весов одновременно, их переключения, просмотра статуса и т. д.

- Реализован эмулятор весов, доступный по настройке пользователя и позволяющий имитировать работу с весами в процессе тестирования, демонстрации различных ситуаций службой поддержки.

- Разработка внедрена в систему. Новая версия Системы развернута на многих УКД и уже используется операторами.

В ходе работы были достигнуты все поставленные цели и задачи, устранены проблемы, связанные с недостаточной функциональностью и низкой производительностью текущего решения, получен опыт работы на разных этапах разработки программных решений.

В случае изменений потребностей бизнеса возможно дальнейшее расширение функционала и автоматизация большего числа процессов, происходящих в рамках регистрации почтовых отправлений.

Список использованных источников

1. Современный учебник JavaScript [Электронный ресурс] / JavaScript URL: <https://learn.javascript.ru/> (дата обращения: 02.05.2022).
2. Документация React [Электронный ресурс] / React URL: <https://reactjs.org/> (дата обращения: 05.05.2022).
3. Введение в Docker [Электронный ресурс] / Docker URL: <https://www.docker.com/get-started/> (дата обращения: 10.05.2022).
4. Руководство по Sass [Электронный ресурс] / Sass URL: <https://sass-lang.com/guide> (дата обращения: 15.05.2022).
5. Справочник по HTML [Электронный ресурс] / HtmlBook URL: <http://htmlbook.ru/html> (дата обращения: 15.05.2022).
6. Трудовой кодекс [Электронный ресурс] / Справочная правовая система "Кодекс" URL: <https://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 15.04.2022).
7. ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ «Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования» [Электронный ресурс] / Справочная правовая система "Кодекс" URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200003913> (дата обращения: 15.04.2022).
8. СанПиН 1.2.3685- 21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и безвредности для человека факторов среды обитания» [Электронный ресурс] / Справочная правовая система "Кодекс" URL: <https://docs.cntd.ru/document/573500115> (дата обращения: 15.04.2022).
9. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы» [Электронный ресурс] / Справочная правовая система "Кодекс" URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 15.04.2022).
10. СП 51.13330.2011 «Защита от шума» [Электронный ресурс] / Справочная правовая система "Кодекс" URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200084097> (дата обращения: 18.04.2022).

11. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» [Электронный ресурс] / Справочная правовая система "Кодекс" URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200003608> (дата обращения: 18.04.2022).

12. СП 52.13330.2016 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных зданий» [Электронный ресурс] / Справочная правовая система "Кодекс" URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054197> (дата обращения: 18.04.2022).

13. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. «Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов» [Электронный ресурс] / Справочная правовая система "Кодекс" URL: <https://docs.cntd.ru/document/5200313> (дата обращения: 18.04.2022).

14. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. «Пожарная безопасность. Общие требования» [Электронный ресурс] / Справочная правовая система "Кодекс" URL: <https://docs.cntd.ru/document/9051953> (дата обращения: 20.04.2022).

15. Федеральный закон номер 123. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [Электронный ресурс] / Справочная правовая система "Кодекс" URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения: 20.04.2022).