

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

---

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

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

Тема работы
<b>РАЗРАБОТКА ОБРАБОТЧИКА ДЛЯ СИСТЕМЫ УЧЕТА И УПРАВЛЕНИЯ БАНКОВСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ</b>

УДК 004.451.7:004.422.63:336.71

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8K71	Копанев Михаил Сергеевич		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ведущий программист отдела корпоративных приложений	Кузнецов Дмитрий Юрьевич	Кандидат технических наук, доцент		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОГН ШБИП	Маланина Вероника Анатольевна	Кандидат экономических наук, доцент		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент ООД ШБИП	Черемискина Мария Сергеевна			

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ ИШИТР	Чердынцев Евгений Сергеевич	Кандидат технических наук		

## Планируемые результаты обучения по ООП

Код результатов	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	Универсальные компетенции
P8	Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности.

P9	Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности.
P10	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.
P11	Демонстрировать знания правовых, социальных, экономических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности.

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

---

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

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель ООП  
\_\_\_\_\_ Чердынцев Е.С.  
(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
8К71	Копаневу Михаилу Сергеевичу

Тема работы:

РАЗРАБОТКА ОБРАБОТЧИКА ДЛЯ СИСТЕМЫ УЧЕТА И УПРАВЛЕНИЯ  
БАНКОВСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ

Утверждена приказом директора (дата, номер)

№32-2/с от 01.02.2021

Срок сдачи студентом выполненной работы:

11.06.2021

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

**Исходные данные к работе**

1. Объект исследования – программное обеспечения, предназначенное для оптимизации работы сотрудников банка;
2. Режим работы: непрерывный;
3. Особые требования: результаты работы не должны нарушать условия интеллектуальной собственности ООО «СофтИнформ»;

<b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование предметной области</li> <li>2. Проектирование модуля веб-приложения</li> <li>3. Разработка модуля веб-приложения</li> <li>4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</li> <li>5. Социальная ответственность</li> </ol>
<b>Перечень графического материала</b>	

**Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы**

<b>Раздел</b>	<b>Консультант</b>
<b>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</b>	Доцент ОСГН ШБИП Маланина Вероника Анатольевна
<b>Социальная ответственность</b>	Ассистент ООД ШБИП Черемискина Мария Сергеевна

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	01.03.2021
---	------------

**Задание выдал руководитель:**

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Ведущий программист отдела корпоративных приложений	Кузнецов Дмитрий Юрьевич	Кандидат технических наук, доцент		

**Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
8К71	Копанев Михаил Сергеевич		

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

Студенту:

Группа	ФИО
8К71	Копанева Михаила Сергеевича

Школа	ИШИТР	Отделение школы (НОЦ)	ОИТ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	09.03.04 Программная инженерия

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

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Бюджет проекта – не более 414 765,71 руб., в т.ч. затраты по оплате труда – не более 267 494,25 руб.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Значение показателя интегральной ресурсоэффективности – не менее 60 баллов из 100
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Районный коэффициент – 1,3 Коэффициент дополнительной заработной платы – 0,15 Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды – 0,302 Коэффициент накладных расходов – 0,16

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

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	1. Описание потенциальных потребителей 2. Анализ технических конкурентных решений 3. SWOT-анализ
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	1. Описание структуры работ в рамках научного исследования. 2. Определение трудоемкости выполнения работ и разработка графика проведения научного исследования. 3. Подсчет бюджета проекта
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	1. Определение интегрального финансового показателя разработки 2. Определение интегрального показателя ресурсоэффективности разработки 3. Определение интегрального показателя эффективности

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

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

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

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент ОСГН	Маланина Вероника Анатольевна	к.э.н., доцент		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8К71	Копанев Михаил Сергеевич		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
8К71	Копаневу Михаилу Сергеевичу

<b>Школа</b>	<b>ИШИТР</b>	<b>Отделение (НОЦ)</b>	<b>ОИТ</b>
<b>Уровень образования</b>	Бакалавриат	<b>Направление/специальность</b>	09.03.04 Программная инженерия

Тема ВКР:

<b>Разработка обработчика для системы учета и управления банковским оборудованием</b>	
<b>Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:</b>	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Объект исследования – Система учета и управления банковским оборудованием. Область применения – Обслуживание банковского оборудования. Рабочее место – рабочий стол с персональным компьютером в офисном помещении.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<b>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</b> – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.	– Рабочее место при выполнении работ сидя регулируется ГОСТом 12.2.032-78 – Рациональная организация труда в течение рабочего времени предусмотрена Трудовым Кодексом РФ ФЗ-197.
<b>2. Производственная безопасность:</b> 2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов 2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия	<b>Вредные факторы:</b> – Отклонение показателей микроклимата; – Недостаточная освещенность рабочей зоны; – Повышенный уровень шума на рабочем месте; <b>Опасные факторы:</b> – Поражение электрическим током.
<b>3. Экологическая безопасность:</b>	Выявление негативного влияния на экологию: - Утилизация компьютеров, ноутбуков и орг.техники; - Утилизация макулатуры и бытовых отходов; - Выброс вредных веществ от деталей ЭВМ при их сжигании.
<b>4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b>	<b>Возможные ЧС:</b> – Пожар; – Землетрясения. <b>Наиболее типичная ЧС:</b> – Пожар.

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

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Черемискина Мария Сергеевна	-		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8К71	Копанев Михаил Сергеевич		

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

---

Инженерная школа информационных технологий и робототехники  
Направление подготовки 09.03.04 «Программная инженерия»  
Уровень образования бакалавриат  
Отделение информационных технологий

Период выполнения осенний / весенний семестр 2020/2021 учебного года

Форма представления работы:

Бакалаврская работы

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

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

Срок сдачи студентом выполненной работы:

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
01.02.2021	<i>Раздел 1. Исследование предметной области</i>	20
17.02.2021	<i>Раздел 2. Проектирование модуля веб-приложения</i>	20
20.03.2021	<i>Раздел 3. Разработка модуля веб-приложения</i>	40
20.05.2021	<i>Раздел 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</i>	10
25.05.2021	<i>Раздел 5. Социальная ответственность</i>	10

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ведущий программист отдела корпоративных приложений	Кузнецов Дмитрий Юрьевич	Кандидат технических наук, доцент		

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ ИШИТР	Чердынцев Евгений Сергеевич	Кандидат технических наук		

## **Реферат**

Выпускная квалификационная работа содержит 84 страницы, 33 рисунков, 17 таблиц и 16 литературных источника.

Ключевые слова: POS-терминал, парсинг почты, обработчик, разработка, веб-приложение.

Цель работы: разработка программного модуля для сотрудников банка для автоматизации процессов обновления данных об оборудовании после сервисных работ.

В первой главе представлено описание предметной области и анализ проблемы.

Вторая глава отображает проектирование модуля парсера почты и автоматического обновления данных об оборудовании.

В третьей главе представлены результаты разработанного модуля веб-приложения, а также обоснование выбора средств разработки.

Четвертая глава представляет собой выполненное задание по разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение», в котором отображены потенциал, планирование и эффективность решения.

Пятая глава представляет собой выполненное задание по разделу «Социальная ответственность», в котором рассмотрены организационноправовые, производственные и экологические аспекты безопасности, а также безопасность в чрезвычайных ситуациях.

## СОДЕРЖАНИЕ

Реферат .....	11
Термины и сокращения.....	14
Введение .....	16
1 Исследование предметной области .....	17
1.1 Описание предметной области .....	17
1.2 Описание существующих процессов .....	17
2 Проектирование модуля веб-приложения .....	18
2.1 Функциональные возможности пользователей системы .....	18
2.2 Диаграмма BPMN.....	19
2.3 Процесс обработки писем.....	23
2.4 Отдельные сервера для фронтенда и бэкенда.....	38
3. Разработка модуля веб-приложения .....	39
3.1 Используемые технологии.....	39
3.2 Классы анализа.....	44
3.3 Обзор функций готового модуля.....	46
4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	52
Введение .....	52
4.1. Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения .....	52
4.1.1. Потенциальные потребители результатов исследования.....	52
4.1.2 Анализ конкурентных технических решений.....	53
4.1.3. Технология QuaD.....	54
4.1.4 SWOT-анализ.....	55
4.2. Определение возможных альтернатив проведения научных исследований .....	57
4.2.1. Структура работ в рамках научного исследования .....	57
4.2.2. Определение трудоемкости выполнения работ .....	59
4.2.3. Разработка графика проведения научного исследования .....	59
4.3. Бюджет научно-технического исследования .....	65

4.3.1. Расчет материальных затрат научно-технического исследования .....	65
4.3.2. Основная заработная плата исполнителей темы .....	66
4.3.3. Дополнительная заработная плата .....	67
4.3.4. Отчисления во внебюджетные фонды .....	68
4.3.5. Накладные расходы .....	69
4.3.6. Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта ..	69
4.4. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования .....	70
Вывод по главе .....	72
5. Раздел «социальная ответственность» .....	73
Введение .....	73
5.1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности .....	73
5.1.1. Правовые нормы трудового законодательства .....	73
5.1.2. Эргономические требования к правильному расположению и компоновке рабочей зоны.....	75
5.2 Производственная безопасность .....	76
5.2.1 Анализ вредных и опасных факторов, которые может создать.....	77
объект разработки .....	77
5.2.2 Отклонение показателей микроклимата .....	77
5.2.3 Недостаточная освещенность рабочей зоны.....	78
5.2.4 Эмоциональные перегрузки.....	79
5.2.5 Обоснование мероприятий по снижению уровней воздействия опасных и вредных факторов .....	79
5.3 Экологическая безопасность .....	79
5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях .....	80
Вывод по разделу .....	81
Заключение .....	82
Список литературы .....	83

## **Термины и сокращения**

**AJAX** – подход к построению интерактивных пользовательских интерфейсов веб-приложений, заключающийся в фоновом обмене данными браузера с веб-сервером.

**Java** – строго типизированный объектно-ориентированный язык программирования.

**JavaScript** – динамически типизированный язык, используемый при веб-разработке.

**POS-терминал** – электронное программно-техническое устройство для приёма к оплате платёжных карт.

**SQL (Structured Query Language)** – язык, используемый для работы с базами данных.

**TypeScript** – статически типизированный язык программирования, выдающий при компиляции JavaScript-код.

**UML** – язык графического описания для объектного моделирования в области разработки программного обеспечения, для моделирования бизнеспроцессов, системного проектирования и отображения организационных структур.

**Бэкенд-сервер** – программно-аппаратная часть сервиса.

**Веб-сервер** – сервер, принимающий HTTP-запросы от клиентов, обычно веб-браузеров, и выдающий им HTTP-ответы, как правило, вместе с HTML-страницей, изображением, файлом, медиа-поток или другими данными.

**Объектно-ориентированный анализ и проектирование (ООАП)** – методология анализа предметной области, при которой требования к проектируемой системе воспринимаются с точки зрения классов и объектов, выявленных в предметной области.

**Офис открытого типа, «опенспейс»** – это вариант планировки офисного помещения, при котором характерными чертами являются большое количество свободного пространства, наличие закрытых переговорных комнат

и комнат отдыха.

**Сервисная организация (СО)** – нанимаемая банковской организацией компания, занимающаяся ремонтом и обслуживанием банковского оборудования.

**Система управления базой данных (СУБД)** – программа, позволяющая выполнять операции для записи, хранения и выборки данных.

**Фреймворк** – заготовки, шаблоны для программной платформы, определяющие структуру программной системы; программное обеспечение, облегчающее разработку и объединение разных модулей программного проекта.

**Фронтенд-сервер** – клиентская сторона пользовательского интерфейса к программно-аппаратной части сервиса.

## **Введение**

В современных бизнес-процессах банковских компаний необходимо оперативно изменить сохраненные данные на актуальную приходящую информацию от работников сервисных организаций, которая включает в себя: тип работ, производимых с устройством; идентификатор устройства; серийный номер; организация, за которой прикреплено устройство; адрес установки устройства; филиал банка; номер сим-карты, подключенной к устройству; оператор сим-карты; дата проведения работ.

Работу по обслуживанию банковского оборудования выполняют сервисные организации, с которыми банк заключает соглашения. Данную работу с информацией и изменением данных можно совершать с определенным видом устройств – POS-терминалом. По итогам проведения работ с этим оборудованием, сервисные организации должны отправить отчет о проделанных работах по электронной почте.

Менеджер банка обязан обновить данные о POS-терминалах, над которыми были совершены работы. Внесение изменений в данные вручную имеет ряд недостатков: скорость внесения информации, вероятность допуска ошибок, большой объем необходимых работ. Для облегчения работы с фиксированием измененной информации используется “Обработчик писем по POS” – специальная функция, которая автоматически выгружает письма, с информацией об проведенных работах, и обновляет информацию в системе.

Данный обработчик поможет сэкономить время сотрудникам банка при работе с обновляемой информацией, а также исключит возможные ошибки в данных.

Цель: разработка компоненты для системы учета и управления банковским оборудованием.

Для достижения целей необходимо выполнить следующие задачи:

1. Спроектировать модель базы данных для обработчиков;
2. Реализовать форму настроек обработчика;
3. Реализовать функционал обработчика.

## **1 Исследование предметной области**

### **1.1 Описание предметной области**

Поддержка актуальных данных в системе является одной из главных задач при работе с программным обеспечением, отображающим реальную картину распределения ресурсов банка. Данные об изменении некоторого перечня параметров оборудования сотрудники банка получают через электронные письма, отправленные сотрудниками сервисных организаций, после проведения технических работ над оборудованием.

Одним из самых распространенных и используемых оборудований является POS-терминал – единый программно-аппаратный комплекс, содержащий:

1. монитор;
2. системный блок;
3. дисплей покупателя;
4. клавиатура;
5. считыватель карт;
6. печатающее устройство;
7. программное обеспечение.

Частые сервисные работы объясняются большим оборотом этого оборудования. Каждое действие, предпринятое сотрудниками СО, должно отобразиться в системе учета ресурсов.

### **1.2 Описание существующих процессов**

При работе с системой менеджерам банка приходилось вручную отслеживать письма от СО с информацией о проведенных над POS-терминалами работах и собственноручно вносить изменения в карточку терминала.

Подобного инструмента, позволяющего автоматизировано обрабатывать электронные письма, а также обновлять атрибуты POS-терминала, привязывать и отвязывать каналы связи, заменять сим-карты в системе не существовало.

## 2 Проектирование модуля веб-приложения

Проектирование – процесс определения архитектуры, компонентов, интерфейсов, внутренних свойств системы и детализации её внешних свойств на основе требований к ПО. Проектирование является одной из важнейших этапов жизнеспособности любого продукта, так как именно оно поможет исключить потери времени и денег на ненужные действия и вынужденные доработки [1].

### 2.1 Функциональные возможности пользователей системы

На начальном этапе проектирования информационной системы, необходимо определиться с ролями пользователей системы и их функциональными возможностями. Единственная роль, которая дает возможность настройки и запуска обработчика – Авторизованный пользователь.

На рисунке 1 представлены варианты использования программного модуля авторизованным пользователем.

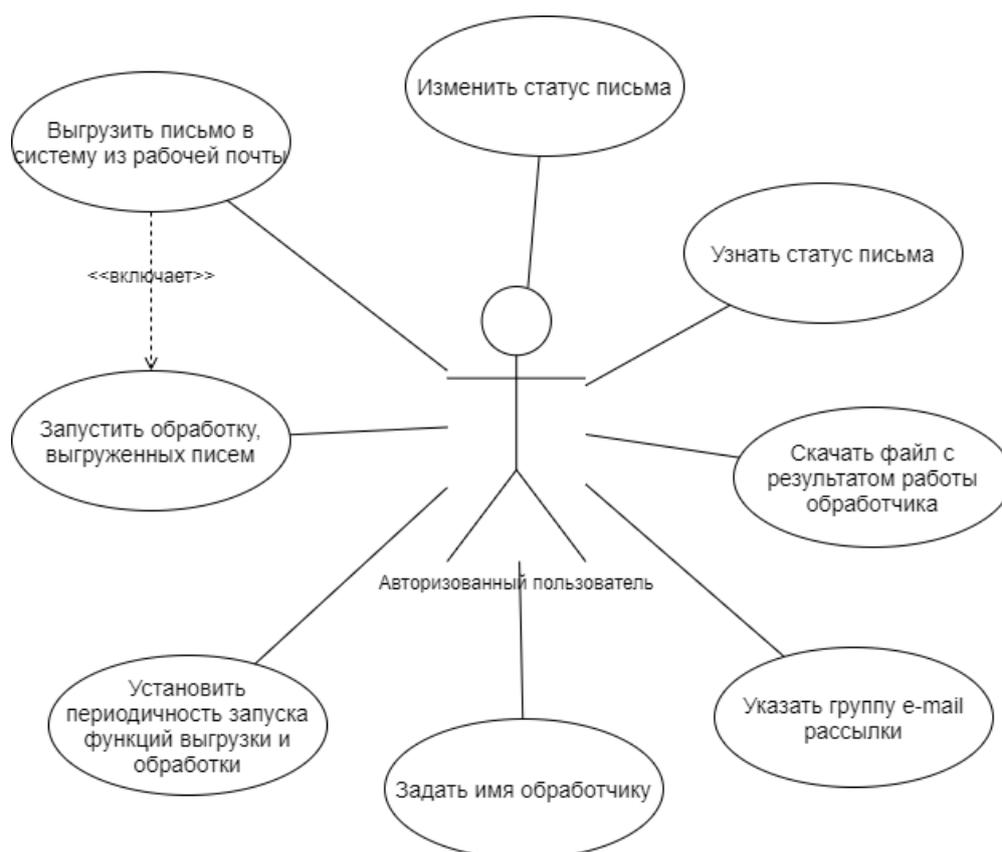


Рисунок 1 – Функциональные возможности пользователя

При проектировании функциональных возможностей следует упорядочить варианты использования системы по приоритету реализации для упрощения разработки:

1. Выгрузить письмо в систему из рабочей почты;
2. Запустить обработку выгруженных писем;
3. Скачать файл с результатом работы обработчика;
4. Указать группу e-mail рассылки результатов;
5. Установить периодичность запуска функции выгрузки и обработки;
6. Узнать статус письма;
7. Изменить статус письма;
8. Задать имя обработчику.

## **2.2 Диаграмма BPMN**

С помощью диаграммы BPMN описан процесс обновления данных в информационной системе после автоматизации данного процесса. В роли инициатора проведения сервисных работ выступает руководство банка. В процессе проведения актуализации данных о POS-терминалах принимает участие три роли – сотрудник сервисной компании, сотрудник банка и система управлениями ресурсов.

Под сотрудником сервисной компании понимается работник, наделённый полномочиями проводить ремонтные работы, а также обслуживание, включающее в себя изменение адреса работы оборудования замену или удаление сим-карты и демонтаж оборудования.

Сотрудником банка является работник банка, допущенный к редактированию параметров обработчиков, отвечающих за обработку писем по POS-терминалам. Возможна одновременная работа нескольких сотрудников. Сотруднике ответственен за настройку параметров обработчиков таких как электронный адрес для писем сотрудников СО, электронные адреса сотрудников банка для получения файла с результатом и выбор условия отправки письма с результатом.

Система управления ресурсами выполняет алгоритм обработки писем. Так система после парсинга писем определяет какие сервисные работы проводились над оборудованием замена, сервис, подключение или демонтаж. В зависимости от вида проводимых сервисных работ система проводит различные манипуляции с данными. На пример при выполнении работ по демонтажу оборудования одним из проводимых действий будет блокирование текущей сим-карты и выставление даты блокировки POS-терминала.

Диаграмма в нотации BPMN представлена на рисунке 2.

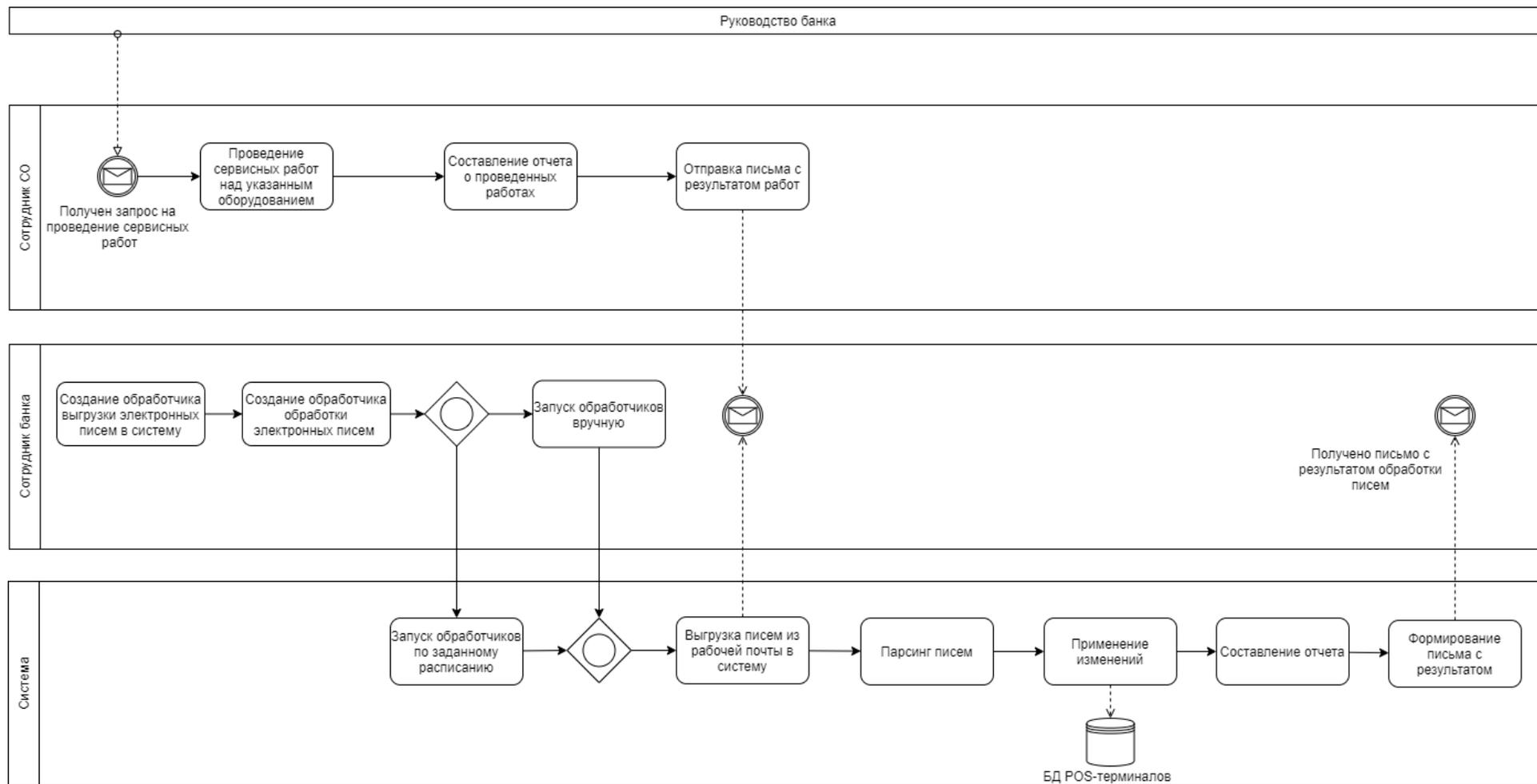


Рисунок 2 – Процесс актуализации данных о POS-терминале

Фрагмент диаграммы BPMN описывающий этап сервисных работ приведён на рисунке 3.

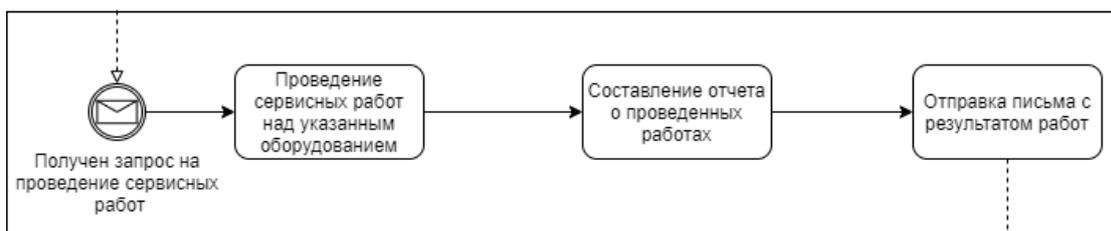


Рисунок 3 – Этап сервисных работ

На рисунке 4 представлен фрагмент диаграммы BPMN, описывающий подготовку обработчиков к работе.

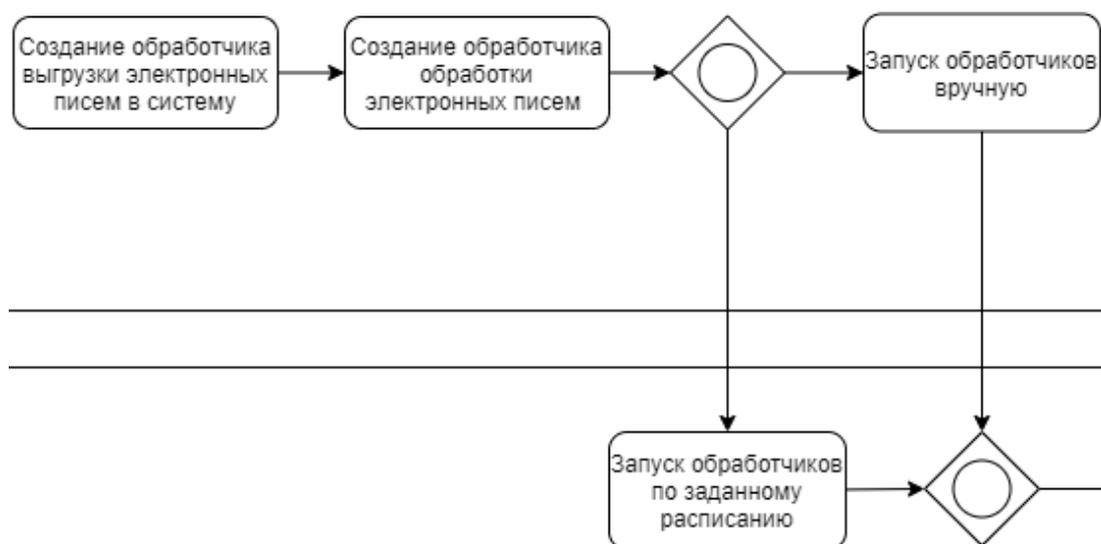


Рисунок 5 – Этап подготовки обработчиков к работе

Этап обработки писем представлен на рисунке 5.

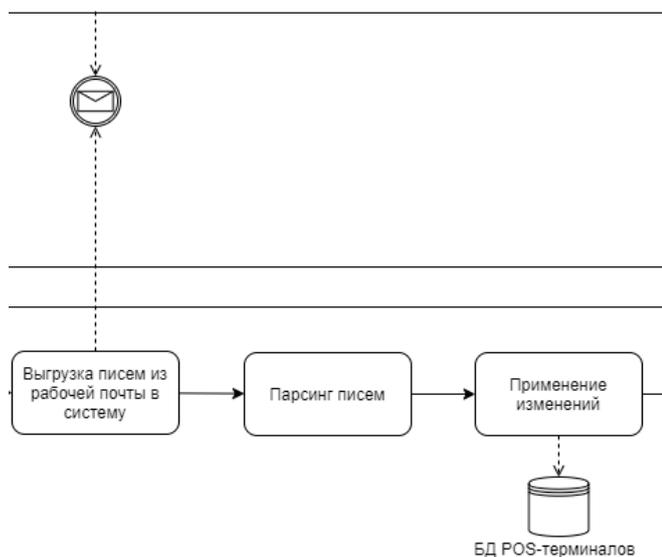


Рисунок 5 – Этап обработки писем

На рисунке 6 представлен этап формирования отчета и отправление его назначенным адресатам.

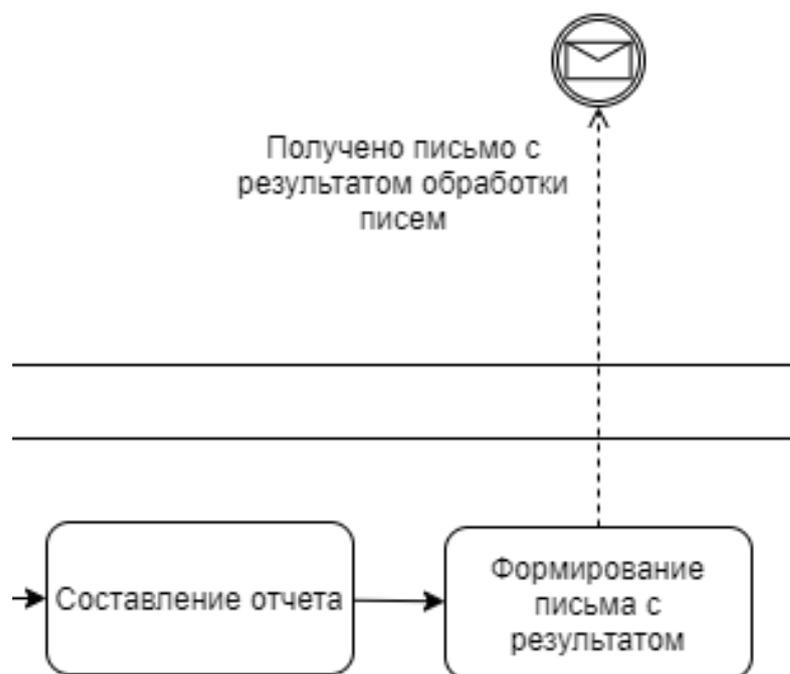


Рисунок 6 – Этап формирования отчета

### 2.3 Процесс обработки писем

На следующем этапе проектирования был смоделирован процесс обработки писем в системе.

После того как система выгрузила электронные письма в базу данных и определила тип письма начинается обработка каждого письма. Для писем с типом Замена, Сервис или Подключение первым выполняется поиск POS-терминала в системе.

Если терминал был найден в системе, тогда происходит сравнение даты исправления неисправности из письма с датой последнего обновления терминала в системе, если оборудование не было найдено, то происходит проверка наличия сим-карты из письма в системе. Данный этап представлен на рисунке 7.

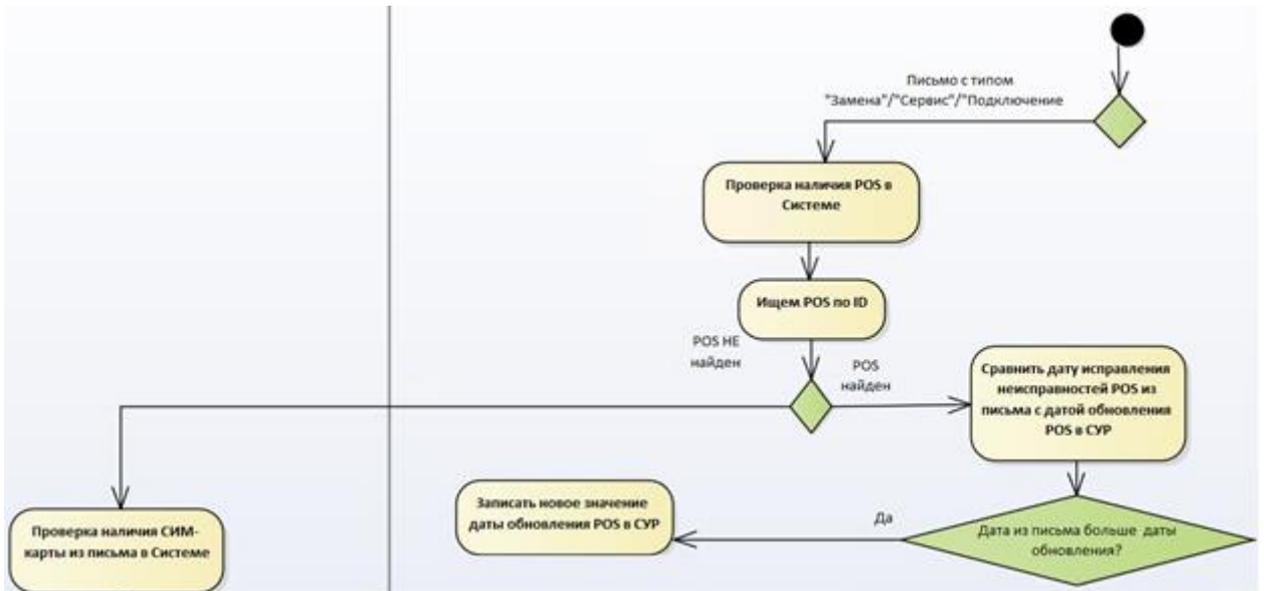


Рисунок 7 – Начало обработки писем с типом Замена, Сервис или Подключение

Рассмотрим подробнее случай, когда система не содержит информации о терминале из письма.

Если при поиске сим-карты из письма таковая не была найдена или имеет статус Отказ, то система пишет в отчет по этому письму информацию о том, что сим-карта не была найдена или имеет статус Отказ.

Если сим-карта найдена в системе, тогда проходит проверка признака Зabloкировано. При положительном результате система пишет в отчет «Без изменений». Данный этап представлен на рисунке 8.

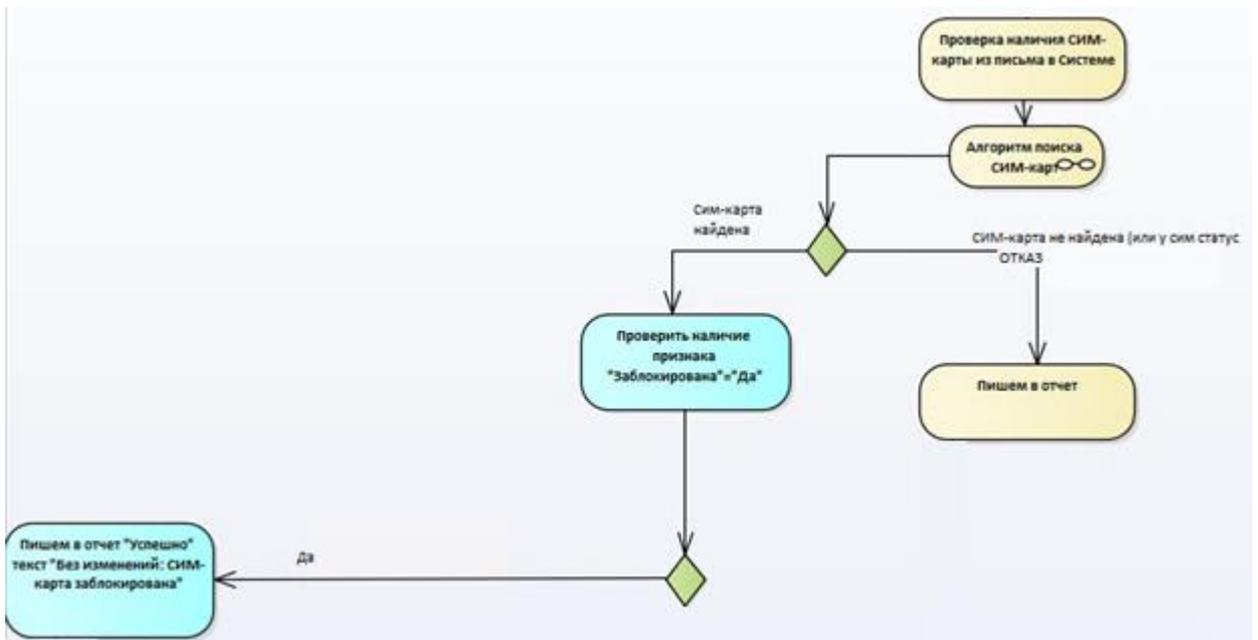


Рисунок 8 – Поиск сим-карты

При отрицательном значении атрибута *Заблокирована* проходит проверка факта подключения сим-карты из письма к какому-либо POS-терминалу.

Если сим-карта не подключена, то алгоритм переходит к созданию нового POS-терминала в системе. Если же сим-карта занята, тогда проходит проверка на дату последнего обновления, подключенного к сим-карте, терминала и даты обновления из письма. Если дата из письма раньше, то система вписывает в отчет «СИМ-карта уже подключена к POS-терминалу». В противном случае алгоритм так же переходит к созданию нового POS-терминала. Данный этап представлен на рисунке 9.

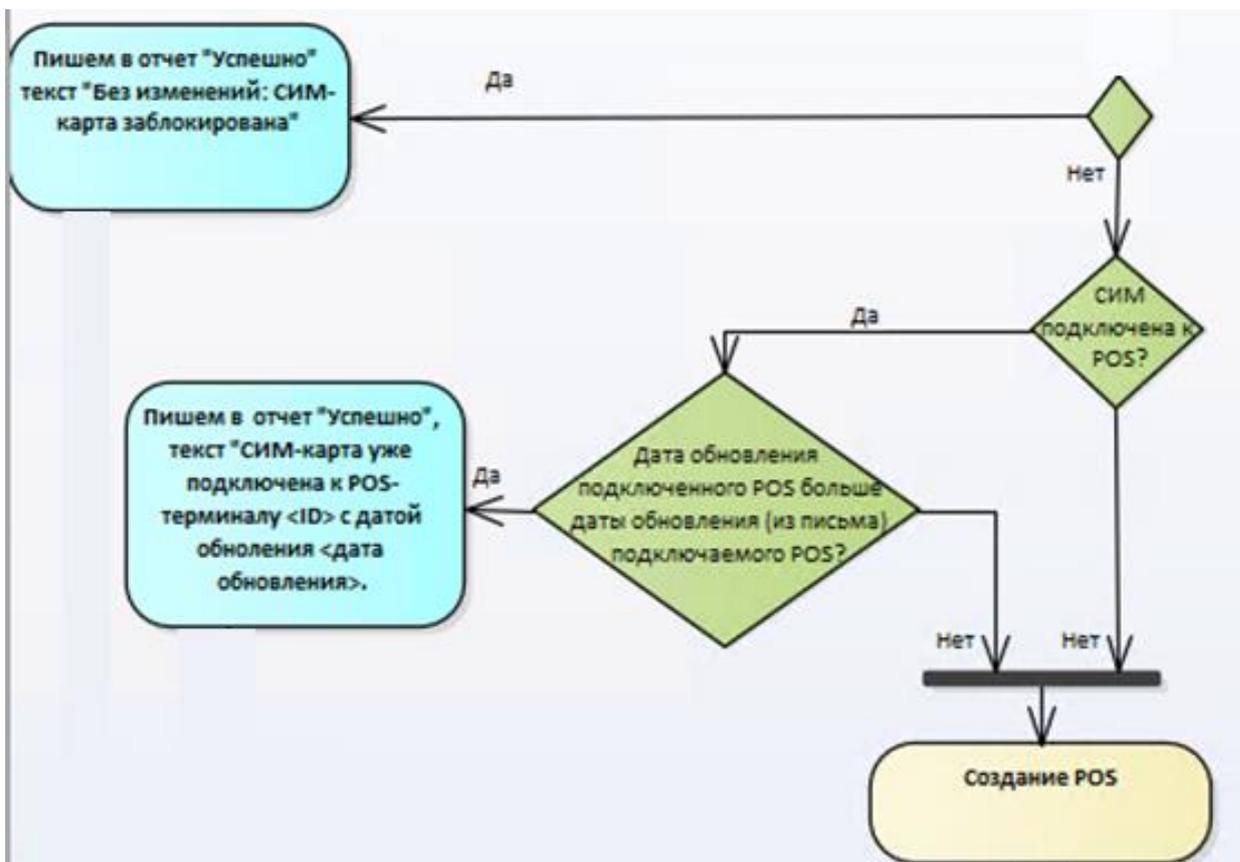


Рисунок 9 – Проверка сим-карты

После создания терминала с данными из письма, система устанавливает статус сим-карты «Подключено к устройству». В отчете отмечается успешное создание терминала. Данный этап отображен на рисунке 10.

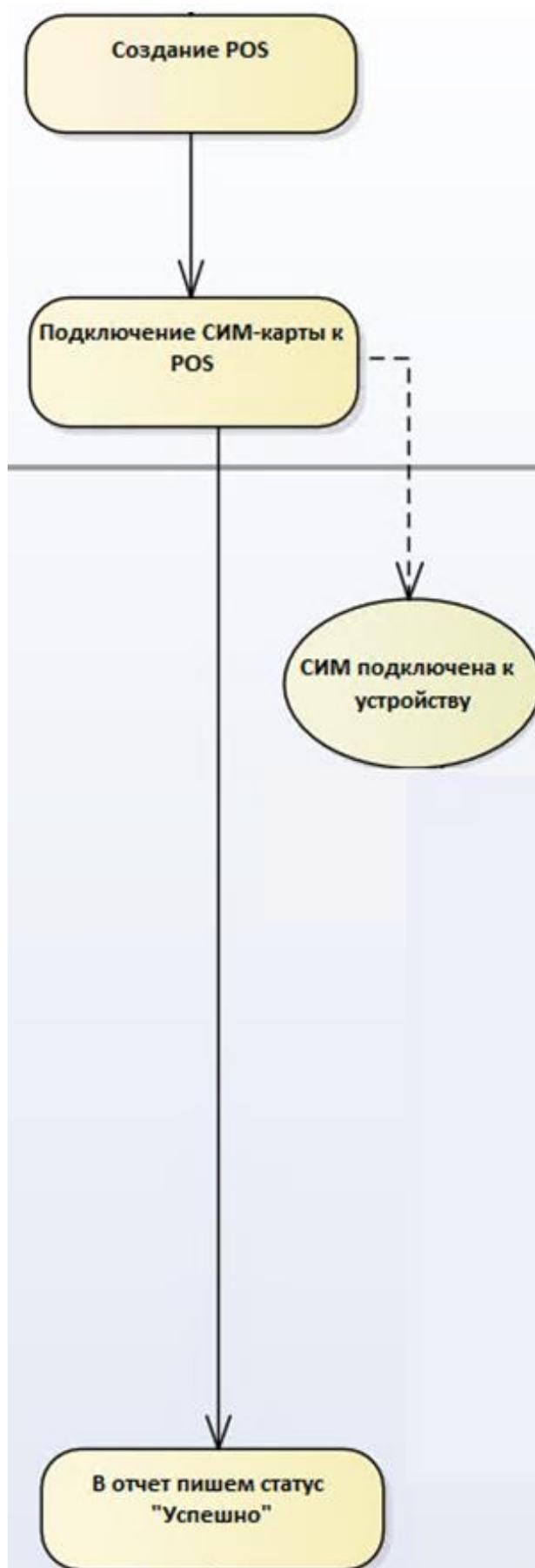


Рисунок 10 – Успешное подключение сим-карты

Рассмотрим случай, при котором система имеет данные о терминале и электронного письма. В этом случае, система должна сравнить дату исправления неисправностей терминала из письма с последней датой обновления POS-терминала в системе. Если дата из письма раньше, тогда письма считается устаревшим. В отчет записывается «Без изменений». В противном случае дата из письма устанавливается как последняя дата обновления для данного терминала. Далее идет процесс проверки наличия сим-карты у POS-терминала. Данный этап отображен на рисунке 11.



Рисунок 11 – Алгоритм работы при найденном терминале

Если терминал не имеет подключенных к нему сим-карт, происходит поиск сим-карты из письма в системе.

Если к терминалу подключена сим-карта, то происходит проверка на совпадение сим-карты из письма и сим-карты подключенной к терминалу.

При совпадении в отчет записывается «Без изменений»

Если сим-карты не совпадают, проходит проверка даты устранения неисправности в письме и даты подключения POS-терминала. Если дата подключения терминала раньше даты из письма, происходит отключение сим-карты от терминала и запись в отчет информации об отключении и блокировки сим-карты. Далее алгоритм переходит к поиску сим-карты из письма в системе. Данный этап отображен на рисунке 12.

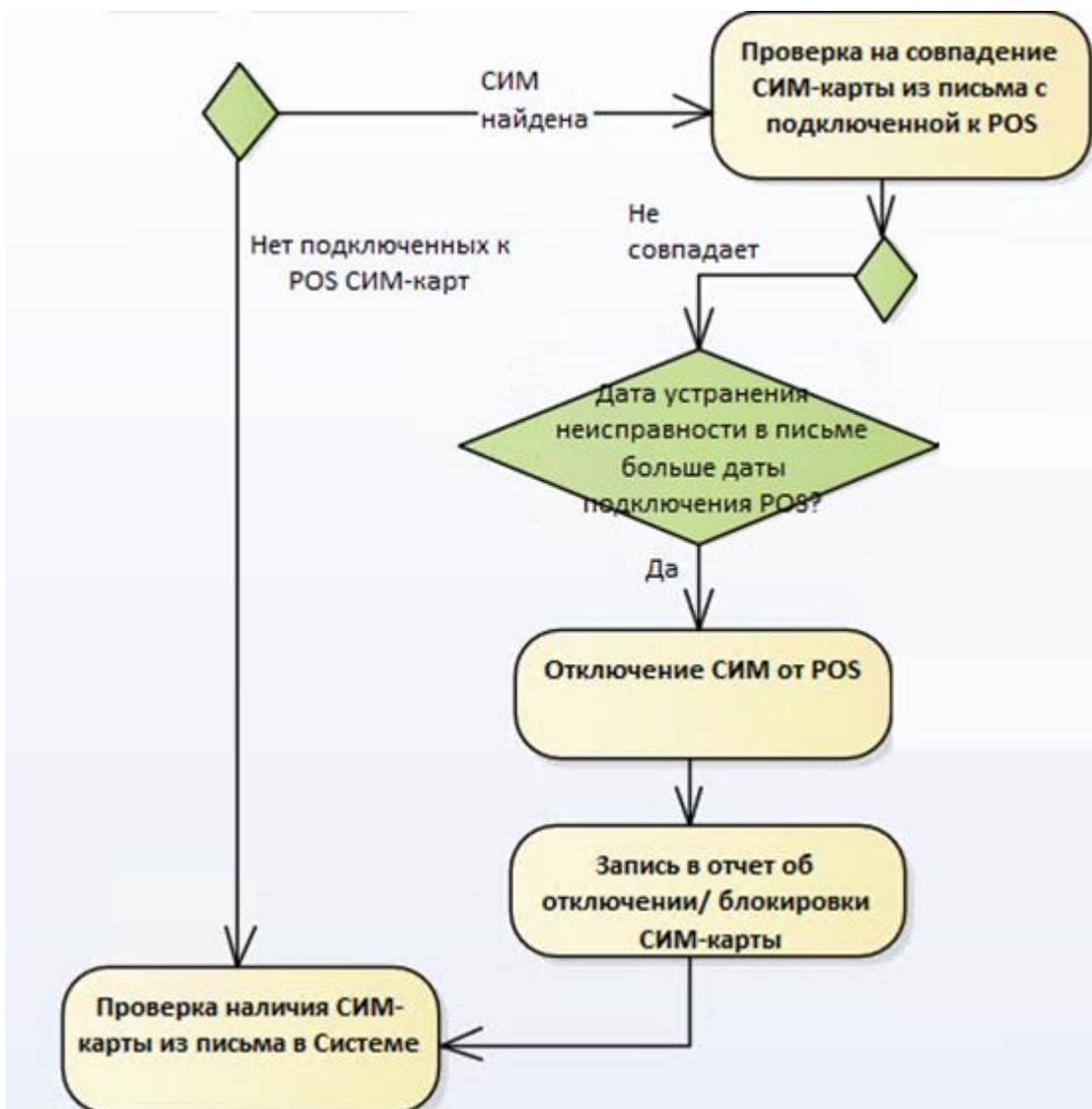


Рисунок 12– Отключение сим-карты

Далее найденная сим-карта проходит проверку на ряд условий. Возможный статус сим-карты: «На складе банка», «На складе СО», «Отключена от POS», «Подключена к устройству», так же сим-карта не должна быть связана с каким-либо оборудованием (модем, модуль, роутер). Если условия не выполняются, тогда система обновляет данные о POS-терминале и в отчет записывается «Успешно». Если же условия выполняются происходит проверка сим-карты на признак «Заблокирована». Если это так, тогда составляется отчет с текстом «Без изменений. СИМ-карта заблокирована». Данный этап отображен на рисунке 13.

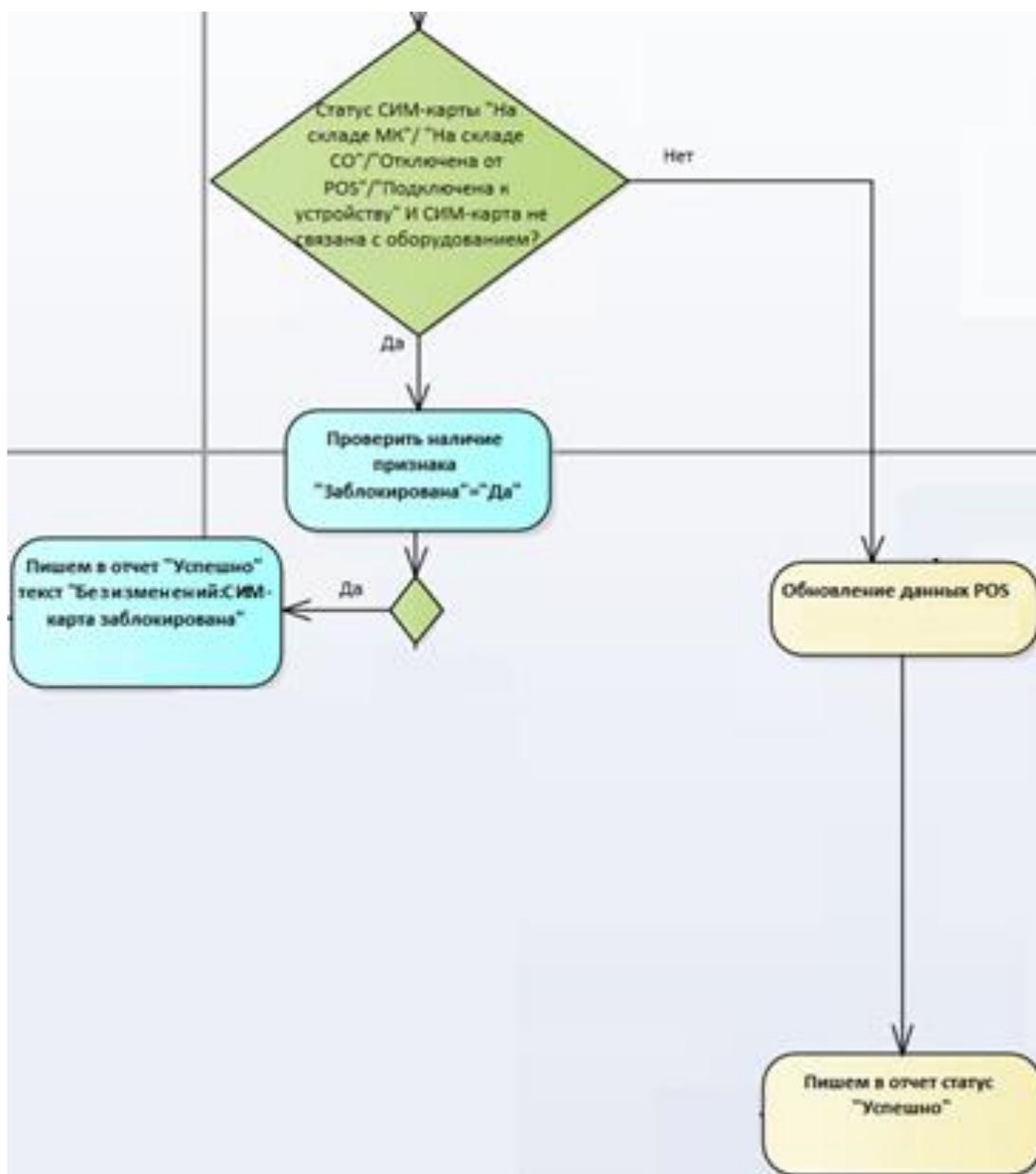


Рисунок 13 – Проверка найденной сим-карты

Если сим-карта обладает положительным признаком «Заблокирована», тогда проходит проверка на дату последнего обновления подключенного терминала и даты обновления из письма. Если дата из письма раньше, то система вписывает в отчет «СИМ-карта уже подключена к POS-терминалу». Если дата из письма позже даты последнего обновления, тогда происходит подключение сим-карты к терминалу, обновление данных о терминале и в отчет записывается статус «Успешно». Данный этап отображен на рисунке 14.

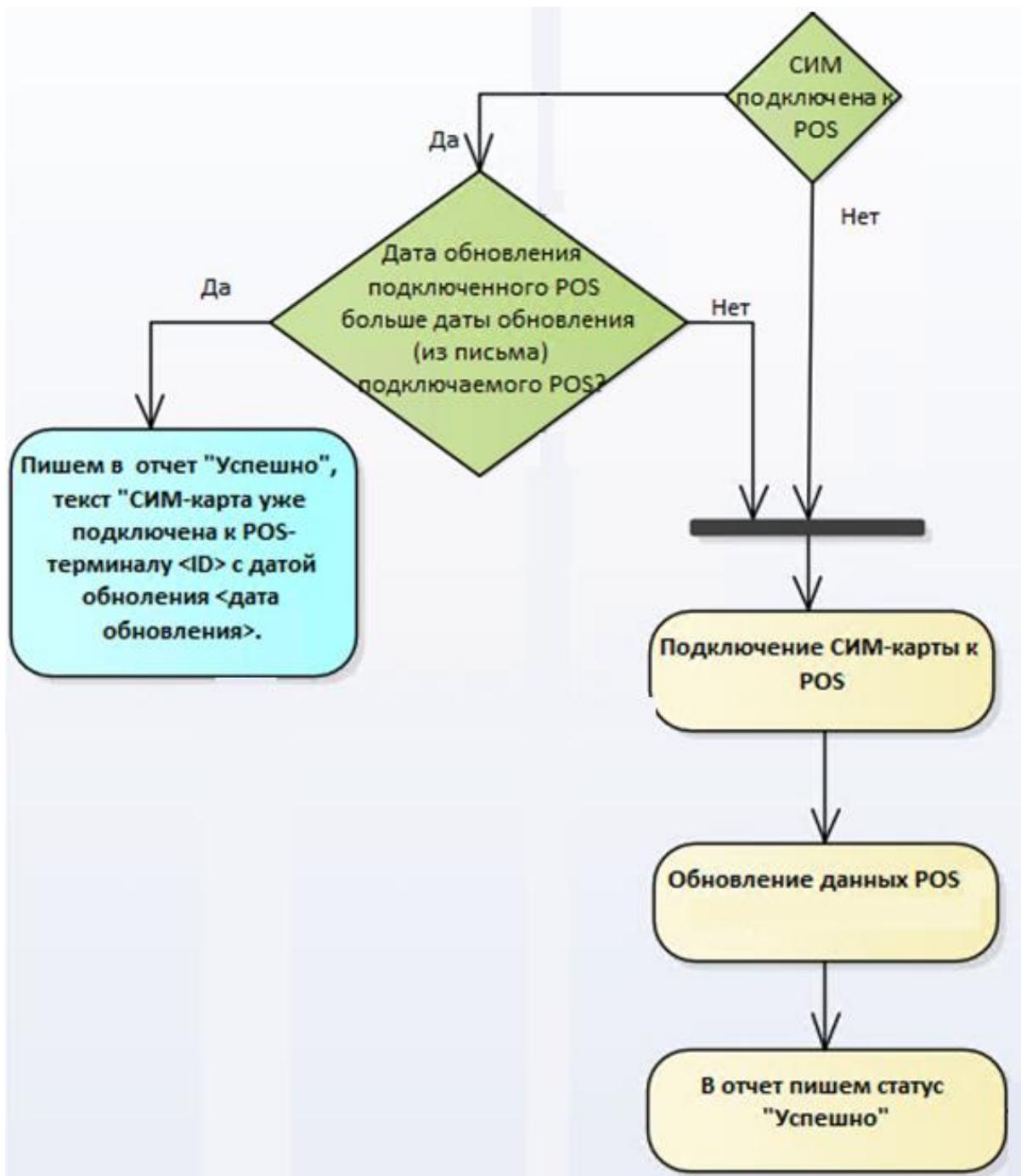


Рисунок 14 – Проверка сим-карты

При дате подключения терминала позже даты из письма происходит проверка наличия сим-карты в системе. В случае отсутствия сим-карты в системе в отчет записывается «Без изменений». Если сим-карты была найдена, тогда система отключает сим-карту от терминала и пишет в отчет информацию об отключенной сим-карте. Далее система обновляет данные о терминале. Данный этап отображен на рисунке 15.

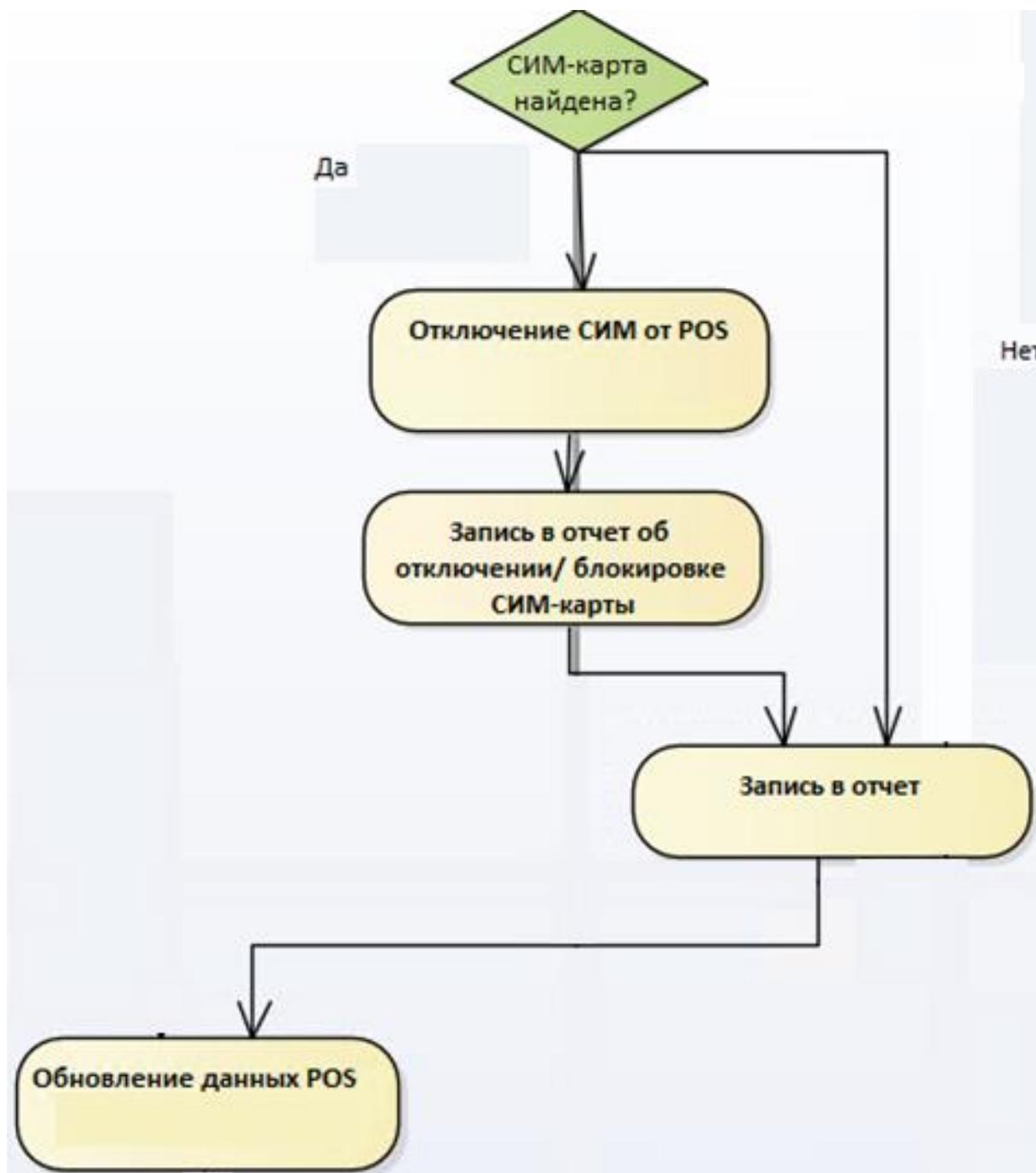


Рисунок 15 – Отключение сим-карты

Далее рассмотрим алгоритм действия системы, если приходит письмо с типом «Демонтаж».

Для этого типа писем, в первую очередь, так же выполняется поиск терминала из письма в системе. Если терминал найден, происходит сравнение даты исправления неисправности из письма и даты последнего обновления терминала. При дате из письма раньше даты обновления, система записывает в отчет результат «Без изменений». В противном случае происходит запись информации о дате из письма в терминал. Далее происходит поиск сим-карты из письма в системе. Данный этап отображен на рисунке 16.

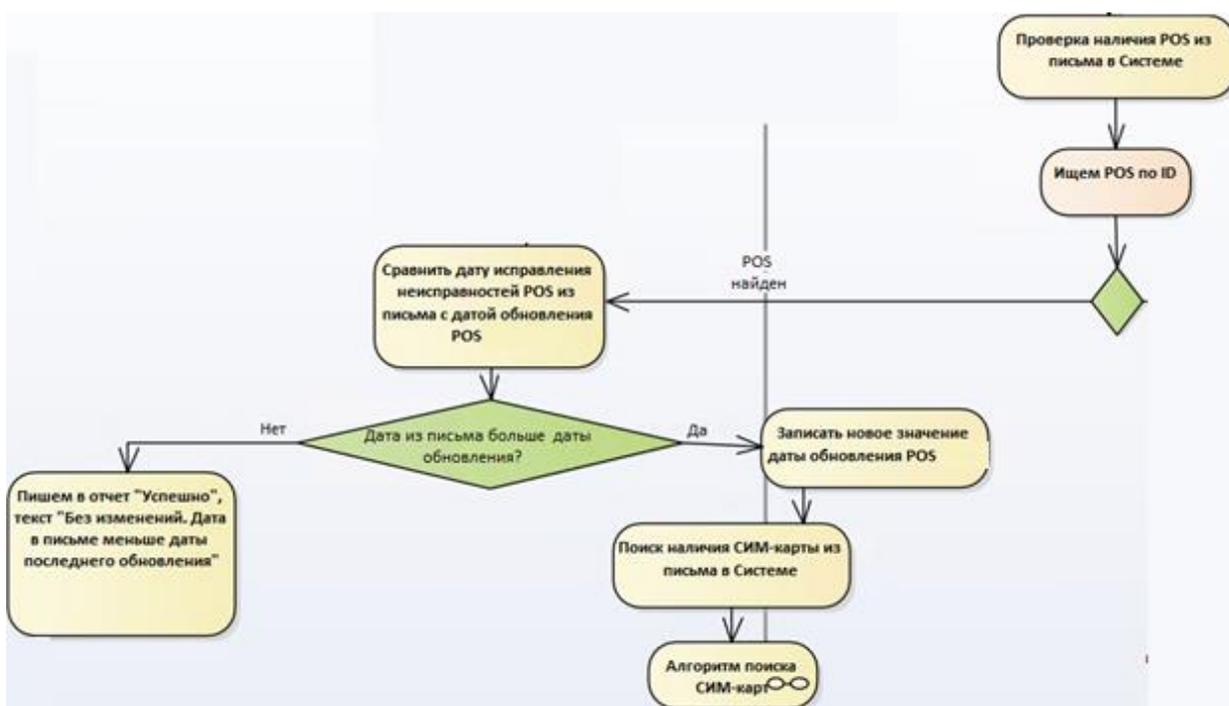


Рисунок 16 – Поиск сим-карты

Если сим-карта не найдена в системе или не указана в письме, смотрим привязана ли к найденному POS-терминалу сим-карта из системы. При отсутствующей сим-карте система пишет в отчет «Без изменений». Если сим-карта найдена, проходит сверка даты устранения неисправности из письма и даты подключения терминала. Если дата из письма раньше даты подключения система пишет в отчет «Без изменений». В случае, при котором дата из письма позже даты подключения терминала, система отключает прикрепленную к терминалу сим-карту, обновляет данные о терминале, в отчете фиксируется статус «Успешно». Данный этап отображен на рисунке 17.

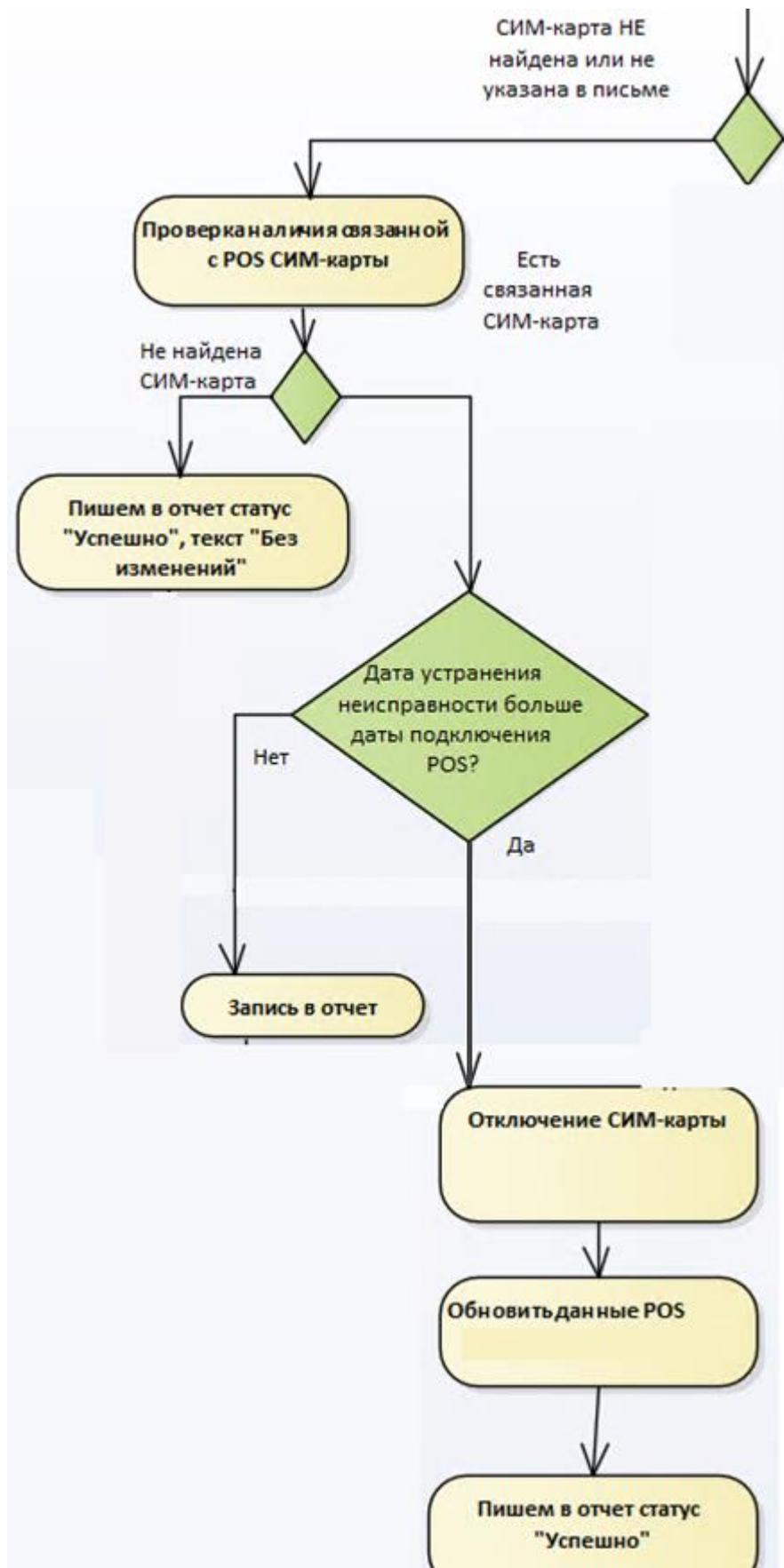


Рисунок 17 – Отключение сим-карты

Если сим-карта из письма была найдена в системе проходит проверка на совпадение сим-карты из письма и сим-карты, подключенной к терминалу. При совпадении система отключает прикрепленную к терминалу сим-карту, обновляет данные о терминале, в отчете фиксируется статус «Успешно». Данный этап отображен на рисунке 18.



Рисунок 18 – Отключение сим-карты

В случае несовпадения сим-карт происходит проверка наличия связанной с терминалом сим-карты. Если таковая имеется, эта сим-карта отключается от терминала и система переходит к проверке наличия связанных терминалов у сим-карты из письма. Если у терминала нет связанной сим-карты, система сразу переходит к поиску связанных терминалов у сим-карты из письма. Данный этап отображен на рисунке 19.

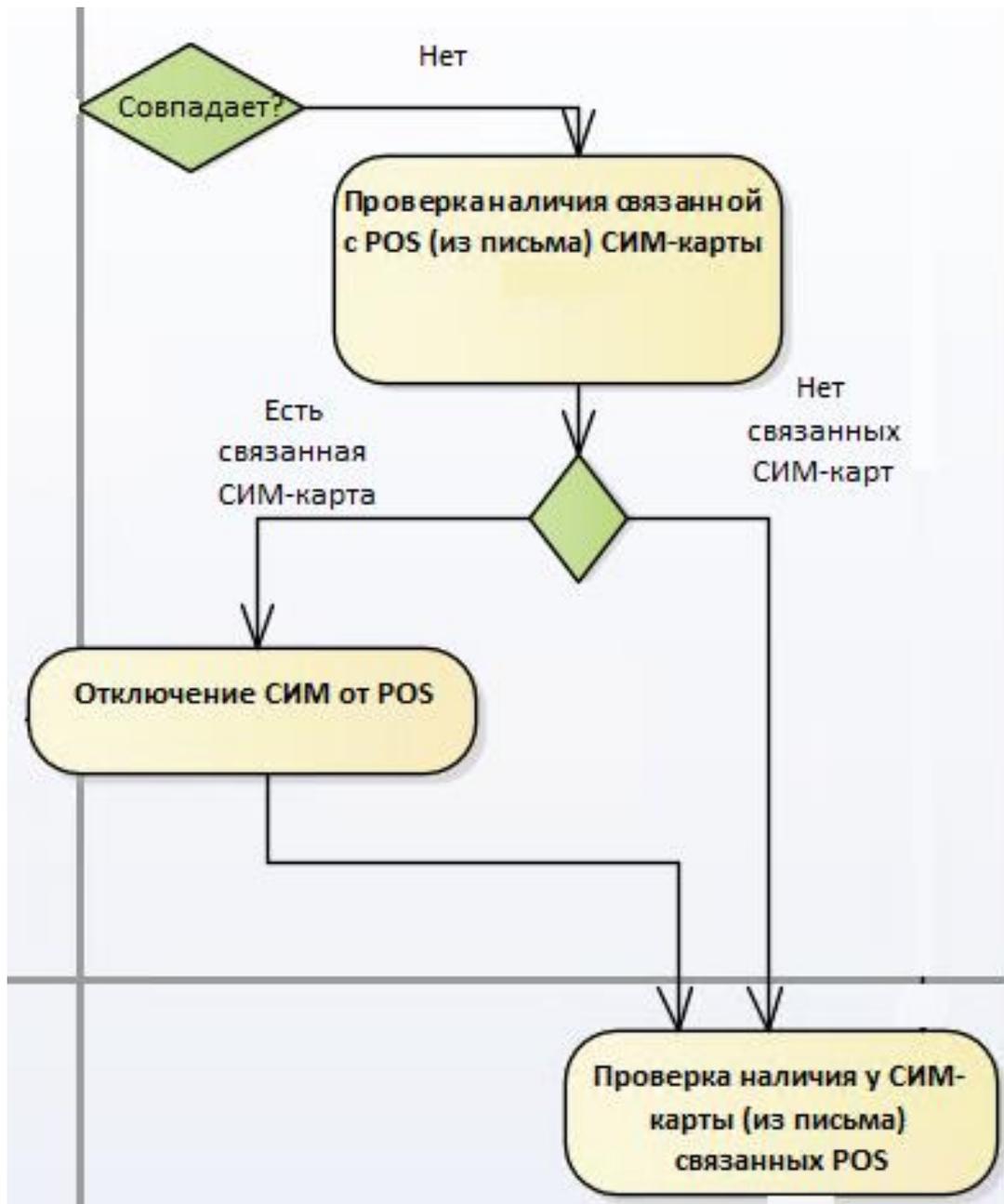


Рисунок 19 – Отключение сим-карты

Если сим-карта связана с терминалом или сим-карта не связана с терминалом, но имеет статус «На складе СО», система отключает данную сим-карту, обновляет данные о терминале, если он найден, в отчете фиксируется статус «Успешно».

Если терминал не найден и статус сим-карты отличен от «На складе СО» в отчет записывается «Без изменений». Данный этап отображен на рисунке 20.

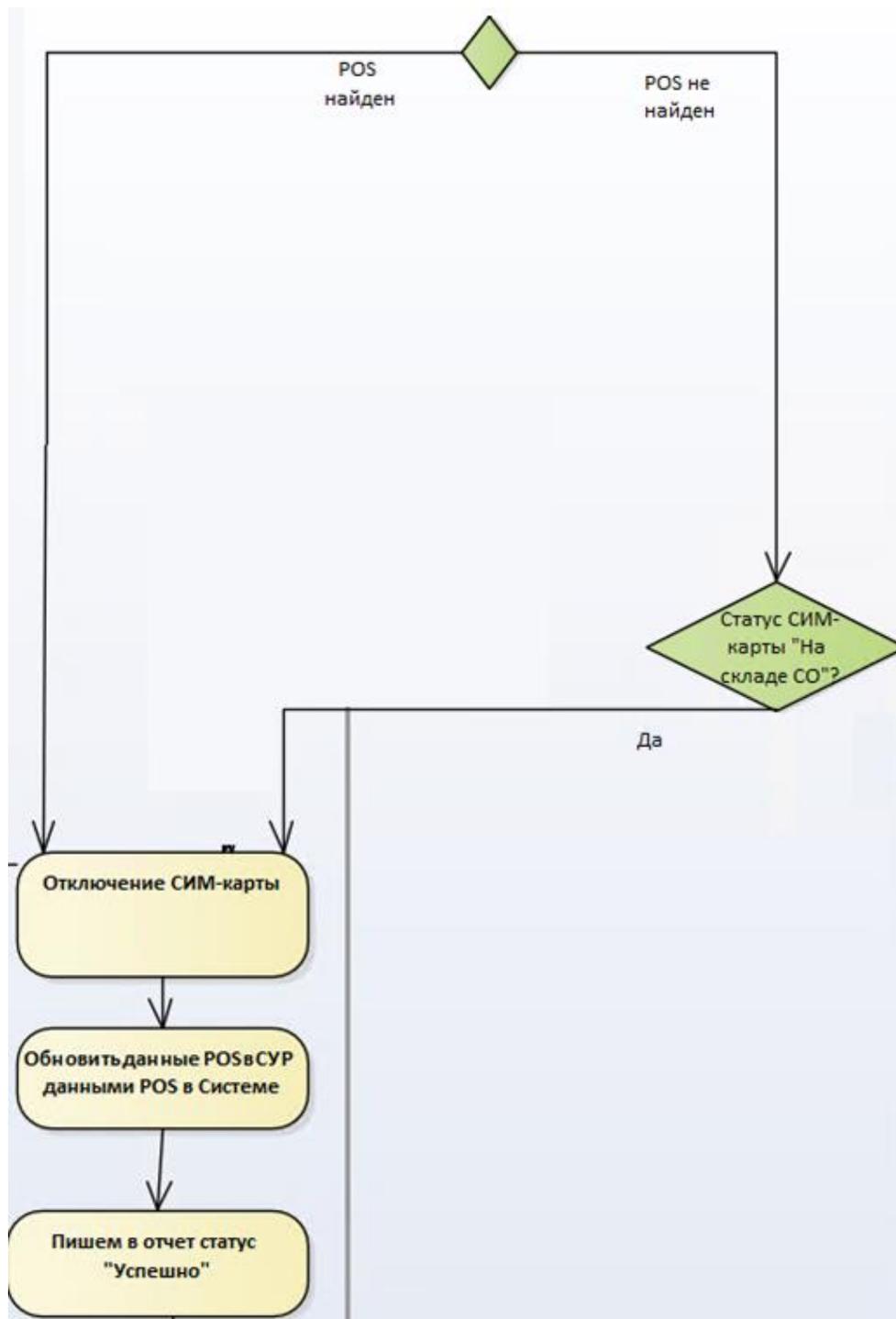


Рисунок 20 – Отключение сим-карты

После полной работы алгоритма, система собирает результаты по всем обрабатываемым письмам и формирует Excel-отчет с информацией о каждом обработанном письме. Если в настройках обработчика были указаны электронные почты для рассылки, тогда система отправляет сформированный отчет на каждую из них. Так же отчет можно скачать, зайдя в историю выполнения обработчика. Данный этап отображен на рисунке 21.

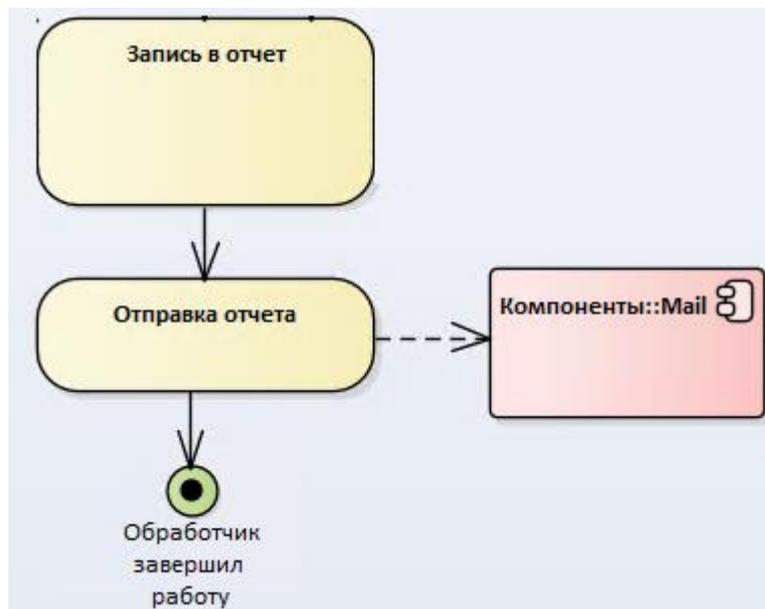


Рисунок 21 – Конец выполнения алгоритма

## 2.4 Отдельные сервера для фронтенда и бэкенда

Для повышения модульности, безопасности и масштабируемости системы серверная часть приложения разделена на 2 компонента – бэкенд-сервер и фронтенд-сервер. Также разделение приложения на модули способствует упрощению процесса командной разработки. На рисунке 22 изображена схема взаимодействия компонентов веб-приложения.

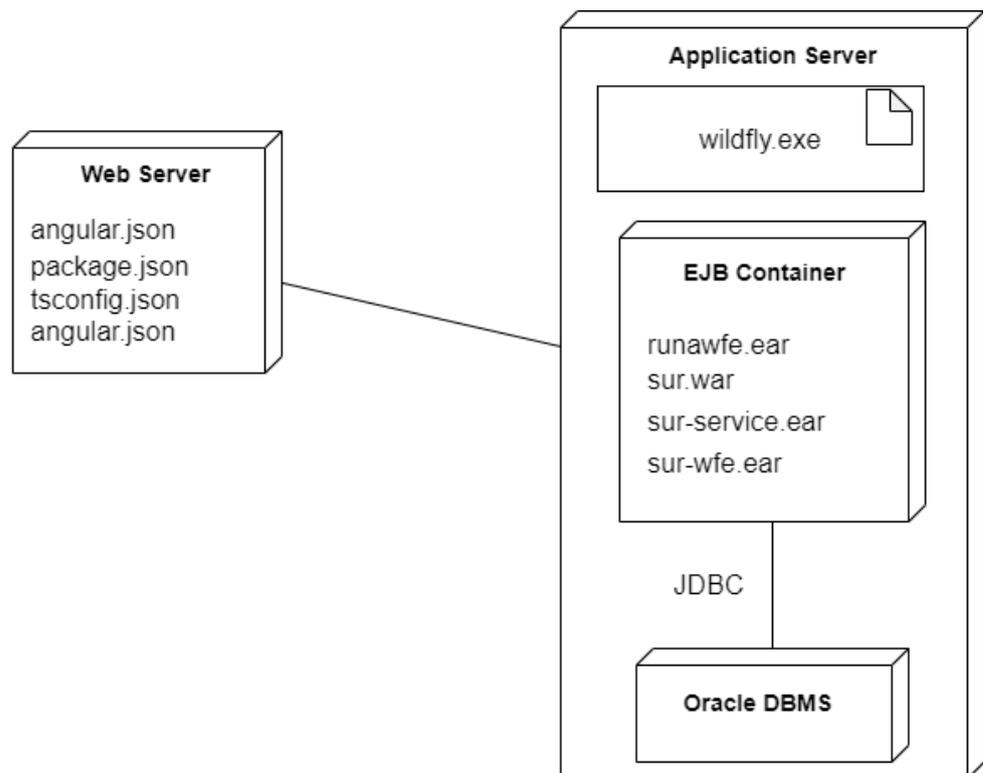


Рисунок 22 – Схема взаимодействия компонентов веб-приложения

Бэкенд-сервер выполняет следующие роли:

1. Работа с базой данных
2. Выполнение бизнес-логики

Фронтенд-сервер отвечает за следующие задачи:

1. Выгрузка пользователю клиентского приложения
2. Обработка запросов пользователя
3. Управление сессиями пользователей

Стоит отметить, что связь между двумя серверами является однонаправленной. Бэкенд-сервер ничего не знает о существовании фронтенд-сервера, в то время как фронтенд-сервер без доступа к API бэкенд-сервера не может полноценно функционировать.

### **3. Разработка модуля веб-приложения**

#### **3.1 Используемые технологии**

##### **EJB**

Enterprise JavaBeans - это серверное программное обеспечение, которое помогает обобщить бизнес-логику определенного приложения. EJB был предоставлен компанией Sun Micro-Systems для разработки надежных и безопасных приложений. EJB является частью Java EE [2].

Всякий раз, когда нужно запустить приложение EJB, необходим сервер приложений, например, Glass-fish, Web-logic, Web-sphere, WildFly.

Рассмотрим основные функции EJB:

1. Управление жизненным циклом
2. Безопасность
3. Управление транзакциями
4. Пул объектов

Есть несколько типов корпоративных компонентов Java. Список можно увидеть ниже:

1. сессионные;
2. объектные;
3. управляемые сообщениями.

Сессионные компоненты: это непостоянные корпоративные компоненты. Есть два типа сессионных компонентов:

С отслеживанием состояния: Сессионный компонент с сохранением состояния поддерживает информацию о сеансе, специфичную для клиента, по нескольким транзакциям. Он существует в течение одного сеанса клиент-сервер.

Без сохранения состояния: сессионный компонент без состояния - не хранят никакой информации о своем состоянии и являются прикладными службами.

Компоненты сущности: эти компоненты содержат постоянные данные, и их можно сохранить в источнике данных. Есть два типа:

Контейнерно-управляемое сохранения состояния: эти объектные компоненты назначают свое управление сохранениями контейнеру EJB.

Компонентно-управляемое сохранения состояния: эти сущностные компоненты управляют своими собственными состояниями.

Компоненты, управляемые сообщениями, представляют собой корпоративные компоненты, которые получают и обрабатывают сообщения службы сообщений Java. Доступ к ним можно получить только через обмен сообщениями. У них нет интерфейсов. Между очередью и слушателем установлена асинхронная связь.

Достоинства EJB:

1. EJB - это API, поэтому приложение, построенное на EJB, может работать на сервере веб-приложений Java EE;
2. Разработчик EJB фокусируется на решении бизнес-задач и бизнес-логики;
3. Контейнер EJB помогает в предоставлении сервисов системного уровня для корпоративных компонентов Java;
4. EJB содержит бизнес-логику, поэтому фронтенд-разработчик может сосредоточиться на представлении клиентского интерфейса;
5. EJB обеспечивает упрощенную разработку крупномасштабных

приложений корпоративного уровня.

Недостатки EJB:

1. спецификация EJB довольно сложная и большая;
2. Используются обильные ресурсы;
3. Постоянно пересматриваются спецификации.

### **WildFly**

Wildfly, ранее известный как JBoss AS, представляет собой полностью реализованный контейнер Java EE - сервер приложений, созданный JBoss Incorporated. В 2006 году компания JBoss Incorporated была приобретена Red Hat, и с тех пор стала правообладателем Wildfly.

Wildfly - это готовый к работе, кроссплатформенный сервер приложений с открытым исходным кодом с платной подпиской на поддержку от Red Hat [3].

Особенности WildFly:

1. Консоль управления. Комплексная консоль, которую администратор может развертывать, настраивать и контролировать с помощью веб-браузера. Администратор также может ограничить доступ к желаемым функциям в консоли для определенных пользователей;
2. Производительность и масштабируемость. Благодаря новому веб-серверу Undertow и его способности работать в кластерах, Wildfly является одним из лучших в своем классе;
3. Модульный подход. Разработчики Wildfly всегда придерживались модульного подхода при проектировании. Пользователь может легко подключать и отключать различные модули от сервера приложений и сделать его легким или эффективным с точки зрения потребления памяти и процессорного времени;
4. Единая конфигурация. Большая часть настроек сервера будет выполняться с помощью пары файлов;
5. Параллельная и быстрая загрузка классов. Алгоритм разрешения зависимостей в Wildfly со временем был улучшен. Для еще более быстрых

результатов классы загружаются одновременно.

### **СУДБ Oracle**

Реляционные базы данных и SQL были разработаны в начале 1970-х годов в IBM. Идея заключалась в том, чтобы определить общий метод хранения данных, который позволил бы извлекать конкретную информацию без подробных знаний о базовом ядре базы данных. В 1979 году Oracle выпустила первую коммерческую реляционную базу данных, в которой использовался SQL [4].

В Oracle SQL делится на две основные группы: язык определения данных (DDL) или язык обработки данных (DML). DDL используется для определения объектов в базе данных так же, как и для создания таблиц или индексов. DML используется для вставки, обновления и удаления данных в базе данных. Любая база данных может хранить данные, но Oracle разработан для того, чтобы помочь пользователю обрабатывать данные. Oracle SQL – отличное решение, имеющее множество преимуществ по сравнению с другими реализациями SQL [5].

1. Декларативный. Декларативные языки позволяют нам сообщать компьютеру, что мы хотим, без необходимости указывать, как это сделать;
2. Популярность. Oracle - одна из самых популярных баз данных в мире;
3. Портативность. SQL и PL/SQL полностью независимы от платформы. Пользователю никогда не нужно беспокоиться о том, в какой операционной системе он работает.
4. Интерпретируемый. Инструкции выполняются немедленно, без отдельного шага компиляции;
5. Мощный: Oracle SQL имеет достаточно функций, чтобы решить практически любую проблему.

### **AngularJS**

AngularJS - это структурный фреймворк для динамических веб-приложений. Он позволяет использовать HTML в качестве языка шаблонов и

позволяет расширять синтаксис HTML для четкого и лаконичного представления компонентов приложения. Связывание данных и внедрение зависимостей в AngularJS устраняют большую часть кода, который в противном случае пришлось бы писать. И все это происходит в браузере, что делает его идеальным партнером для любой серверной технологии [6].

AngularJS упрощает разработку приложений, предоставляя разработчику более высокий уровень абстракции. Как и любая абстракция, это достигается за счет гибкости. AngularJS был создан для CRUD приложений. К счастью, приложения CRUD представляют большинство веб-приложений.

AngularJS основан на убеждении, что декларативный код лучше, чем императивный, когда дело доходит до создания пользовательских интерфейсов и соединения программных компонентов вместе, в то время как императивный код отлично подходит для выражения бизнес-логики.

AngularJS избавляет вас от следующих проблем:

1. Регистрация обратных вызовов. Удаление общего шаблонного кода, такого как обратные вызовы значительно сокращают объем кода JavaScript, который нужно выполнить, и упрощает просмотр того, что делает приложение.

2. Преобразование данных в пользовательский интерфейс и из него. Операции CRUD составляют большинство задач приложений AJAX. Поток преобразования данных с сервера на внутренний объект в HTML-форму, позволяющий пользователям изменять форму, проверять форму, отображать ошибки проверки, возвращаться к внутренней модели, а затем обратно на сервер, создает большое количество шаблонного кода. AngularJS оставляет только тот код, который описывает общий поток приложения, а не все детали реализации.

3. Написание большого количества кода инициализации. С помощью AngularJS пользователь с легкостью может загрузить свое приложение, используя только службы, которые уже автоматически внедрены в ваше приложение. Это позволяет быстро приступить к разработке функций.

### 3.2 Классы анализа

Центральное место в ООАП занимает разработка логической модели системы в виде диаграммы классов. Диаграмма классов служит для представления статической структуры модели системы в терминологии классов объектно-ориентированного программирования. Диаграмма классов представлена на рисунке 23.

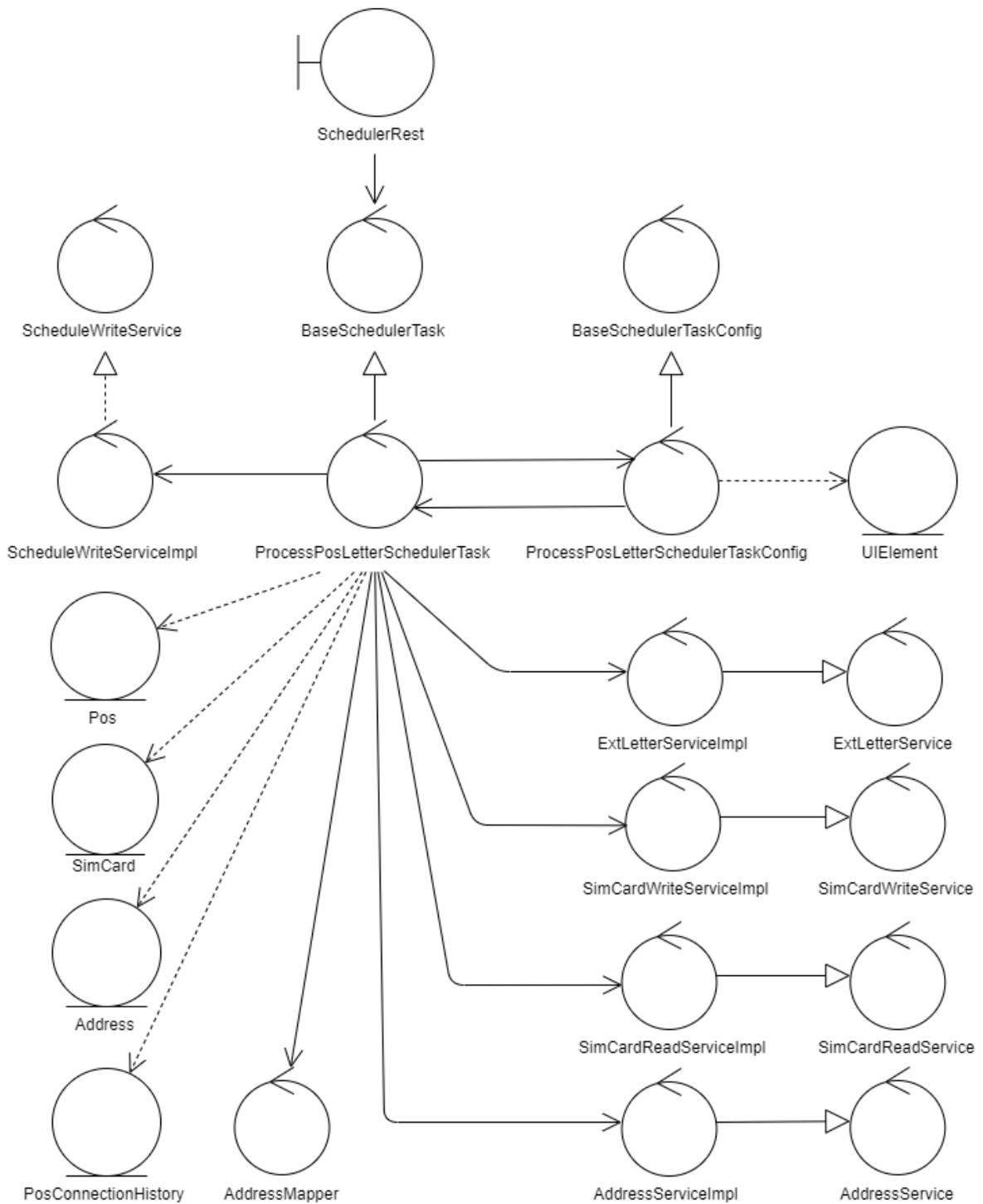


Рисунок 23 – Диаграмма классов анализа

Представленные на диаграмме классы отражают различные взаимосвязи между сущностями. Сами сущности соединены между собой различными отношениями, например, зависимость, ассоциация, обобщение, реализация. Назначение каждого класса описано в таблице 1.

Таблица 1– Описание классов анализа

Наименование класса	Назначение класса
SchedulerRest	REST-сервис, отвечающий за общение с клиентом
BaseSchedulerTask	Базовый абстрактный класс для задач планировщика. Отвечает за основную логику и методы изменяющие состояния задачи
ScheduleWriteService	Интерфейс, отвечающий за изменение информации о планировщиках
BaseSchedulerTaskConfig	Абстрактный класс для работы с конфигурацией задач планировщика
ProcessPosLetterSchedulerTask	Класс, расширяющий BaseSchedulerTask. Содержит в себе всю логику обработки писем
ScheduleWriteServiceImpl	Класс, реализующий ScheduleWriteService. Реализует все методы по изменению информации о планировщиках
ProcessPosLetterSchedulerTaskConfig	Класс, расширяющий BaseSchedulerTaskConfig. Содержит в себе конкретные настройки конфигурации обработчика писем по POS-терминалам
UIElement	Описание элемента пользовательского интерфейса
ExtLetterService	Интерфейс для работы с письмами, загруженными в систему
SimCardWriteService	Интерфейс, отвечающий за изменение информации о сим-картах

Продолжение таблицы 1

SimCardReadService	Интерфейс, отвечающий за чтение информации о сим-картах
AddressService	Интерфейс, отвечающий за обработку информации об адресах
ExtLetterServiceImpl	Класс, реализующий ExtLetterService. Реализует все методы по работе с письмами, загруженными в систему
SimCardWriteServiceImpl	Класс, реализующий SimCardWriteService. Реализует все методы по изменению информации о сим-картах
SimCardReadServiceImpl	Класс, реализующий SimCardReadService. Реализует все методы по чтению информации о сим-картах
AddressServiceImpl	Класс, реализующий AddressService. Реализует все методы по обработке информации об адресах
Pos	Сущность описывающая POS-терминал
SimCard	Сущность описывающая сим-карту
Address	Сущность описывающая адрес
PosConnectionHistory	Сущность описывающая историю подключений терминала
AddressMapper	Класс обобщающий данные об адресах

### 3.3 Обзор функций готового модуля

Для работы с системой в первую очередь необходимо пройти авторизацию. Данные для учетных записей генерируются системным администратором исключительно для сотрудников банковской организации.

При каждом первом входе в систему пользователь оказывается на главной странице, представленной на рисунке 24, откуда он должен перейти в раздел администрирования для работы с модулем обработки писем по POS-

терминалам. Некоторые данные с прикрепленных рисунков ввиду коммерческой тайны.

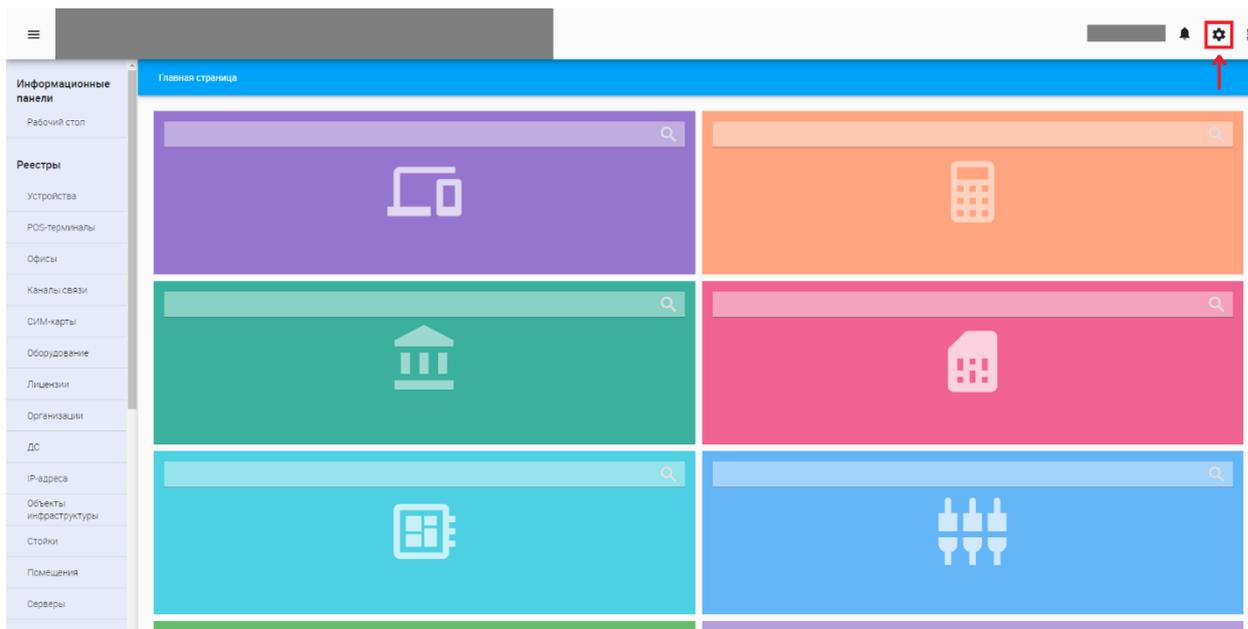


Рисунок 24 – Главная страница системы

Разработанный программный модуль позволяет пользователям системы своевременно обновлять данные по получаемым электронным письмам о POS-терминалах.

Детальнее рассмотрим следование маршруту конфигурирования обработчиков.

На рисунке 25 представлено меню модуля, в котором отображается список всех доступных и настроенных на данный момент обработчиков загрузки писем в систему из электронной почты.

Дата загрузки	Обработчик	Название	Конфигурация	Статус	Расписание	Примечание
01.08.2019	Системный - Загрузка писем	Загрузка писем - Настроено		Не активно	1 1 ***	Запустить
15.03.2019	Системный - Загрузка писем			Не активно	00 */3 ***	Запустить

Рисунок 25 – Список обработчиков загрузки писем

Далее при переходе в редактирование обработчика можно увидеть его заполненные параметры, которые можно изменять. Некоторые данные заполняются вручную в собственный элемент веб-формы, а также в некоторых элементах присутствует выбор из ранее определенных вариантов данных. Пример заполненного обработчика можно увидеть на рисунке 26.

The screenshot shows a web form titled "Редактирование задания" (Task Editing). The form contains the following fields and controls:

- Обработчик** (Processor): A dropdown menu with the selected value "Системный - Загрузка писем" (System - Mail Loading).
- Название** (Name): A text input field containing "Загрузка писем - Настроено" (Mail Loading - Configured).
- Расписание** (Schedule): A text input field containing "1 1 \*\*\*" with a help icon (question mark in a circle) to its right.
- Примечание** (Note): A text input field with a blurred value.
- Активно** (Active): A toggle switch that is currently turned on.
- Конфигурация:** (Configuration) section containing:
  - Хост** (Host): A text input field with a blurred value.
  - Порт** (Port): A text input field with a blurred value.
  - Логин** (Login): A text input field with a blurred value.
  - Пароль** (Password): A text input field with masked characters (dots).

At the bottom right of the form, there are three buttons: "ОТМЕНИТЬ" (Cancel), "УДАЛИТЬ" (Delete), and "СОХРАНИТЬ" (Save).

Рисунок 26 – Редактирование обработчика загрузки писем

Далее рассмотрим следующее меню модуля, в котором отображается список обработчиков, отвечающих за обработку писем по POS-терминалам. Редактирование данного обработчика проходит по той же логике, что и у обработчика загрузки писем. Меню модуля можно увидеть на рисунке 27, а редактирование обработчика на рисунке 28.

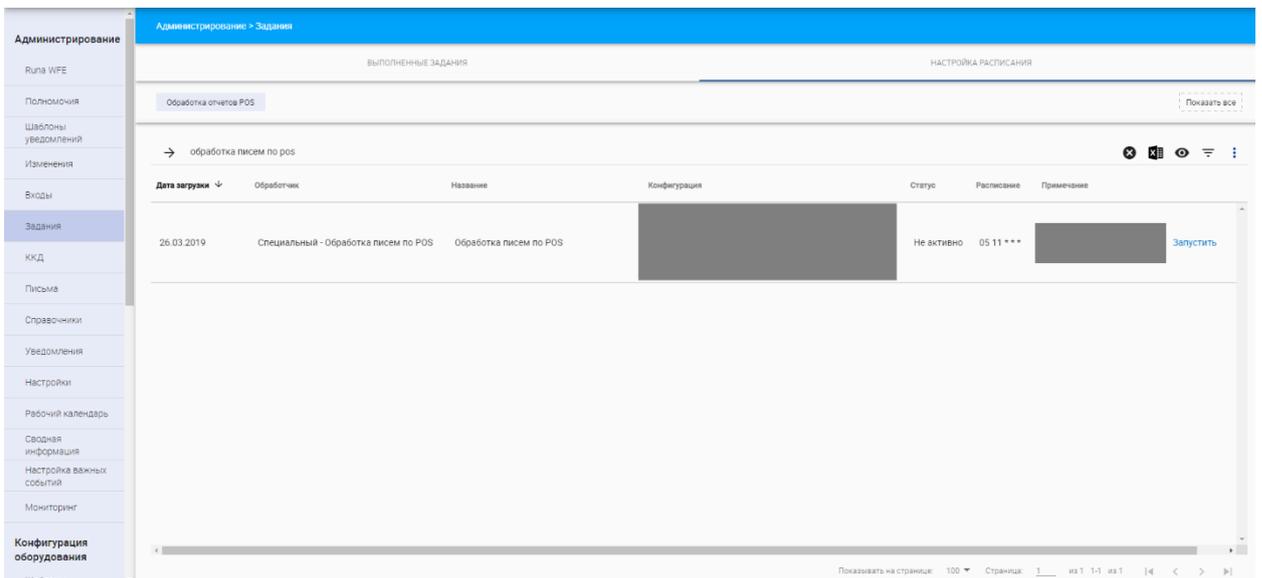


Рисунок 27 – Список обработчиков обработки писем

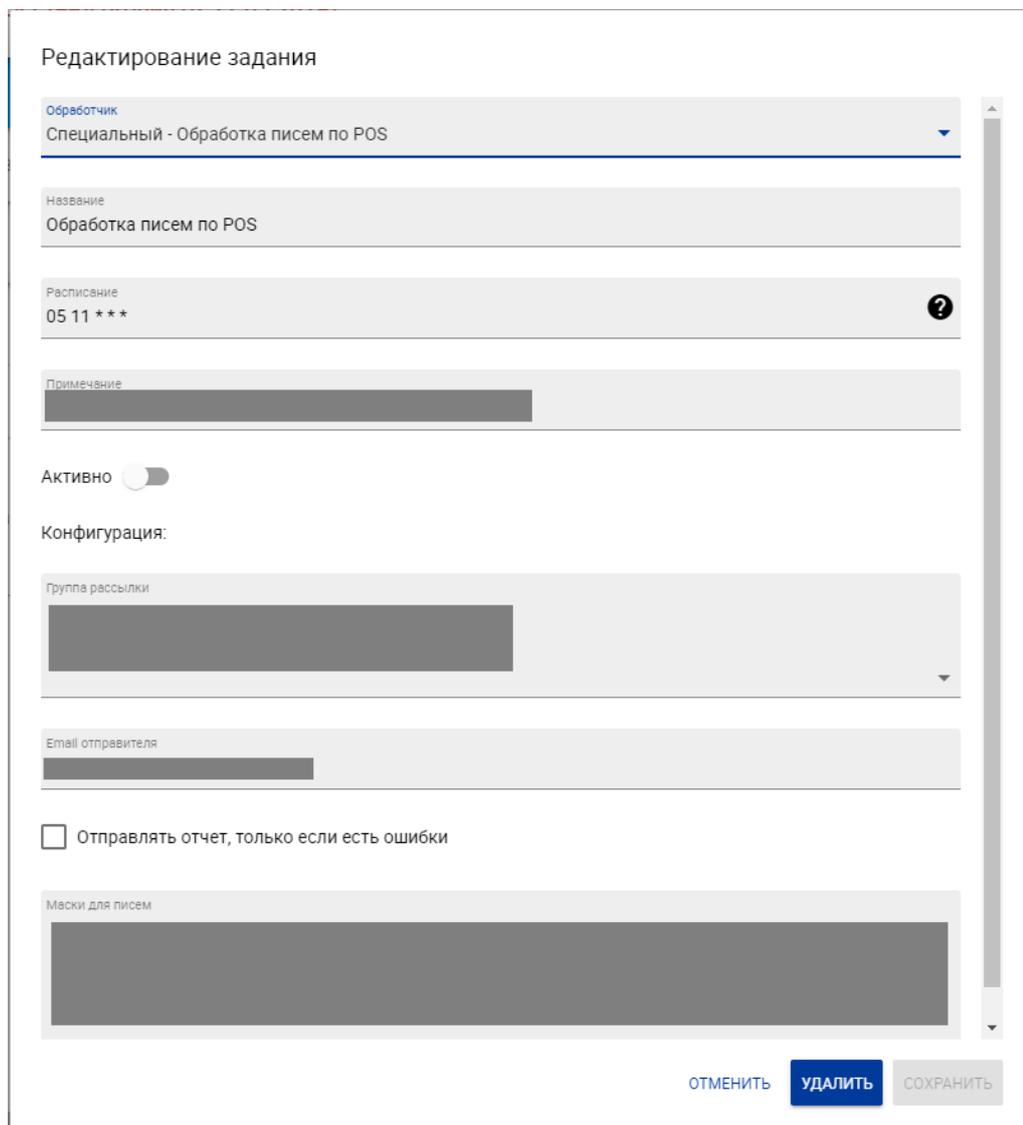


Рисунок 28 – Редактирование обработчика обработки писем

После запуска модуля обработки пришедших писем выполняется работа обработчиков, результаты которых показывается списком с определенными параметрами, такими как: дата, время запуска; дата, время окончания; обработчик; название; статус; примечание; результат. Помимо всех перечисленных ранее параметров, которые только отображаются в списке, существует возможность скачивания отчета с результатами обработки. Описанный список представлен на рисунке 29.

Дата, время запуска	Дата, время окончания	Обработчик	Название	Статус	Примечание	Результат
07.10.2020 09:13:37	07.10.2020 09:13:38	Системный - Контроль выполнения заданий	Наблюдение за всеми обработчиками	Выполнено	Настроено для ежедневного мониторинга. Не трогать!	Выполненных заданий: 9. Выполнено с ошибок: 0 <a href="#">Выполненные задания.xlsx</a>
07.10.2020 10:00:18	07.10.2020 10:00:20	Системный - Загрузка писем	[Redacted]	Выполнено	[Redacted]	Скопировано писем: 1
07.10.2020 10:00:52	07.10.2020 10:01:02	Специальный - Обработка писем по POS	Обработка писем по POS	Выполнено	[Redacted]	Обработано писем: 13, Ошибок: 12, Добавлено POS: 0, Заблокировано СИМ: 1 <a href="#">Обработка писем по POS.xlsx</a>
07.10.2020 16:04:13	07.10.2020 16:04:13	Системный - Загрузка писем	[Redacted]	Выполнено	[Redacted]	Скопировано писем: 0
07.10.2020 16:07:44	07.10.2020 16:07:45	Системный - Загрузка писем	[Redacted]	Выполнено	[Redacted]	Скопировано писем: 1
07.10.2020 16:07:54	07.10.2020 16:08:04	Специальный - Обработка писем по POS	Обработка писем по POS	Выполнено	[Redacted]	Обработано писем: 13, Ошибок: 12, Добавлено POS: 0, Заблокировано СИМ: 1 <a href="#">Обработка писем по POS.xlsx</a>
07.10.2020 16:54:26	07.10.2020 16:54:27	Системный - Загрузка писем	[Redacted]	Выполнено	[Redacted]	Скопировано писем: 1
07.10.2020 16:54:34	07.10.2020 16:54:38	Специальный - Обработка писем по POS	Обработка писем по POS	Выполнено	[Redacted]	Обработано писем: 13, Ошибок: 12, Добавлено POS: 0, Заблокировано СИМ: 2 <a href="#">Обработка писем по POS.xlsx</a>
07.10.2020 20:08:00	07.10.2020 20:16:29	Валидация данных	[Redacted]	Выполнено с ошибками	Не трогать! Общий валидатор данных. Настроено для ежедневного мониторинга наших данных на devlop.	Кол-во несоответствий: 123332, Исключений: 4 <a href="#">DataQuality.xlsx</a>
07.10.2020 21:00:00	07.10.2020 21:06:56	Специальный - Обновление эталонной конфигурации	обновление конфигов	Выполнено	[Redacted]	Обработано оборудования: 355, Изменено конфигов: 1, Ошибок: 86 <a href="#">Отчет.xlsx</a>

Рисунок 29 – Список результатов

На следующем рисунке 30 показан архив обработанных писем списком.

Дата письма	Тема	От	Кому	Копия	Статус	Тип письма
15.04.2021 12:16:57	Работы по обращению завершены EKT- (#5)	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	Обработано	Работы по обращению завершены. Номер заявки [Redacted] (KTO POS) Подключение ТСП ID ус... (#5)
15.04.2021 12:13:01	Работы по обращению завершены EKT- (#5)	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	Обработано	Работы по обращению завершены. Номер заявки [Redacted] (KTO POS) Подключение ТСП ID ус... (#5)
15.04.2021 12:06:37	Работы по обращению завершены EKT- (#5)	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	Обработано	Работы по обращению завершены. Номер заявки [Redacted] (KTO POS) Подключение ТСП ID ус... (#5)
15.04.2021 12:00:34	Работы по обращению завершены EKT- (#5)	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	Обработано	Работы по обращению завершены. Номер заявки [Redacted] (KTO POS) Подключение ТСП ID ус... (#5)
15.04.2021 09:31:56	Работы по обращению завершены EKT- (#5)	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	Обработано	Работы по обращению завершены. Номер заявки [Redacted] (KTO POS) Подключение ТСП ID ус... (#5)
14.04.2021 16:01:22	Работы по обращению завершены EKT- (#5)	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	Обработано	Работы по обращению завершены. Номер заявки [Redacted] (KTO POS) Подключение ТСП ID ус... (#5)
14.04.2021 15:49:58	Работы по обращению завершены EKT- (#5)	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	Обработано	Работы по обращению завершены. Номер заявки [Redacted] (KTO POS) Подключение ТСП ID ус... (#5)
14.04.2021 15:36:13	Работы по обращению завершены EKT- (#5)	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	Обработано	Работы по обращению завершены. Номер заявки [Redacted] (KTO POS) Подключение ТСП ID ус... (#5)
14.04.2021 13:46:06	Работы по обращению завершены EKT- (#5)	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	Обработано	Работы по обращению завершены. Номер заявки [Redacted] (KTO POS) Подключение ТСП ID ус... (#5)

Рисунок 30 – Список писем

## **4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение**

### **Введение**

Целью данной работы является улучшение внутренних процессов поддержки данных в актуальном состоянии в системе посредством разработки одного программного модуля – по автоматизации обработки писем о техническом обслуживании POS-терминалов. Указанный модуль будет использоваться сотрудниками компании. Реализация производилась в качестве расширения функционала существующей системы.

В данном разделе будут приведено обоснование достижения поставленной цели через разработку собственных решений с экономической точки зрения. Также будет выявлена необходимость и объемы финансовых вложений в данный процесс.

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

#### **4.1.1. Потенциальные потребители результатов исследования**

В данной ВКР рассматривается разработка модуля приложения для системы управления ресурсами. В связи с этим, предлагаю рассмотреть потенциальных потребителей относительно нее.

Автоматизация обновления данных об оборудовании при изменении его комплектации может понадобиться для любой компании, ведущей учет своего оборудования.

Этот модуль разрабатывается для того, чтобы большие компании могли следить за актуальным состоянием своего оборудования, которое может быстро и часто изменяться из-за работ сервисных организаций.

Наиболее привлекательным для внедрения модуля являются банковские системы, поскольку для функционирования каждого банкомата на территории всей страны требуется набор оборудования, который периодически выходит из строя и требует ремонтных работ.

#### 4.1.2 Анализ конкурентных технических решений

Существует множество готовых решений предоставляющие подобный функционал. Однако, использование сторонних сервисов не является возможным в данной конкретной ситуации, по причине того, что данные проектов и задач компании являются закрытыми для доступа из внешней сети. Поэтому, при анализе конкурентных технических решений подобные сервисы учитывать не будем.

Рассмотрим два варианта решений – собственная реализация модулей (в рамках одной команды) и заказ разработки команде внутреннего сервиса парсинга почты. При оценке решений будем ориентироваться на следующие факторы:

Объем трудозатрат – количество человеко-часов, которые необходимо вложить для получения результата;

Соответствие требованиям (полнота их удовлетворения);

Временной период разработки – количество времени, необходимого для получения работающего решения;

Необходимость выделения одного из участников команды на разработку внутреннего инструмента и, как следствие, снижение суммарной производительности команды.

В таблице 2 представлена оценочная карта сравнения решений, основанная на вышеизложенных пунктах. Цифрой 1 обозначена разработка решения командой внутреннего сервиса, цифрой 2 – реализация командой собственного решения. Для расчета конкурентоспособности была использована формула:

$$K = \sum Vi * Bi \quad (1)$$

где

K – конкурентоспособность решения;

Vi – вес показателя (в долях единицы);

Bi – балл i-того показателя.

Таблица 2 – Сравнительный анализ конкурентов

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы		Конкурентоспособность	
		Б1	Б2	К1	К2
Объем трудозатрат	0,2	7	2	1,4	0,4
Соответствие требованиям	0,2	6	10	1,2	2
Временной период разработки	0,5	1	9	0,5	4,5
Необходимость выделения участника команды	0,1	10	0	1	0
<b>Итого</b>	<b>1,00</b>	<b>24</b>	<b>21</b>	<b>4,1</b>	<b>6,9</b>

Большую конкурентоспособность имеет вариант разработки собственного решения. Основное его преимущество – это более короткий срок получения результата, чем у команды сервиса управления проектами, так как для инициализации разработки в другой команде необходимо пройти некоторые организационные процедуры, отнимающие достаточное количество времени. Также, своя реализация будет максимально соответствовать выдвинутым требованиям, когда же решение внутреннего сервиса будет учитывать требования сразу нескольких команд. Конечно же, придется для разработки придется выделить отдельного человека и потратить некоторое время, но в данной ситуации, положительные аспекты преобладают над отрицательными.

#### 4.1.3. Технология QuaD

Для оценки перспективности разработки в соответствие с методологией QuaD была составлена оценочная карта, представленная в таблице 3. При составлении оценочной карты для каждого критерия экспертным был определён его вес таким образом, чтобы сумма всех весов равнялась единице.

Таблица 3 – Оценочная карта перспективности разработки

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы	Мах балл	Относительное значение	Средне-взвешенное значение
Объем трудозатрат	0,2	60	100	0,6	0,12
Соответствие требованиям	0,2	80	100	0,8	0,16
Временной период разработки	0,5	50	100	0,5	0,25
Необходимость выделения участника команды	0,1	100	100	1	0,1
<b>Итого</b>	<b>1</b>				<b>0,63</b>

Анализ, произведенный по технологии QuaD, показал, что перспективность разработки данного программного продукта выше среднего, так как итоговое показательное значение 63.

#### 4.1.4 SWOT-анализ

Для того чтобы структурировано описать выбранный вариант решения поставленной цели, а именно разработку собственных программных модулей, применим один из методов стратегического планирования – SWOT-анализ. Анализ позволяет дать качественную оценку текущей ситуации, а также показывает, насколько достижима реализация имеющихся возможностей при наличии внешних угроз. Процесс анализа можно разделить на два этапа. Начальный представляет из себя выявление сильных и слабых сторон решения, возможностей, а также угроз, завершающий – определение соответствий утверждений, определенных на предыдущем этапе, между собой.

Результаты выполненной в ходе данного этапа работы приведены в таблице 4.

Таблица 4 – SWOT анализ

	<p><b>Сильные стороны:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Хранение исходного кода программных модулей в своем репозитории</li> <li>• Самое быстрое из возможных решений</li> <li>• Наличие подходящего ресурса для встраивания новой логики</li> <li>• Формирование однозначных требований вследствие учета интересов только одной команды</li> </ul>	<p><b>Слабые стороны:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Временные затраты на разработку</li> <li>• Необходимость эксплуатационной поддержки инструментов</li> </ul>
<p><b>Возможности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Наличие у команды в ведении перспективного проекта, важного для внутренних сотрудников</li> <li>• Распространение инструментов на другие команды компании</li> <li>• Получение нового опыта в разработке веб-приложений</li> </ul>	<p>Сочетание сильных сторон решения позволяет разработать в сравнительно небольшие сроки основу перспективного проекта, решающего важные и «наболевшие» для внутренних сотрудников проблемы.</p>	<p>Из-за возможности распространения инструментов на другие сервисы, обязанность поддержания их в работоспособном состоянии на начальных этапах будет оставаться на нашей команде.</p>
<p><b>Угрозы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отсутствие необходимого количества ресурсов, в том числе человеческих</li> </ul>	<p>Несмотря на то, что проект является перспективным, его важность все же меньше продуктовых целей команды, поэтому могут возникнуть трудности по включению проекта в список рабочих задач команды.</p>	<p>Угроза отсутствия достаточных на разработку ресурсов напрямую связана со слабой стороной проекта – необходимостью временных затрат на выполнение работ.</p>

По результатам проведенного SWOT-анализа, можно сделать вывод, что несмотря на имеющуюся угрозу и наличие слабых сторон решения, открывающиеся перед командой возможности, достижимые за счет сильных

сторон, достаточны для продолжения работ по проекту.

## **4.2. Определение возможных альтернатив проведения научных исследований**

Грамотное планирование работ является основой успешного завершения проекта в указанных при согласовании временных рамках. Данный раздел посвящен определению структуры научно-исследовательских работ и их планированию.

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

Перечень этапов работы и распределение исполнителей представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень работ и распределение исполнителей

<b>Основные этапы</b>	<b>№</b>	<b>Содержание работ</b>	<b>Должность исполнителя</b>
Подготовительный этап	1	Постановка задания	Руководитель команды разработки
	2	Анализ и изучение предметной области, выявление требований	Разработчик, ответственный менеджер проекта
	3	Декомпозиция задания на подзадачи и их описание	Разработчик
	4	Оценка и согласование декомпозированных подзадач	Разработчик, руководитель команды разработки
Разработка модуля	5	Реализация основной логики модуля	Разработчик
	6	Реализация интерфейса	Разработчик

Продолжение таблицы 5.

	7	Тестирование модуля	Тестировщик
	8	Исправление модуля	Разработчик
	9	Выпуск готового модуля	Разработчик
Выполнение бакалаврской работы	10	Выбор научного руководителя	Разработчик
	11	Утверждение темы бакалаврской работы	Научный руководитель, разработчик
	12	Составление календарного плана выполнения бакалаврской работы	Научный руководитель, разработчик
	13	Согласование основной части выполненной работы с научным руководителем	Научный руководитель, разработчик
	14	Выполнение частей экономического менеджмента и социальной ответственности	Разработчик
	15	Подведение итогов, оформление отчета по бакалаврской работе	Разработчик
	16	Написание рецензии на бакалаврскую работу	Руководитель команды разработки

#### 4.2.2. Определение трудоемкости выполнения работ

Для определения трудоёмкости работ, необходимо оценить минимальное и максимальное затраченное на работу время. Произведём расчёт ожидаемой трудоемкости с помощью формулы (2).

$$t_{ож\ i} = \frac{3t_{min\ i} + 2t_{max\ i}}{5} \quad (2)$$

где  $t_{ож\ i}$  – 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 (пессимистическая оценка: в предположении наиболее неблагоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.

#### 4.2.3. Разработка графика проведения научного исследования

Согласно производственному календарю (для 6-дневной рабочей недели) в 2021 году 365 календарных дней, 299 рабочих дней, 66 выходных/праздничных дней. Таким образом, коэффициент календарности на 2021 год равен:

$$k_{кал} = \frac{T_{кал}}{T_{кал} - T_{вых} - T_{пр}} = \frac{365}{365 - 66} = 1.22 \quad (3)$$

После расчета коэффициента календарности можно составить таблицу временных показателей проведения научного исследования и диаграмму Ганта.

Таблица 6 – Временные показатели проведения научного исследования

Наименование работы	Исполнители работы	Трудоемкость работ, чел-дни			Длительность работ, дни	
		$t_{min}$	$t_{max}$	$t_{ож}$	$T_p$	$T_k$
Постановка задания	Руководитель команды разработки	1	2	1,4	1	1

Продолжение таблицы 6.

Анализ и изучение предметной области, выявление требований	Разработчик	1	2	1,4	1	1
	Ответственный менеджер проекта	1	3	1,8	2	3
Декомпозиция задания на подзадачи их описание	Разработчик	1	2	1,4	1	1
Оценка и согласование декомпозированных подзадач	Разработчик	1	2	1,4	1	1
	Руководитель команды разработки	1	2	1,4	1	1
Настройка инфраструктуры рабочего проекта	Разработчик	4	7	5,2	5	7
Реализация основной логики модуля	Разработчик	5	8	6,2	6	9
Реализация интерфейса модуля	Разработчик	1	2	1,4	1	1
Тестирование модуля	Тестировщик	1	2	1,4	1	1
Исправление модуля	Разработчик	1	3	1,8	2	3
Выпуск готового модуля	Разработчик	1	2	1,4	1	1

Продолжение таблицы 6.

Выбор научного руководителя	Разработчик	1	2	1,4	1	1
Утверждение темы бакалаврской работы	Научный руководитель	2	4	2,8	1	1
	Разработчик	2	4	2,8	1	1
Составление календарного плана выполнения бакалаврской работы	Научный руководитель	1	2	1,4	1	1
	Разработчик	3	5	3,8	2	2
Согласование основной части выполненной работы с научным руководителем	Научный руководитель	1	2	1,4	1	1
	Разработчик	3	5	3,8	2	2
Выполнение частей экономического менеджмента и социальной ответственности	Разработчик	5	10	7	7	9
Подведение итогов, оформление отчета по бакалаврской работе	Разработчик	6	12	8,4	6	10
Написание рецензии на бакалаврскую работу	Руководитель команды разработки	1	3	1,8	2	3

Для визуализации продолжительности этапов разработки была построена диаграмма Ганта, представленная на рисунках 31-33.

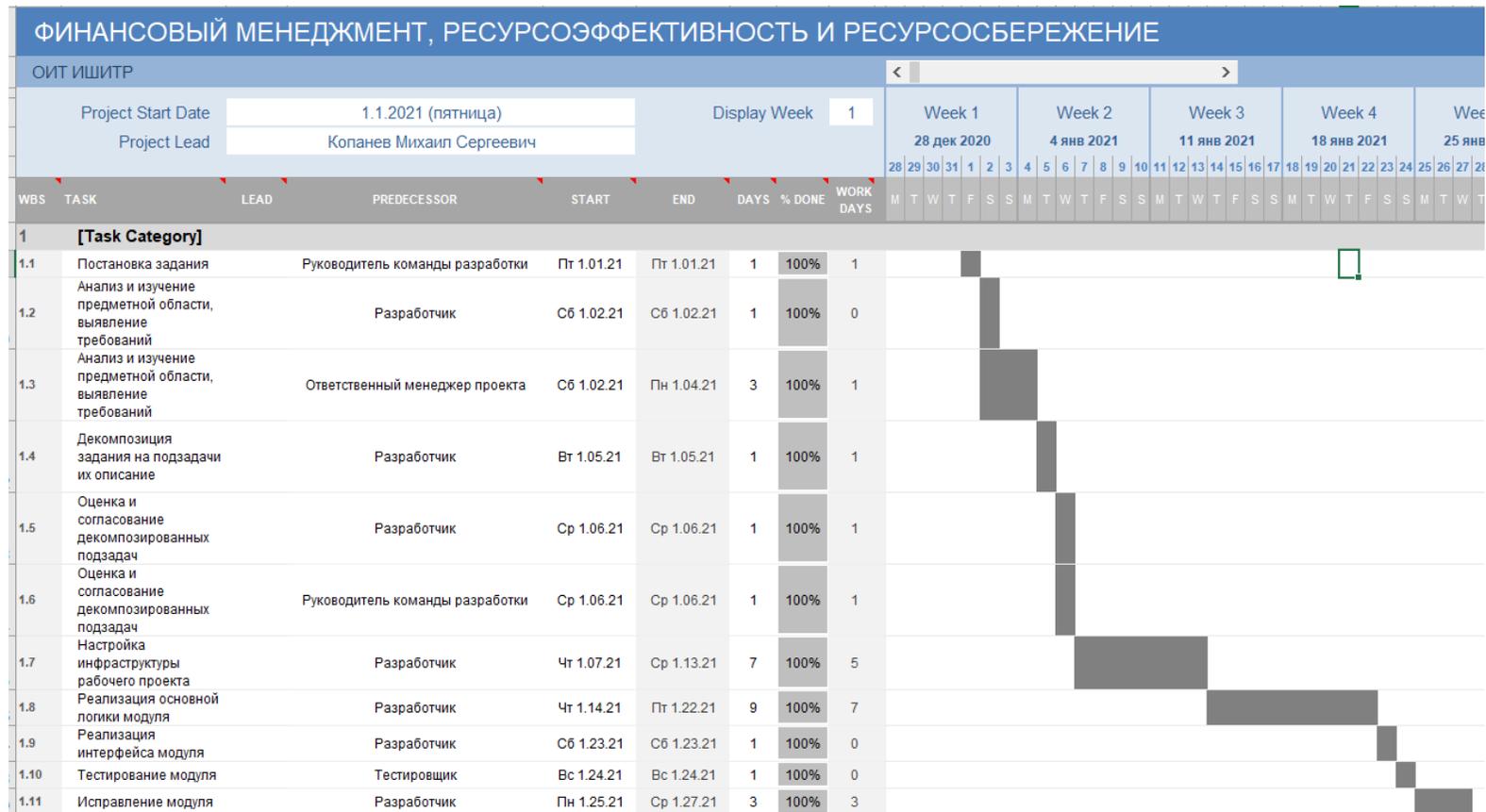


Рисунок 31 – Диаграмма Ганта



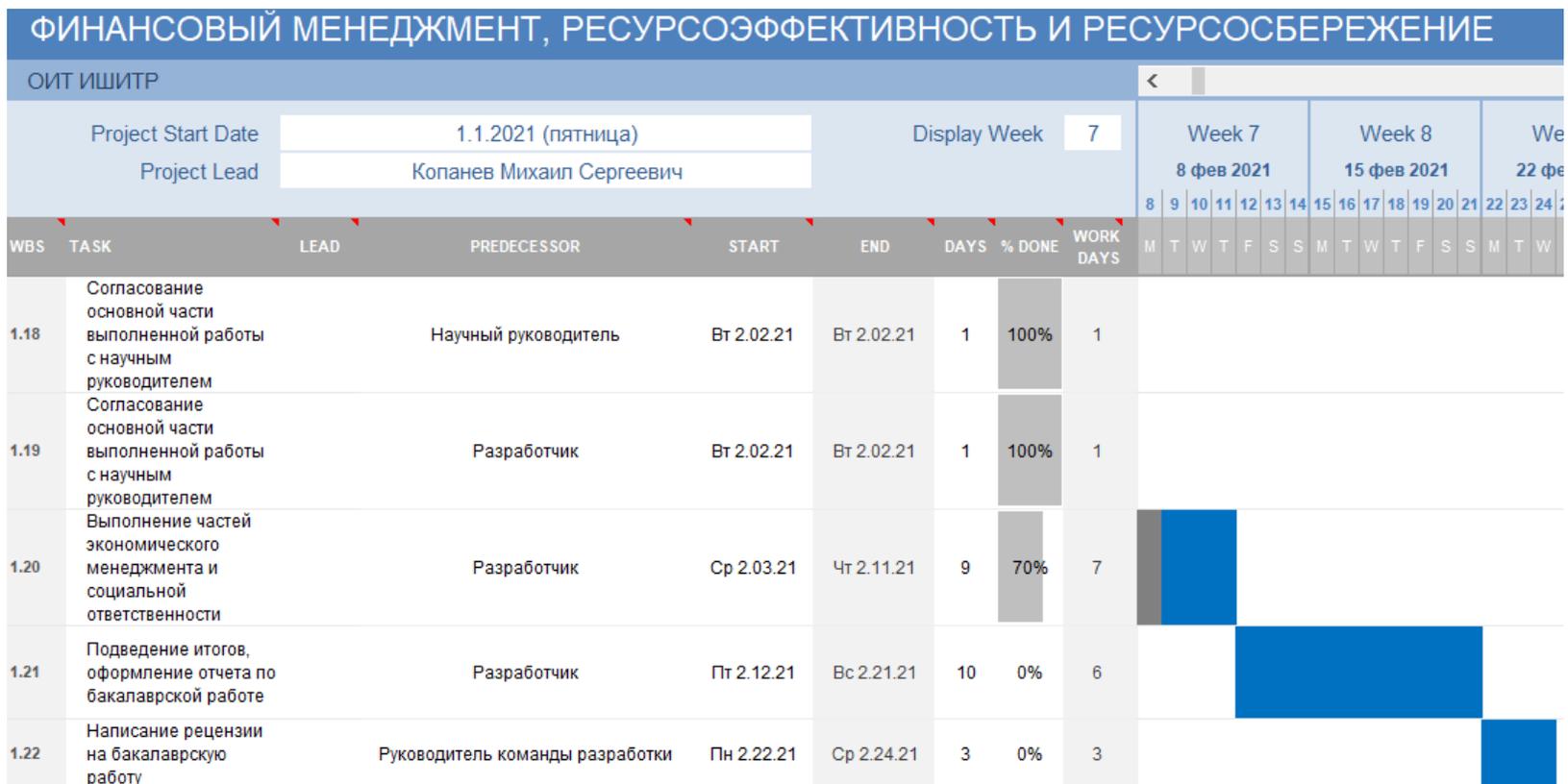


Рисунок 33 – Конец диаграммы Ганта

Ориентировочные даты выполнения работы: с 01.01.2021 г. по 24.02.2021 г

### **4.3. Бюджет научно-технического исследования**

Для обеспечения полного и достоверного отражения всех видов расходов, связанных с выполнением научно-технического исследования, необходимо провести бюджетное планирование проекта. Уделение данному вопросу должного внимания позволит облегчить планирование и координацию деятельности, а также сделать прозрачными все мероприятия и расходуемые ими ресурсы, что существенно повышает эффективность работ.

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

Рассмотрим виды затрат, которые применимы к данной работе.

Во-первых, это материальные расходы. Статья материальных расходов включает стоимость всех материалов, используемых при разработке проекта. Для данного проекта были использованы только канцелярские принадлежности для записи заметок, а также при распечатке текстового материала. Все необходимое было предоставлено организацией, поэтому учет их стоимости будет произведен в пункте о накладных расходах проекта.

Следующий вид затрат – это затраты на специальное оборудование. При разработке программного модуля дополнительного специального оборудования не приобреталось. Для работы использовался только рабочий ноутбук, выданный компанией. Рассчитаем амортизацию ноутбука, которая будет являться затратами на имеющееся специальное оборудование. Начальная стоимость ноутбука составляла 98 000 рублей, а за срок полезного использования примем период в 3 календарных года. Работа над проектом длилась в течение двух месяцев.

Таблица 7 – Материальные затраты

Наименование оборудования	Норма амортизации, %	Амортизационные отчисления, руб.	
		ежемесячные	суммарные
Ноутбук Acer	33,33%	2695	5390

#### 4.3.2. Основная заработная плата исполнителей темы

Основная зарплата – это та часть зарплата, которая выплачивается работнику гарантированно, не зависимо от результатов труда.

Расчёт баланса рабочего времени приведён в таблице 8.

Таблица 8 – Баланс рабочего времени (для 6-дневной недели)

Показатель рабочего времени	Руководитель команды разработки	Научный руководитель	Ответственный менеджер проекта	Разработчик
Календарные дни	365	365	365	365
Нерабочие дни (праздники/выходные)	66	40	66	66
Потери рабочего времени (отпуск/невыходы по болезни)	56	92	56	56
Действительный годовой фонд рабочего времени	243	233	243	243

Для расчета основной заработной платы понадобятся сведения о месячных должностных окладах исполнителей. В связи с соглашением о неразглашении, нет возможности предоставить фактические данные о зарплатах сотрудников компании. Поэтому, ниже приведены средние данные окладов (для научного руководителя – для Томской области, для остальных участников – для столичного региона). Оклады указаны с учетом премиальных и добавочных коэффициентов.

1. Руководитель команды разработки – 194 688 рублей;
2. Научный руководитель – 48 447 рублей;
3. Менеджер проекта – 73 110 рублей;

4. Разработчик – 120 000 рублей.

Таблица 9 – Расчет основной заработной платы

Исполнители	Здн, руб	кр	Здн с коэф, руб	Тр	Зосн
Руководитель команды разработки	4 992	1,3	6 489,6	5	32 448
Научный руководитель	1 242,23	1,3	1 614,9	3	4 844,7
Менеджер проекта	1 874,61	1,3	2 437	3	7 311
Разработчик	3 076,92	1,3	4 000	47	188 000
Итого					232 603,7

Общий размер основной заработной платы составил 232 603,7 рублей.

#### 4.3.3. Дополнительная заработная плата

Дополнительная зарплата назначается за совмещение работы с учёбой, при предоставлении ежегодного оплачиваемого отпуска и пр. Дополнительная заработная плата рассчитывается умножением на надбавочный коэффициент. Величина надбавочного коэффициента в рамках научной работы была принята за 0,15.

Результат расчёта дополнительной заработной платы работников приведён в таблице 10.

Таблица 10 – Расчёт дополнительной заработной платы работников

Исполнители	Основная заработная плата	Надбавочный коэффициент	Дополнительная заработная плата
Руководитель команды разработки	32 448	0,15	4 867,2
Научный руководитель	4 844,7		726,705
Менеджер проекта	7 311		1 096,65
Разработчик	188 000		28 200
Итого:			34 890,55

Общий размер дополнительной заработной платы составил 34 890,55 рублей. Сумма основной и дополнительной заработной платы составляет 267 494,25 рублей.

#### 4.3.4. Отчисления во внебюджетные фонды

Данная статья включает обязательные отчисления в фонд социального страхования, пенсионный фонд и фонд медицинского страхования. Размер отчислений зависит от размера заработной платы по следующей формуле:

$$Z_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} * (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}) \quad (4)$$

где  $Z_{\text{внеб}}$  – размер отчислений на уплату во внебюджетные фонды;

$k_{\text{внеб}}$  – коэффициент отчислений во внебюджетные фонды;

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

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

В таблице 11 представлен результат расчёта отчислений во внебюджетные фонды.

Таблица 11 – Расчет отчислений во внебюджетные фонды

Исполнители	Основная заработная плата	Дополнительная заработная плата	Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	Сумма отчислений во внебюджетные фонды
Руководитель команды разработки	32 448	4 867,2	0,302	11 269,19
Научный руководитель	4 844,7	726,705		5 571,7
Менеджер проекта	7 311	1 096,65		2 539,11
Разработчик	188 000	28 200		65 292,4
Итого:				84 672,4

Суммарный размер отчислений во внебюджетные фонды составил 84 672,4 рублей.

#### 4.3.5. Накладные расходы

Для учета дополнительных затрат, не относящихся к основному производству, используются накладные расходы. Величина данной статьи расходов определяется по формуле 3:

$$Z_{\text{накл}} = 0,16 * (Z_{\text{м}} + Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}} + Z_{\text{внеб}} + Z_{\text{ам}}) \quad (5)$$

Таким образом, накладные расходы составляют:

$$Z_{\text{накл}} = 0,16 * (5390 + 232 603,7 + 34 890,55 + 84 672,4) = 57 209,06 \text{ руб.} \quad (6)$$

Для данной работы накладные расходы составляют 57 209,06 рублей.

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

Рассчитанные ранее величины затрат научно-исследовательской работы формируют основу его бюджета. Сумма всех этих величин является

нижней границей реальных затрат, необходимых для проведения работ. В таблице 12 представлен бюджет проекта.

Таблица 12 – Расчет бюджета затрат проекта

Наименование статьи	Сумма, руб	Примечание
Амортизация основных средств	5390	Пункт 4.3.1
Затраты на основную заработную плату	232 603,7	Пункт 4.3.2
Затраты на дополнительную заработную плату	34 890,55	Пункт 4.3.3
Страховые взносы	84 672,4	Пункт 4.3.4
Накладные расходы	57 209,06	Пункт 4.3.5
Общий бюджет	414 765,71	Сумма всех пунктов

Таким образом, бюджет разработки составляет около 330 тысяч рублей.

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

Для определения эффективности работы необходимо рассчитать интегральный показатель эффективности научного исследования, нахождение которого связано с определением финансовой эффективности и ресурсоэффективности. При расчёте показателей эффективности оценивались 3 варианта исполнения системы:

Облачная веб-платформа с обязательным занесением студентов в базу данных. Личный кабинет есть как у психолога, так и у студентов. Каждый учащийся имеет доступ к личному кабинету с помощью логина и пароля.

Облачная веб-платформа без обязательной регистрации тестируемых студентов. Студенты получают доступ к тестированию по ссылке, выданной психологом. Личный кабинет имеет только психолог.

Приложение для локального развёртывания внутри университета. Состоит из сервера и клиентских модулей. База данных учащихся, а также авторизация может быть интегрирована с внутренней системой авторизации

ТПУ.

Интегральный финансовый показатель определяется по формуле:

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

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

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

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

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности каждого из вариантов исполнения можно определить следующим образом:

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

где  $I_{pi}$  – интегральный показатель ресурсоэффективности;

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

$b_i$  – балльная оценка  $i$ -го варианта исполнения разработки.

Для расчета показателя используются данные, представленные в таблице 13.

Таблица 13 – Расчёт интегральных показателей ресурсоэффективности

Критерии	Весовой коэффициент параметра	И1	И2
Объем трудозатрат	0,2	5	4
Соответствие требованиям	0,2	5	4
Временной период разработки	0,5	4	3
Необходимость выделения участника команды	0,1	4	4
$I_p$	1	4,4	3,5

Сравнение интегрального показателя эффективности вариантов исполнения позволит определить сравнительную эффективность проекта и выбрать наиболее целесообразный вариант из предложенных.

Проведенный расчет данного показателя, а также сравнение вариантов

исполнения по нему представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Эффективность разработки

Показатели	И1	И2
Интегральный финансовый показатель разработки	0,85	0,75
Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,4	3,5
Интегральный показатель эффективности	5,1	4,6
Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1	0,9

#### **Вывод по главе**

В разделе исследовательской работы, посвященному финансовому менеджменту, ресурсоэффективности и ресурсосбережению, была дана оценка коммерческого потенциала разработки, спланирован график работ, сформирован бюджет затрат и определена эффективность исследования.

Также проведен SWOT-анализ, составлены выводы на основе возможностей, угроз, сильных и слабых сторон проекта.

Кроме того, выполнено планирование научно-исследовательских работ по проекту. При планировании графика работ был составлен список задач, для каждой из которых определены исполнители и продолжительность. График работ визуализирован в виде диаграммы Ганта. Общая длительность проведения работ по проекту ориентировочно составляет 58 календарных дней. С учётом продолжительности работ сформирован бюджет затрат научного исследования, размер которого 414 765,71 рублей.

Сравнение интегральных показателей эффективности вариантов исполнения показало, что наиболее выгодным с точки зрения ресурсоэффективности является 1 вариант исполнения, который и был реализован.

## **5. Раздел «социальная ответственность»**

### **Введение**

Данная работа посвящена проектированию и разработке программного модуля для улучшения внутренних процессов поддержки данных в актуальном состоянии в системе посредством разработки одного программного модуля – по автоматизации обработки писем о техническом обслуживании POS-терминалов. Деятельность ведется в качестве младшего программиста в организации ООО «СофтИнформ». Офис компании расположен в г. Томск. Пользователями разработанных модулей являются сотрудники банка.

В процессе профессиональной деятельности программист может сталкиваться с различными видами социальной ответственности. В том числе, с морально-этической ответственностью за результат своей работы. Поэтому знание об ответственности и ее соблюдение очень важно в условиях повсеместной глобализации современного мира.

В данном разделе приведен анализ некоторых аспектов, оказывающих влияние на безопасность трудовой деятельности.

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

#### **5.1.1. Правовые нормы трудового законодательства**

Любая трудовая деятельность в нашем государстве регулируется Трудовым кодексом Российской Федерации [7], в том числе, и деятельность по разработке программного обеспечения. Специфика данной области такова, что для полноценной работы достаточно иметь лишь персональный компьютер и стабильный доступ в сеть Интернет. Но также немаловажными факторами производительности сотрудника являются удобство его рабочего места, режим рабочего дня, атмосфера в коллективе и т.д. Требования к рабочему месту регламентируются следующими нормативными актами: ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. «Рабочее место при выполнении работ сидя» [8].

Офисные рабочие места сотрудников компании организованы согласно

предписаниям из вышеуказанных документов. Стандартно, место включает в себя рабочий стол, полумягкое поворотное кресло с подлокотниками, регулируемой высотой и наклоном спинки. Также предоставляется необходимая для работы техника – ноутбук, монитор и стационарный телефон для внутренних звонков. Каждый сотрудник имеет право обустроить свое место исходя из своих собственных желаний, например, заказать дополнительную тумбу с ящиками для документов или комнатное растение.

В основном, рабочие места расположены в просторных помещениях, так называемых опенспейсах, поэтому площадь рабочего пространства, приходящаяся на каждого сотрудника, соответствует нормам, указанным в регулирующих документах. Помещения ежедневно подлежат влажной уборке персоналом бизнес-центра, а недостаток естественного освещения компенсируется многоламповыми потолочными светильниками.

Сотруднику предоставляется перерыв на отдых и питание в течение рабочего дня. В компании данный перерыв также не регламентируется по продолжительности и по временному промежутку, решение, в какой момент лучше сделать перерыв, предоставляется сотруднику.

Выплата заработной платы должна производиться не реже, чем раз в полмесяца. С учетом трудового договора, заработная плата за месяц дробится на две составляющие: фиксированную, аванс, предоставляемую в начале месяца, и оставшуюся часть месячной заработной платы, выплачиваемую в конце. Персональные данные сотрудника хранятся во внутренней сети компании, и доступ к ним имеется только у непосредственных сотрудников. Также компания предоставляет своим работникам различные компенсации, начиная от питания, заканчивая медицинским обслуживанием. В ходе анализа рабочих процессов компании не было выявлено нарушений в области правового и организационного обеспечения безопасности.

Нормальная продолжительность рабочего времени не может превышать 40 часов в неделю. В компании не устанавливаются строгие

временные рамки нахождения сотрудника на рабочем месте, существует только рекомендация, чтобы в активный период рабочего дня (приблизительно с 12 до 18 часов) с ним можно было связаться по любому удобному каналу связи. Такой гибкий подход позволяет каждому сотруднику выстроить свой собственный, максимально оптимальный режим дня.

### **5.1.2. Эргономические требования к правильному расположению и компоновке рабочей зоны**

Если работник постоянно загружен работой с ЭВМ, приемлемой является поза сидя. В положении сидя основная нагрузка падает на мышцы, поддерживающие позвоночный столб и голову. В связи с этим при длительном сидении время от времени необходимо менять фиксированные рабочие позы.

Исходя из общих принципов организации рабочего места, основными элементами рабочего места программиста являются: рабочий стол, рабочий стул (кресло), монитор, клавиатура, мышь; вспомогательными – пюпитр, подставка для ног.

Согласно ГОСТ 12.2.032-78, взаимное расположение элементов рабочего места должно обеспечивать возможность осуществления всех необходимых движений для эксплуатации и технического обслуживания оборудования. Рабочие места с ПЭВМ должны располагаться на расстоянии не менее 1,5 м от стены с оконными проемами, от других стен – на расстоянии 1 м, между собой – на расстоянии не менее 1,5 м. При размещении рабочих мест необходимо исключить возможность прямой засветки экрана источником естественного освещения. При размещении ЭВМ на рабочем месте должно обеспечиваться пространство для пользователя величиной не менее 850 мм. Для стоп должно быть предусмотрено пространство по глубине и высоте не менее 150 мм, по ширине – не менее 530 мм. Располагать ЭВМ на рабочем месте необходимо так, чтобы поверхность экрана находилась на расстоянии 400 – 700 мм от глаз пользователя [8].

## 5.2 Производственная безопасность

Каждая производственная деятельность сопровождается влиянием различных факторов. Согласно ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [9] производственные факторы делятся по характеру влияния на неблагоприятного и нейтрального или благоприятного действия. В свою очередь факторы неблагоприятного действия подразделяются на вредные, т.е. приводящие к заболеванию или его усугубляющие, и на опасные – приводящие в травме.

В таблице 15 приведен список факторов, выявленных в результате анализа деятельности по разработке программного обеспечения, в том числе, в рамках деятельности по разработке программных модулей для менеджеров проектов.

Таблица 15 – Анализ опасных и вредных факторов

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Этапы работ			Нормативные документы
	Проектирование	Разработка	Эксплуатация	
1. Отклонение показателей микроклимата	+	+	+	1. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов [10]. 2. Правила устройства электроустановок ПУЭ [11]. 3. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений [12]. 4. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории застройки [13].
2. Недостаточная освещенность рабочей зоны	+	+	+	
3. Повышенный уровень шума на рабочем месте	+	+	+	
4. Поражение электрическим током	+	+	+	

Исходя из данных таблицы, можно сделать вывод, что на программиста

в ходе его деятельности оказывают воздействие физические факторы, а отсутствие других видов обусловлено спецификой отрасли.

### **5.2.1 Анализ вредных и опасных факторов, которые может создать объект разработки**

Представленные выше производственные факторы оказывают негативное влияние на организм человека, поэтому необходимо знать о допустимых нормах их воздействия.

### **5.2.2 Отклонение показателей микроклимата**

Микроклимат – это метеорологические условия внутренней среды, определяемые действующими на организм человека сочетаниями температуры, относительно влажности и скорости движения воздуха.

Причиной отклонения показателей микроклимата зачастую является некорректная работа системы вентиляции помещения, которая одновременно влияет и на температуру окружающего воздуха в помещении, на влажность, и на скорость его движения.

Данный фактор можно отнести к вредным, так как его воздействие на организм человека проявляется в виде быстрой утомляемости, потери работоспособности сотрудника. Иногда, подобные отклонения могут привести к развитию заболеваний.

СанПиН 2.2.4.548-96 [12] регламентирует оптимальные и допустимые показатели микроклимата для производственных помещений, которые являются основным местом работы для разработки программных модулей.

В таблицах 16 и 17 приведены оптимальные и допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений. В данном случае работа относится к категории труда «1а».

Таблица 16 – Оптимальные величины показателей микроклимата

Период года	Температура воздуха, С <sup>0</sup>	Температура поверхностей, С <sup>0</sup>	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

Таблица 17 – Допустимые величины показателей микроклимата

Период года	Температура воздуха, С <sup>0</sup>		Температура поверхностей, С <sup>0</sup>	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с	
	Диапазон ниже оптимальных величин	Диапазон выше оптимальных величин			Для диапазона температур воздуха ниже оптимальных величин	Для диапазона температур воздуха выше оптимальных величин
Холодный	20,0 - 21,9	24,1 - 25,0	19,0 - 26,0	15 - 75	0,1	0,1
Теплый	21,0 - 22,9	25,1 - 28,0	20,0 - 29,0	35 – 60	15 - 75	0,2

### 5.2.3 Недостаточная освещенность рабочей зоны

Источником естественного освещения может являться только солнечный свет, поэтому основными причинами его недостатка являются географическое положение здания офиса, а также планировка его внутренних помещений, расположение рабочих мест. Стоит отметить, что избыток солнечного света также может выступать отрицательно влияющим на производственную деятельность фактором, но его достаточно просто нивелировать.

Согласно СП 52.13330.2016 [14] зрительную работу разработчика программного обеспечения можно характеризовать как работу разряда Б – высокой точности, подразряда 1. Коэффициент естественной освещенности в

середине данных помещений для этой категории должен составлять не менее 3 %.

#### **5.2.4 Эмоциональные перегрузки**

Деятельность по разработке программных модулей, как и деятельность разработчика программного обеспечения в целом, состоит в основном из умственного труда и включает в себя анализ большого количества информации, реализацию полученных знаний в виде практических решений и постоянное совершенствование своих профессиональных навыков. Зачастую на разработчика накладываются и временные ограничения в выполнении задач. Все эти действия в совокупности могут вызвать умственное перенапряжение сотрудника, что является основной причиной эмоциональных перегрузок.

В первую очередь на эмоциональное состояние влияют стрессовые ситуации, к ним можно отнести невыполнение полученных обязанностей в срок, частые ошибки, а также конфликты.

Эмоциональные перегрузки и стресс снижают работоспособность сотрудника, и наоборот, повышают конфликтность и раздражительность.

#### **5.2.5 Обоснование мероприятий по снижению уровней воздействия опасных и вредных факторов**

В качестве помещения для исследования необходимо выбрать сухое, хорошо отапливаемое помещение с непроводящими ток полами, с температурой 18-21° и влажностью 40-50 %, согласно ГОСТ 12.1.019-2017 ССБТ [15]. Под данные условия подходит рабочий кабинет офиса компании «ООО СофтИнформ», в котором выполнялась данная выпускная квалификационная работа. Данное помещение соответствует всем нормам и стандартам безопасности.

#### **5.3 Экологическая безопасность**

Для выполнения научно-исследовательской работы по разработке программных модулей использовались персональные компьютеры.

Современные электронно-вычислительные устройства не выбрасывают в окружающую среду каких-либо вредных веществ, однако используют для работы электроэнергию.

Так же стоит обратить внимание является производство и утилизация бытовой техники, в том числе, персональных компьютеров и ноутбуков, которые используются для разработки программного обеспечения. При создании компьютерной техники используется большое количество токсичных веществ, таких как мышьяк, свинец, и т.д. Поэтому необходимо ответственно подойти к утилизации отходов такого вида, их захоронение или сжигание (как бытовые отходы) пагубно влияет на окружающую среду. ГОСТ Р 55102-2012 [16] определяет правила по безопасному сбору, хранению, транспортированию и разборке отработавшего электротехнического и электронного оборудования. Согласно этому документу персональный компьютер подходит под категорию А.3 (телекоммуникационное оборудование).

#### **5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

Ниже перечислены остальные возможные ЧС:

1. Техногенные (взрывы, пожары, обрушение помещений);
2. Природные (наводнения, ураганы, бури, природные пожары);
3. Биологические (эпидемии, пандемии);
4. Антропогенные (война, терроризм).

Наиболее вероятная чрезвычайная ситуация, которая может возникнуть при разработке программных модулей – это пожар. Обычно офисы наполнены различным электрическим оборудованием, которое при одновременном использовании создает большую нагрузку на сеть, что вызвать скачок напряжения и короткое замыкание. Также причиной может быть эксплуатация неисправной техники. Для предотвращения данной чрезвычайной ситуации сотрудникам отдела снабжения необходимо периодически проводить диагностические работы оборудования, всем остальным сотрудникам достаточно соблюдать меры пожарной безопасности и своевременно сообщать

о случаях, которые могут привести к пожару.

Для предотвращения возникновения пожара необходимо:

1. Проводить систематические инструктажи по пожарной безопасности с работниками предприятия, включая вводные, целевые и начальные, проведение лекционных мероприятий по технике безопасности в случае возникновения возгорания;
2. Разместить в помещении план эвакуации и плакаты с краткой информацией с действиями при возникновении пожара;
3. Соблюдать правила и нормы при монтаже электронных приборов и проведении электрической проводки;
4. Проведение практических занятий, связанных с пожарной безопасностью;
5. Оснащение каждого помещения средствами противопожарной защиты, их постоянная проверка и замена в случае необходимости.

Если все же не удалось предотвратить пожар, то каждый сотрудник должен:

1. Незамедлительно сообщить об это в пожарную охрану;
2. Принять меры по эвакуации людей, каких-либо материальных ценностей согласно плану эвакуации;
3. Отключить электроэнергию, приступить к тушению пожара первичными средствами пожаротушения.

### **Вывод по разделу**

В ходе анализа рабочих процессов компании ООО «СофтИнформ», можно отметить, что проектная деятельность по разработке платформы психологического тестирования для корпоративных клиентов соответствовала всем заявленным нормам безопасности жизнедеятельности. Рабочее место во время проведения научно-исследовательской работы соответствовало указанным стандартам, а также санитарно-эпидемиологическим правилам и нормам.

## **Заключение**

В результате выполнения выпускной квалификационной работы был спроектирован и разработан модуль программной системы, позволяющий автоматизировать обработку электронных писем, приходящих с мест сервисных работ над POS-терминалами.

Архитектура полученного решения была разработана с учетом последующего расширения функционала. В процессе разработки были созданы библиотеки классов и инструмент для отображения результата. Проект представляет собой комплексное решение для автоматической обработки результата, полученного из электронных писем, и изменения фактических данных относительно содержания результата сервисного обслуживания.

Важная роль была отведена контролю над устранением ошибок и снижению вероятности их появления в будущем. Для этого была внедрена система автоматического тестирования.

Основные результаты проведенной работы:

1. Проведен обзор существующих модулей системы;
2. Спроектирована алгоритм работы модуля обработки электронных писем с использованием UML-диаграмм;
3. Спроектированы таблицы базы данных;
4. Выполнена программная реализация модуля обработки электронных писем;
5. Описаны результаты проделанной работы.

В данной работе также был проведен финансовый анализ разработанного решения, а также соблюдение правовых и социальных норм во время выполнения проекта.

На данный момент модуль успешно используется внутри системы.

## Список литературы

1. Проектирование программного обеспечения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/edison/blog/267569/>, свободный (дата обращения: 25.04.2021).
2. What is EJB in Java and How to Implement it? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.edureka.co/blog/ejb-in-java/>, свободный (дата обращения: 25.04.2021).
3. Introduction to Wildfly. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.tothenew.com/blog/introduction-to-wildfly/>, свободный (дата обращения: 25.04.2021).
4. Oracle Concepts - SQL Query Basics. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.dba-oracle.com/concepts/sql\\_query\\_basics.htm](http://www.dba-oracle.com/concepts/sql_query_basics.htm), свободный (дата обращения: 25.04.2021).
5. Why Learn More About Oracle SQL? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://oracle-patches.com/en/databases/oracle/why-learn-more-about-oracle-sql>, свободный (дата обращения: 25.04.2021).
6. Angular Developer Guide. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.angularjs.org/guide/introduction>, свободный (дата обращения: 25.04.2021).
7. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 24.04.2020) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ppt.ru/kodeks/tk>, свободный (дата обращения: 25.04.2021).
8. ГОСТ 12.2.032-78 «ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200003913> (дата обращения: 25.04.2021).
9. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения 30.03.2021).
10. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно

допустимые уровни напряжений прикосновения и токов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/5200313> (дата обращения: 25.04.2021).

11. Правила устройства электроустановок ПУЭ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ruscable.ru/info/pue/pue7.pdf> (дата обращения: 25.04.2021).

12. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/901704046> (дата обращения: 25.04.2021).

13. 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: <https://docs.cntd.ru/document/901703278> (дата обращения: 25.04.2021).

14. СП 52.13330.2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/456054197> (дата обращения: 25.04.2021).

15. ГОСТ 12.1.019-2017 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200161238> (дата обращения: 25.04.2021).

16. ГОСТ Р 55102-2012 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200104723> (дата обращения: 25.04.2021).