

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

### БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
<b>Разработка алгоритмического и программного обеспечения службы технической поддержки на основе Citeck Ecos</b>

УДК 004.421004.774:004.455.1

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8К61	Брызгалова Анна Максимовна		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ ИШИТР ТПУ	Савельев Алексей Олегович	к.т.н.		

### КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

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

По разделу «Социальная ответственность»

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

### ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

## Планируемые результаты обучения по направлению 09.03.04

### «Программная инженерия»

Код результатов	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критерии АИОР
Р1	Применять базовые и специальные естественнонаучные и математические знания в области информатики и вычислительной техники, достаточные для комплексной инженерной деятельности.	Требования ФГОС (ОПК-1,2,3, ПК-4, 5, 6), критерий 5 АИОР (п. 1.1)
Р2	Применять базовые и специальные знания в области современных информационных технологий для решения инженерных задач.	Требования ФГОС (ОПК-3, 4, ПК-1, 2, 9), критерий 5 АИОР (п.1.1, 1.2)
Р3	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.	Требования ФГОС (ОК-1, 6, ПК-2, 4, 5), критерий 5 АИОР (п. 1.2)
Р4	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.	Требования ФГОС (ОПК-2, 3, ПК-3, 4, 5), критерий 5 АИОР (п. 1.3)
Р5	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.	Требования ФГОС (ОПК-4, ПК-6, 7), критерий 5 АИОР (п.1.4)
Р6	Внедрять, эксплуатировать и обслуживать современные программно-аппаратные комплексы, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья, безопасность труда, выполнять требования по защите окружающей среды.	Требования ФГОС (ОПК-3, ПК-7, 8, 9), критерий 5 АИОР (п. 1.5)
	<b>Универсальные компетенции</b>	

P7	Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности.	Требования ФГОС (ОКП-1, 4, ПК-1, 6, 7), критерий 5 АИОР (п. 2.1)
P8	Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности.	Требования ФГОС (ОК-5), критерий 5 АИОР (п. 2.2)
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации.	Требования ФГОС (ОК-6), критерий 5 АИОР (п. 2.3, 2.4)
P10	Демонстрировать знания правовых, социальных, экономических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности.	Требования ФГОС (ОК-2, 3, 4), критерий 5 АИОР (п. 2.5)
P11	Демонстрировать способность к самостоятельному обучению в течение всей жизни и непрерывному самосовершенствованию в инженерной профессии.	Требования ФГОС (ОК-7), критерий 5 АИОР (п. 2.6)

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

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

УТВЕРЖДАЮ:  
 Руководитель ООП  
 \_\_\_\_\_ Е.С. Чердынцев \_\_\_\_\_  
 (Подпись)    (Дата)    (Ф.И.О.)

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

В форме:

бакалаврской работы
---------------------

Студенту:

Группа	ФИО
8К61	Брызгаловой Анне Максимовне

Тема работы:

Разработка алгоритмического и программного обеспечения службы технической поддержки на основе Citeck Ecos	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№59-51/с от 28.02.2020

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

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<p><b>Исходные данные к работе</b></p> <p><i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<p>Объект исследования – программное обеспечения, предназначенное для оптимизации работы сотрудников службы поддержки;</p> <p>Режим работы: непрерывный;</p> <p>Особые требования: результаты работы не должны нарушать условия интеллектуальной собственности ООО «Ситек»;</p>
---	---

<p><b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b></p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование предметной области</li> <li>2. Аналитический обзор существующих систем управления и отслеживания задач;</li> <li>3. Проектирование информационной системы «Ecos ServiceDesk»</li> <li>4. Разработка программного обеспечения «Ecos ServiceDesk»</li> <li>5. Финансовый менеджмент</li> <li>6. Социальная ответственность</li> </ol>
<p><b>Перечень графического материала</b></p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>Диаграмма fishbone</p> <p>Изображения веб-интерфейсов аналогов</p> <p>Архитектура Citeck Ecos</p> <p>Рисунки с результатами работы</p> <p>Рисунки со статистикой</p>
<p><b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b></p> <p><i>(с указанием разделов)</i></p>	
<p><b>Раздел</b></p>	<p><b>Консультант</b></p>
<p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	<p>Спицына Любовь Юрьевна</p>
<p>Социальная ответственность</p>	<p>Белоенко Елена Владимировна</p>
<p><b>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</b></p>	

<p><b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b></p>	<p>1.03.2020</p>
--	------------------

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
<p>Доцент ОИТ ИШИТР ТПУ</p>	<p>Савельев Алексей Олегович</p>	<p>к.т.н.</p>		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
<p>8К61</p>	<p>Брызгалова Анна Максимовна</p>		

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

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

Форма представления работы:

бакалаврская работа
---------------------

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

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

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
11.06.2020	<i>Раздел 1. Исследование предметной области</i>	20
11.06.2020	<i>Раздел 2. Проектирование информационной системы</i>	20
11.06.2020	<i>Раздел 3. Разработка программного обеспечения «Ecos ServiceDesk»</i>	20
11.06.2020	<i>Раздел 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.</i>	20
11.06.2020	<i>Раздел 5. Социальная ответственность</i>	20

**СОСТАВИЛ:**

**Руководитель ВКР**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ ИШИТР ТПУ	Савельев Алексей Олегович	к.т.н.		

**СОГЛАСОВАНО:**

**Руководитель ООП**

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

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

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
8К61	Брызгаловой Анне Максимовне

<b>Школа</b>	<b>ИШИТР</b>	<b>Отделение школы (НОЦ)</b>	<b>ОИТ</b>
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 217,894 тыс. рублей, в т.ч. затраты на оплату труда –122,995 + 18,449 тыс. рублей;
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Значение показателя интегральной ресурсоэффективности не менее 5 баллов из 5.
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Упрощенная система налогообложения, 14% обязательное страхование, из них 8% – пенсионное, 2% – социальное, 4% – медицинское.

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

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	Анализ потенциальных потребителей, Технология QuaD, SWOT-анализ
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований Амортизационные затраты на спецоборудование – 7561 рублей; Затраты на основную и дополнительную з/п –122 995,8 + 18449,3 рублей; Затраты на отчисление во внебюджетные фонды – 38190,1 рублей; 3. Накладные расходы – 30 054,4 рублей.	Структура работ в рамках научного исследования. Определение трудоемкости выполнения работ. Разработка графика проведения научного исследования. Бюджет научно-технического исследования
4. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	Определение интегрального финансового показателя разработки. Определение интегрального показателя ресурсоэффективности разработки. Определение интегрального показателя эффективности.

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

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

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	1.03.2020
---	-----------

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН ШБИП	Спицына Любовь Юрьевна	К.Э.Н		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8К61	Брызгалова Анна Максимовна		



## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
8К61	Брызгаловой Анне Максимовне

Школа	Отделение (НОЦ)	ОИТ
Уровень образования	Направление/специальность	09.03.04 «Программная инженерия»
Бакалавриат		

Тема ВКР:

<b>Разработка алгоритмического и программного обеспечения службы технической поддержки на основе Citeck Ecos</b>	
<b>Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:</b>	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	<i>Объект исследования – программное обеспечение для создания и обработки заявок на техническую поддержку. Область применения – инструменты для команды технической поддержки</i>
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<b>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;</li> <li>– организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Рабочее место при выполнении работ сидя регулируется ГОСТом 12.2.032 – 78</li> <li>– Организация рабочих мест с ЭВМ регулируется СанПиНом 2.2.2/2.4.1340 – 03</li> <li>– Рациональная организация труда в течение рабочего времени предусмотрена Трудовым Кодексом РФ ФЗ-197</li> <li>– Регламент работы с продуктом «Citeck Ecos»</li> </ul>
<b>2. Производственная безопасность:</b> 2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов 2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Отклонение показателей микроклимата</li> <li>– Запыленность воздуха рабочего помещения</li> <li>– Отсутствие или недостаток естественного света</li> <li>– Напряжение зрения</li> <li>– Возможность поражения статическим электричеством</li> </ul>
<b>3. Экологическая безопасность:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Негативное влияние на литосферу: утилизация компьютеров и оргтехники, мусорные отходы, в том числе бумага</li> </ul>
<b>4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b>	Возможные чрезвычайные ситуации: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Пожар</li> </ul>
<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	
<b>1.03.2020</b>	

**Задание выдал консультант:**

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

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8К61	Брызгалова Анна Максимовна		

## Реферат

Выпускная квалификационная работа: 78 с, 17 рисунков, 16 таблиц, 17 источников, 1 приложение.

Ключевые слова: техническая поддержка, Citect Ecos, веб-приложение.

Объект исследования: веб-приложение, предназначенное для оптимизации работы программистов и сотрудников службы поддержки.

Предмет исследования: программное обеспечение службы поддержки.

Цель работы – разработка и реализация программного обеспечения для веб-приложения, предназначенного для гибкого управления разработкой и поддержкой программных продуктов за счет работы с системой заявок и задач.

Результатом работы является веб-приложение для управления разработкой и поддержкой программных продуктов.

Область применения – разработка и поддержка программных продуктов.

Используемые средства разработки: Java, JavaMail API, Apache Commons, Flowable, Activity, Spring, Node.js.

Пояснительная записка выполнена в текстовом редакторе MS Office Word 2016.

## Список терминов и сокращений

Fishbone Diagram – причинно-следственная диаграмма, один из основных инструментов измерения, оценивания, контроля и улучшения качества производственных процессов.

ID (identifier) – уникальный код, позволяющий однозначно идентифицировать объект.

ПО – программное обеспечение.

API (Application Programming Interface) – набор готовых программных объектов, которые реализуют взаимодействие между различными программными системами.

BPMN (The Business Process Modeling/Management Notation) – система условных обозначений для построения схемы протекания бизнес-процессов.

Issue tracking system – прикладная программа, разработанная с целью помочь разработчикам ПО учитывать и контролировать ошибки и неполадки, найденные в программах, пожелания пользователей, а также следить за процессом устранения этих ошибок и выполнения или невыполнения пожеланий.

## Содержание

Введение .....	16
Глава 1. Исследование предметной области .....	17
1.1 Общие сведения .....	17
1.2 Постановка проблемы .....	18
1.3 Требования к системе .....	18
1.4 Обзор аналогов .....	19
1.4.1 Jira .....	19
1.4.2 Redmine .....	20
1.4.3 Trello .....	21
Глава 2. Проектирование информационной системы .....	23
2.1 Архитектура продукта Citeck Ecos .....	23
2.1.1 Решения Citeck Ecos .....	23
2.1.2 Микросервисная архитектура Citeck Ecos .....	24
2.2 Проектирование моделей .....	26
2.3 Проектирование бизнес-процесса и ролей .....	27
Глава 3. Разработка программного обеспечения «Ecos ServiceDesk» .....	31
3.1 Обоснование используемых технологий .....	31
3.1.1 Citeck Ecos .....	31
3.1.2 JavaMail API .....	31
3.1.3 Flowable .....	31
3.1.4 Maven .....	32
3.1.5 Git .....	32

3.2	Разработка моделей .....	32
3.3	Разработка форм отображения .....	33
3.4	Разработка журналов данных .....	36
3.5	Разработка бизнес-процесса .....	37
3.6	Получение и обработка писем .....	38
3.7	Статистика и результаты работы .....	41
Глава 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение .....		44
4.1	Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения .....	45
4.1.1	Потенциальные потребители результатов исследования ....	45
4.1.2	Анализ конкурентных технических решений .....	46
4.1.3	Технология QuaD .....	47
4.1.4	SWOT-анализ .....	48
4.2	Определение возможных альтернатив проведения научных исследований .....	50
4.3	Планирование научно-исследовательских работ .....	50
4.3.1	Структура работ в рамках научного исследования .....	50
4.3.2	Определение трудоемкости выполнения работ .....	52
4.3.3	Разработка графика проведения научного исследования ....	54
4.4	Бюджет научно-технического исследования .....	57
4.4.1	Расчет материальных затрат НТИ .....	57
4.4.2	Основная заработная плата исполнителей темы .....	58
4.4.3	Дополнительная заработная плата исполнителей темы .....	60

4.4.4	Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления).....	60
4.4.5	Накладные расходы .....	61
4.4.6	Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта .....	62
4.5	Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.....	62
4.6	Выводы по разделу .....	63
Глава 5.	Социальная ответственность.....	64
5.1	Введение.....	64
5.2	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности .....	64
5.3	Производственная безопасность.....	68
5.4	Анализ опасных и вредных производственных факторов.....	69
5.5	Обоснование мероприятий по снижению уровней воздействия опасных и вредных факторов на исследователя (работающего) .....	70
5.6	Экологическая безопасность.....	71
5.7	Безопасность в чрезвычайных ситуациях .....	72
5.8	Выводы по разделу .....	74
	Заключение .....	75
	Список литературы .....	76
	Приложение А. Акт о внедрении.....	78

## Введение

На сегодняшний день существуют миллионы компаний, производящих программное обеспечение и миллиарды уже выпущенных программных продуктов. Целью любой компании по разработке ПО является успешная разработка продукта и его выпуск. Однако, помимо выпуска продукта необходимо также успешно поддерживать его жизнеспособность, устранять возникшие проблемы и, иногда, видоизменять его с учетом требований владельца продукта. Выполнением перечисленных задач занимается команда службы технической поддержки.

С увеличением темпов разработки и с ростом конкуренции компании пытаются улучшить свое производство за счет использования новейших технологий и автоматизации некоторых процессов. Логично, если какая-то работа выполняется по шаблону или рутинно, то ее можно автоматизировать и передать программе, а свободное время сотрудников тратить на более важные и сложные задачи. Поэтому, процесс обработки заявок можно так же автоматизировать.

Для оценки качества обслуживания программного продукта можно выделить несколько показателей эффективности работы данной службы: трудозатраты, качество выполнения задач и, самое главное, время выполнения задач, приходящих на команду поддержки. Для того, чтобы работа команды была эффективной по времени и качеству, ей необходим достаточно простой и удобный инструмент для управления задачами, пришедшими в данный отдел. Разработка именно такого инструмента понадобилась компании ООО «Ситек».

Поэтому, целью работы является разработка алгоритмического и программного обеспечения службы технической поддержки на основе Citeck Ecos.



## **Глава 1. Исследование предметной области**

### **1.1 Общие сведения**

Что такое служба технической поддержки и чем она занимается? - После выпуска программного продукта, проект по разработке не заканчивается, а начинается техническая поддержка жизнеспособности продукта. Это значит, что, если у продукта возникают какие-либо проблемы, например, упал сервер, или сломалась интеграция с каким-либо сторонним сервисом, их необходимо оперативно устранять, чтобы проблема не сказывалась как на пользователях продукта, так и на самом заказчике продукта. Возможен случай, когда на сервере продукта ведутся технические работы, тогда команда тех. поддержки может дать подробную информацию по ведущимся работам, либо дать справки пользователю по любому, интересующему его, вопросу. Эта служба необходима как пользователям системы, так и владельцу продукта [1].

Наилучший вариант взаимодействия клиента и службы технической поддержки – это использование системы отслеживания задач «Issue tracking system». Работает она следующим образом:

Для того, чтобы решить проблему, любому уполномоченному лицу необходимо оформить описание проблемы в документе установленного формата (заявке), который будет отправлен на службу тех. поддержки. Проблема, описанная в каждой заявке, проходит некий процесс обработки, в рамках которого она будет решаться. Для того, чтобы заявки решались оперативно, необходимо разработать достаточно информативную модель заявки, гибкий и эффективный по времени процесс их обработки и программное обеспечение, на котором будут обрабатываться заявки.

## 1.2 Постановка проблемы

Почему необходимо оптимизировать процесс обработки заявок? На это есть ряд причин. Начнем по порядку.

Основная проблема — это процесс, являющийся достаточно сложным для обработки заявок, медленным по времени и дорогим в обслуживании. Первоначально сотрудникам на поддержку приходит недостаточно информации о проблемах, а дополнительная информация иногда теряется, т.к. общение с инициатором заявки происходит с помощью электронной почты. Клиенты не хотят разбираться в формах заполнения заявок и регламенте заполнения, поэтому им удобнее описывать проблемы с помощью электронных писем. Передача заявок с линии на линию также происходит медленным образом, и не редко информация по ним теряется. Все проблемы можно увидеть на диаграмме fishbone на рисунке 1.



Рисунок 1 – Проблемы существовавшего решения

## 1.3 Требования к системе

Исходя из всего вышесказанного, вытекает следующая проблема: Сложный, медленный и дорогой процесс обработки заявок на техническую поддержку. Поэтому, целью работы является разработка алгоритмического и

программного обеспечения для обработки заявок технической поддержки на базе готового бизнес-решения “Citeck Ecos”. Для его реализации требуется выполнить ряд следующих задач:

1. Разработать модель данных для заявки и необходимых справочников;
2. Разработать структуру журналов для хранения и сортировки заявок;
3. Разработать эффективный алгоритм обработки заявок на основе используемых технологий продукта «Citeck Ecos»;
4. Разработать алгоритм процесса формирования заявок из электронных писем;
5. Реализовать функционал получения писем по протоколу IMAP и процесса формирования из них заявок;
6. Программная реализация алгоритма обработки заявок;

## 1.4 Обзор аналогов

### 1.4.1 Jira

**Jira** – коммерческая система отслеживания ошибок, предназначенная для организации взаимодействия с пользователями, является продуктом компании Atlassian, имеет веб-интерфейс для удобной работы и на данный момент является самым популярным issue-tracker инструментом, используемым в разработке IT-продуктов [2].

С помощью **Jira** можно не только отслеживать задачи, но и также управлять проектами. Пользователи могут одновременно создать несколько проектов, настроить процесс прохождения статусов задач, а также связывать задачи с веб-сервисом хостинга и разработки **Bitbucket**, который также является продуктом семейства Atlassian.

Помимо этого, Jira имеет интеграцию с системой динамической документацией Confluence. Это означает, что помимо управления проектами и задачами, компания может также создать свою базу знаний с приватным

доступом к ней, а также ссылаться на отдельные статьи в задачах по разработке. Веб-интерфейс Jira изображен на рисунке 2.

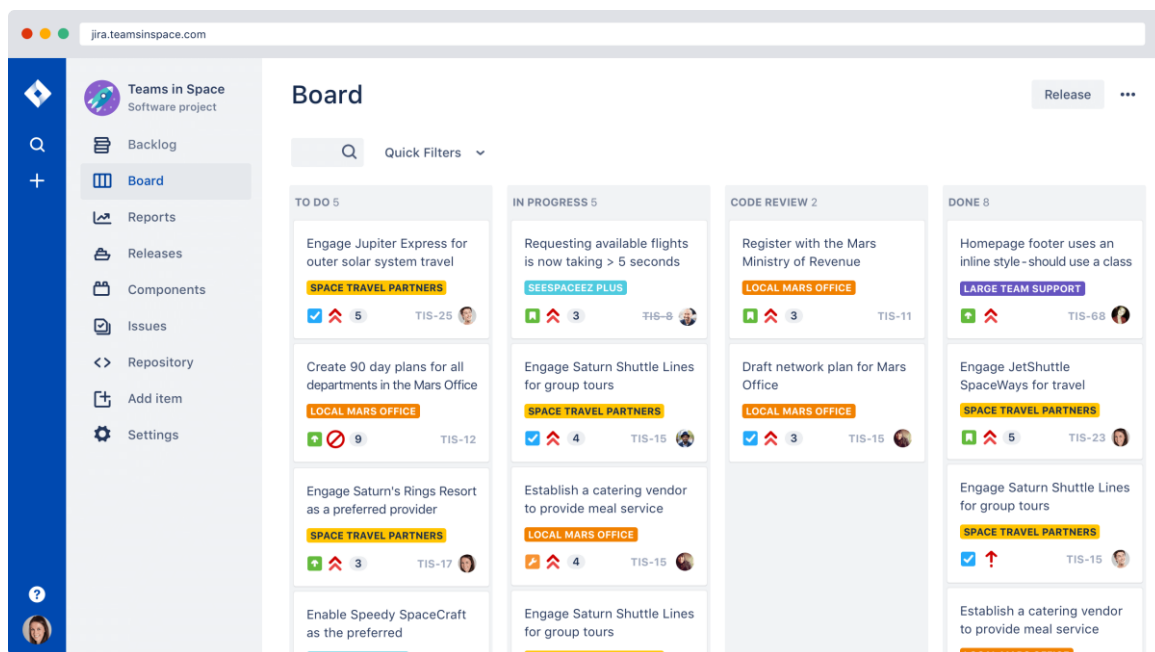


Рисунок 2- Веб-интерфейс Jira

### 1.4.2 Redmine

Redmine— открытое серверное веб-приложение для управления проектами и задачами. Позволяет также настраивать несколько проектов и управлять ими. Есть возможность учета затраченного времени и рассылки уведомлений с помощью электронной почты. Написан на языке Ruby и представляет собой приложение на основе веб-фреймворка Ruby on Rails[3].

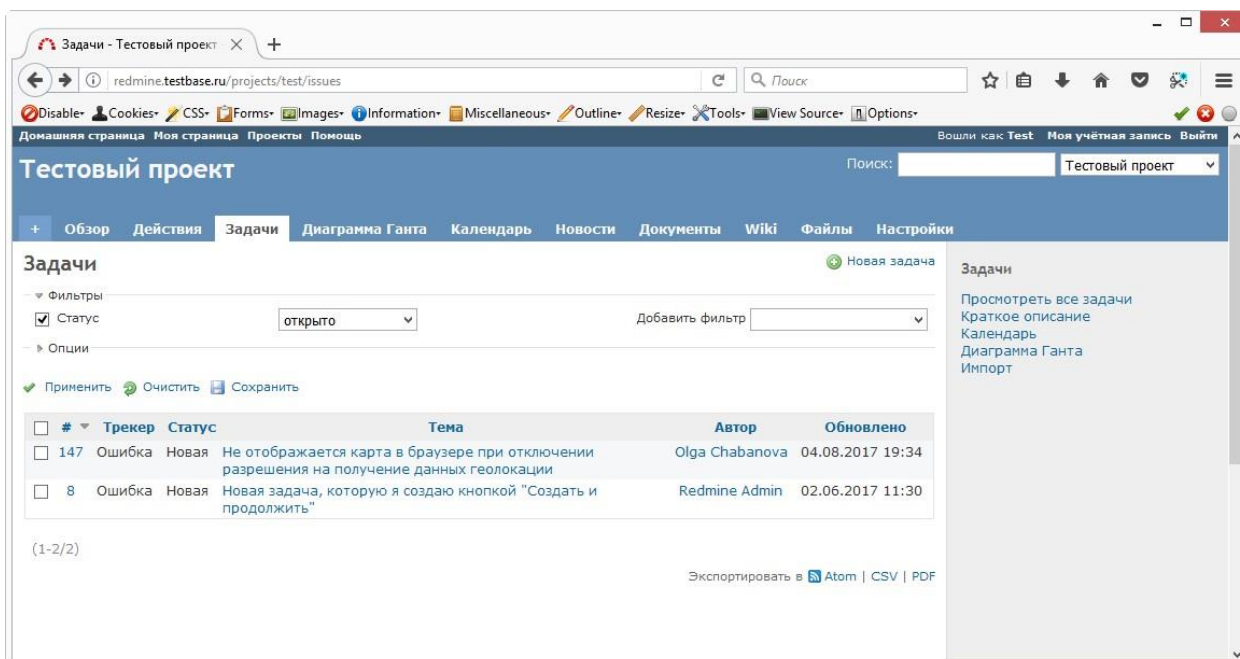


Рисунок 3 – Веб-интерфейс Redmine

### 1.4.3 Trello

Trello – облачная программа для управления проектами небольших групп, разработанная Fog Creek Software. Trello использует парадигму для управления проектами, известную как канбан доска. В 2017 году был выкуплен компанией Atlassian за 425 млн. долларов. Программа бесплатна для некоммерческого использования, и имеет 2 вида платных подписок «Business class» и «Enterprise» [4].

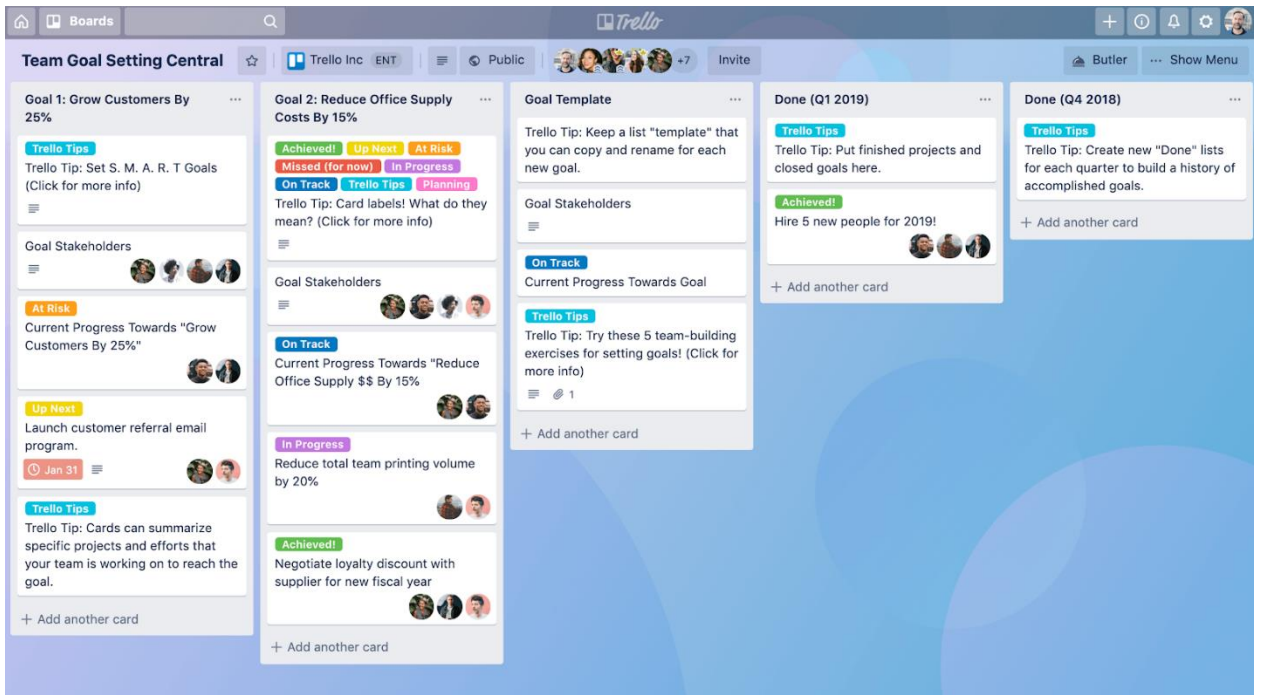


Рисунок 4 – Веб-интерфейс Trello

## **Глава 2. Проектирование информационной системы**

Проектирование – процесс определения архитектуры, компонентов, интерфейсов и других характеристик системы или её части. Проектирование является одной из важнейших этапов жизнеспособности любого продукта, т.к. именно от него зависит каким будет продукт и выполнит ли он поставленные цели.

В связи с тем, что проект основывается на готовом решении Citeck Ecos, то в рамках научной работы не требуется проектировать архитектуру приложения, веб-интерфейс и базу данных. Необходимо спроектировать и разработать модели данных, функционал формирования заявок из электронных писем, формы заполнения и отображения данных, бизнес-процесс, журналы и роли пользователей.

### **2.1 Архитектура продукта Citeck Ecos**

#### **2.1.1 Решения Citeck Ecos**

Продукт Citeck Ecos состоит из нескольких решений: Citeck Ecos Community и Citeck Ecos Enterprise.

Citeck Ecos Community – является решением с открытым исходным кодом, содержащим в себе базовый функционал для управления корпоративным контентом и бизнес-процессами. Данное решение включает в себя проектирование моделей данных и маршрутов, создание оргструктуры, делегирование полномочий, управление нотификацией и так далее, т.е. минимальный набор инструментов для кейс-менеджмента. Данное решение является бесплатным, его может скачать любой пользователь и сразу начать внедрять в свой бизнес.

Citeck Ecos Enterprise – расширенная версия Citeck Ecos Community. В ней нет ограничений на количество пользователей или количество процессов, наличие электронного документооборота и электронной подписи документов, модуль управления финансами и корреспонденцией, адаптивный кейс-

менеджмент, формирование отчетов, согласование задач по почте и много других возможностей [5].

Продукт Ecos ServiceDesk включает в себя решение Citeck Ecos Enterprise и также является платным.

### 2.1.2 Микросервисная архитектура Citeck Ecos

В продукте Citeck Ecos реализована микросервисная архитектура, где каждый микросервис выполняет определенную функцию в системе.

В упрощенном виде схема связи микросервисов выглядит следующим образом:

1. Пользователь заходит в ECOS через nginx со статикой, который перенаправляет запросы в зависимости от их URL.
2. Если запрашивается статика (js, css), то nginx возвращает файлы, которые у него расположены в том же контейнере.
3. Если запрос уходит на back-end, то управление на себя берет Gateway, который делает следующее:

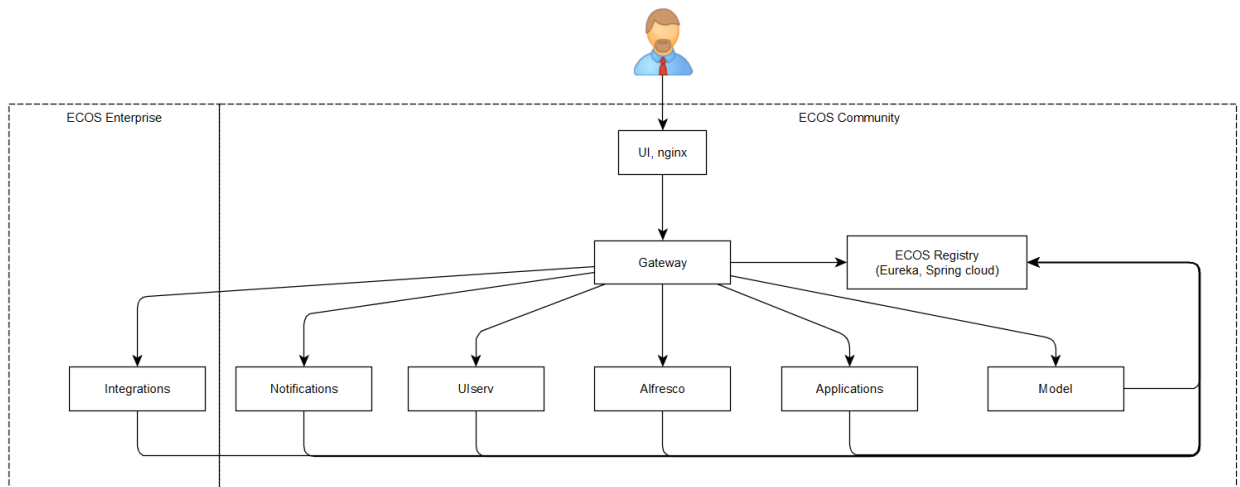


Рисунок 5 – Схема работы микросервисов Citeck Ecos

При старте все микросервисы регистрируют себя в ECOS Registry передавая свой ID, IP, Host и другие параметры. Таким образом, в Registry всегда актуальные данные о микросервисах.



В более сложных сценариях, когда микросервисам нужно общаться между собой схему можно представить следующим образом:

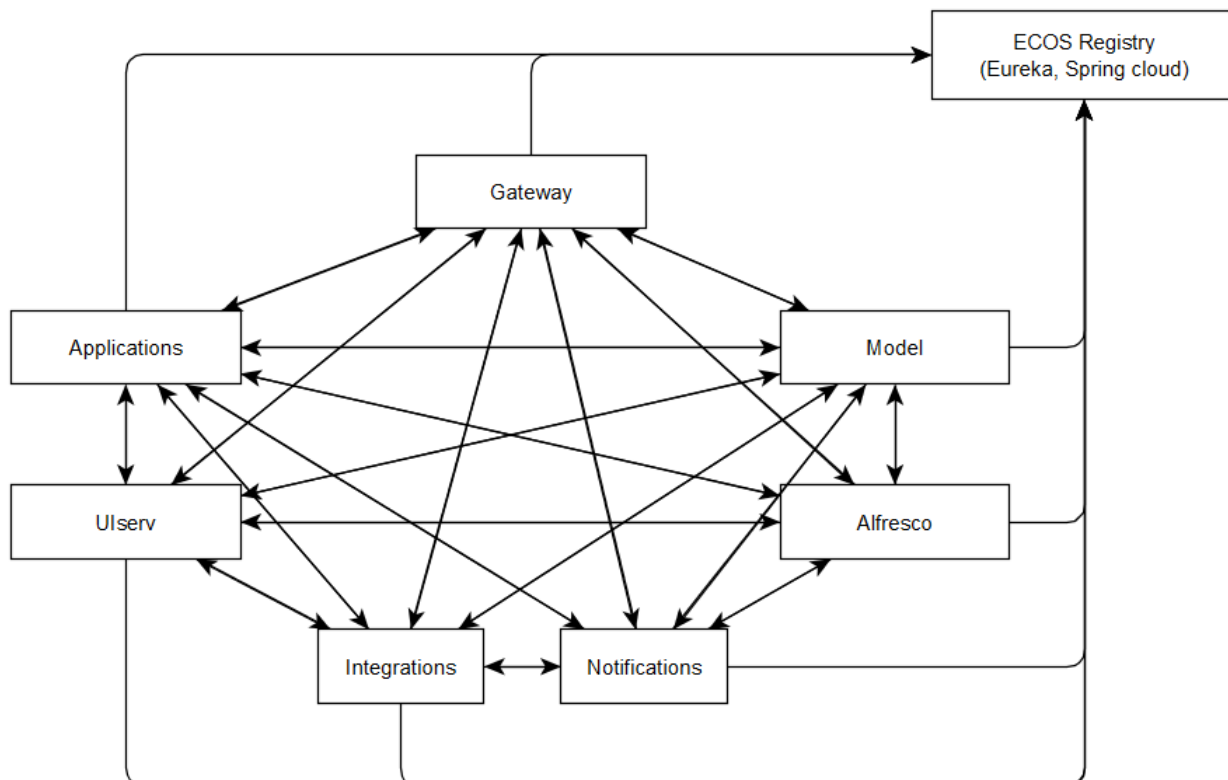


Рисунок 6 – Схема обмена данными между микросервисами

То есть каждый микросервис может обращаться к любым "соседям", которые зарегистрировались в ECOS Registry.

Gateway не является каким-то уникальным в плане доступа к другим микросервисам и его предназначение - обеспечить точку входа в сеть микросервисов извне.

После того как запрос уже попал внутрь - он может быть перенаправлен куда угодно. Таким образом, микросервисы могут делать запросы к любому микросервису, находящемуся в системе, что позволяет делать гибкой систему обмена данными.

## 2.2 Проектирование моделей

Для работы с системой необходимо разработать сущности данных, которыми собирается оперировать система. Для проекта Ecos ServiceDesk требуется разработать следующие модели:

- Модель заявки
- Модель настроек для функции получения писем
- Модели справочников

Модели справочников необходимы для заполнения заявок, в одном случае, чтобы не заполнять каждый раз одну и ту же информацию, в другом случае для ограниченного выбора вариантов, например, как справочник приоритетов.

Общий список справочников следующий:

- Модель резолюции;
- Модель проекта;
- Модель типов заявок;
- Модель соглашения об уровне услуг;
- Модель приоритетов;
- Модель затраченного времени;
- Модель заказчиков;

Центральной моделью всей системы является модель самой заявки. Именно эта модель будет проходить по бизнес-процессу и давать пользователям всю информацию по отправленной проблеме на поддержку.

Далее будут приведены следующие свойства модели заявки:

Таблица 1 – Свойства модели заявки

Наименование	Тип данных	Примечание
ID	Текстовое поле	Уникальный номер заявки
Name	Текстовое поле	Наименование заявки
Description	Текстовое поле	Описание
Creating date	Дата	Дата создания
Last commentary date	Дата	Дата создания последнего комментария
Deadline date	Дата	Дата окончания
Closing date	Дата	Дата закрытия
Observes	Ссылка на пользователя	Наблюдатели
Author	Ссылка на пользователя	Автор
Type	Ссылка на справочник	Тип
Priority	Ссылка на справочник	Приоритет
Resolution	Ссылка на справочник	Резолюция (решение)
Executor	Ссылка на пользователя	Исполнитель
Customer	Ссылка на пользователя	Заказчик
Sla	Ссылка на справочник	Соглашение об уровне услуг
Spent time	Ссылка на справочник	Затраченное время
Project	Ссылка на справочник	Проект
Document attachment	Ссылка на справочник	Прикрепленный документ

### 2.3 Проектирование бизнес-процесса и ролей

Любая заявка, пришедшая на команду технической поддержки, должна проходить по единому бизнес-процессу обработки заявок. Этот процесс имеет ряд особенностей:

1. У каждой заявки есть начало ее жизненного цикла, но нет конца, т.к. любую заявку после обработки можно открыть вновь и продолжить работу над ней;
2. Важнейшую роль в бизнес-процессе имеет статус заявки.

3. Процесс является достаточно гибким, а значит на любом статусе есть несколько вариантов и условий его перехода на следующий статус.

На рисунке 7 изображена схема бизнес-процесса обработки заявок на техническую поддержку. Блоки схемы показывают статус заявки, а стрелки перехода показывают куда после текущего статуса заявка может отправиться дальше.

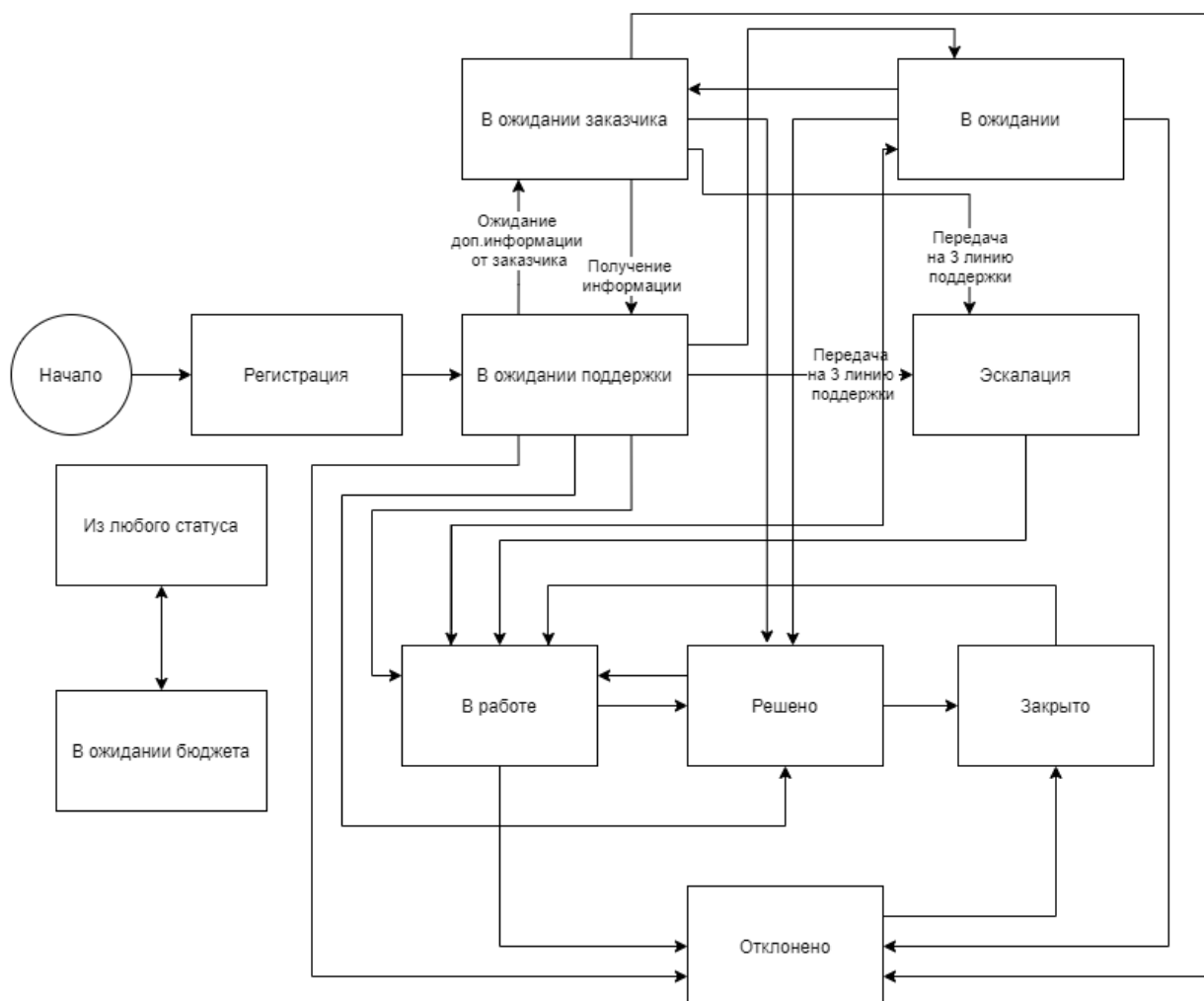


Рисунок 7 –Схема бизнес-процесса обработки заявок технической поддержки

Обработка заявки начинается с ее регистрации в Системе. Для того, чтобы зарегистрировать заявку, у инициатора есть два возможных пути: с помощью веб-интерфейса и с помощью отправки электронного письма. Для того, чтобы отправить заявку с помощью интерфейса, необходимо зайти в систему, заполнить все необходимые поля на форме и отправить ее в работу.

Для создания заявки через электронное письмо необходимо с корпоративной почты отправить письмо с проблемой на электронный адрес технической поддержки с обязательным указанием уникальной темы письма и непустым содержанием заявки.

Для начала опишем идеальный путь заявки. После регистрации заявка переходит в статус «В ожидании поддержки», где сотрудники 1-ой и 2-ой линии разбирают все заявки и принимают решение по каждой. Если сотрудникам недостаточно информации для решения вопроса, они переводят заявку в статус «В ожидании заказчика» с указанием необходимых вопросов. После получения необходимой информации, заявка возвращается в предыдущий статус и сотрудники поддержки продолжают с ней работу. Если сотрудники сразу могут решить проблему по заявке, они переводят ее в статус «Решено», если им требуется некоторое время на решение вопроса, они переводят ее в статус «В работе», после этого в статус «Решено». Спустя некоторое время заявка переходит в статус «Закрито». Этот статус является конечным в бизнес-процессе.

Теперь давайте разберемся с неординарными путями заявки. Если для заявки, находящейся на статусе «В ожидании заказчика», заказчик решает, что данная заявка не требует решения, он может перевести ее в статус «Отклонено». Если проблема, указанная в заявке, решилась сама, или проблема вовсе не является проблемой, он может перевести ее в статус «Решено».

Если сотрудники 1-ой и 2-ой линии поддержки понимают, что не в силах решить проблему, указанную в заявке, они переводят заявку в статус «Эскалация» (обострение), где заявка передается разработчику 3-й линии, который переводит ее в статус «В работе». Разработчик решает проблему по заявке, а затем переводит ее в статус «Решено». Заказчик в статусе «В ожидании заказчика» также может отправить заявку разработчику.

Если решенная проблема спустя время опять появилась, заявку из статуса «Закрыта» можно вернуть на статус «В работе» и продолжить решение проблемы. Также у проекта в любой момент может закончиться бюджет поддержки и заявку из любого статуса можно перевести в статус «В ожидании бюджета» до поступления новых средств для проекта. После того, как пополнится бюджет проекта, заявку можно вернуть в тот же статус, в котором она была.

## **Глава 3. Разработка программного обеспечения «Ecos ServiceDesk»**

### **3.1 Обоснование используемых технологий**

#### **3.1.1 Citeck Ecos**

Основой для программного обеспечения послужил продукт компании ООО «Сайтек» Citeck Ecos.

CiteckEcos - Система управления бизнес-процессами, кейсами и корпоративным контентом на базе open source платформы Alfresco ECM [6]. Продукт Citeck Ecos имеет готовый набор инструментов для создания и управления эффективными бизнес-процессами, а также позволяет легко дополнять систему необходимыми особенностями для каждого конкретного продукта.

#### **3.1.2 JavaMail API**

JavaMail – это Java API предназначенное для получения и отправки электронной почты с использованием протоколов SMTP, POP3 и IMAP. JavaMail является частью платформы Java EE, но также доступен в качестве дополнительного пакета для использования в приложениях Java SE. Существует также альтернативная реализация JavaMail с открытым исходным кодом – GNU JavaMail – которая реализует только спецификацию JavaMail версии 1.3; это единственная свободная реализация, поддерживающая протокол NNTP, позволяющий читать и отсылать статьи в новостные группы [7].

#### **3.1.3 Flowable**

Flowable – активно поддерживаемый движок бизнес-процессов с открытым исходным код. Написан на Java, и может выполнять бизнес-процессы, описанные в BPMN 2.0. Является прослойкой поверх движка Activity, дополняя и расширяя его функционал [8].

### 3.1.4 Maven

Maven Apache Maven – фреймворк для автоматизации сборки проектов на основе описания их структуры в файлах на языке POM, являющемся подмножеством XML. Проект Maven издаётся сообществом Apache Software Foundation, где формально является частью Jakarta Project.

Название программы, maven, – является словом из языка идиш, смысл которого можно примерно выразить как «собиратель знания». Maven обеспечивает декларативную, а не императивную (в отличие от средства автоматизации сборки Apache Ant) сборку проекта. В файлах описания проекта содержится его спецификация, а не отдельные команды выполнения. Все задачи по обработке файлов, описанные в спецификации, Maven выполняет посредством их обработки последовательностью встроенных и внешних плагинов. Maven используется для построения и управления проектами, написанными на Java, C#, Ruby, Scala, и других языках.

### 3.1.5 Git

Git – распределённая система управления версиями. Проект был создан Линусом Торвальдсом для управления разработкой ядра Linux, первая версия выпущена 7 апреля 2005 года. На сегодняшний день его поддерживает Джунио Хамано. Среди проектов, использующих Git – ядро Linux, Swift, Android, Drupal, Cairo, GNU Core Utilities, Mesa, Wine, Chromium, Compiz Fusion, FlightGear, jQuery, PHP, NASM, MediaWiki, DokuWiki, Qt, ряд дистрибутивов Linux. Программа является свободной и выпущена под лицензией GNU GPL версии 2 [9].

## 3.2 Разработка моделей

Продукт Citeck Ecos за счет Alfresco ESM позволяет создавать модели данных с помощью xml-конфигураций. Достаточно знать типы данных для создания и конфигурации полей. Типы, как и их поля принадлежат к определённому пространству имен, который представляет собой URI и префикс. Префикс необходим для того, чтобы при каждом определении типов



и полей в них не писать URI. Сами типы представляют собой шаблон из которого формируются объекты данного типа.

Существуют следующие типы данных для моделей:

- Свойства. Представляют собой примитивные типы данных: целые числа, числа с плавающей точкой, даты, даты со временем, строки, булевы переменные.
- Ссылки на другие типы данных, называемые ассоциациями;
- Ссылки на другие типы данных, называемые дочерними ассоциациями, которые в основном используются для вложений, вроде картинок, текстовых документов и других. Нужны для большей структурированности объектов внутри системы;
- Список значений, которые можно привязать к свойству, из-за чего оно сможет принимать только определенные в списке значения. После того, как модель будет определена в системе, не изменяется, поэтому рекомендуется использовать ассоциации, которые заполняются из файла, в котором лежат значения для полей типа этой ассоциации;
- Аспекты. Подтип данных, который можно добавить к любому существующему типу, вне зависимости от иерархии типов. Может нести в себе все виды типов, перечисленных выше;

При создании моделей данных не требуется формировать базу данных и управлять ею. Этим занимаются сторонние сервисы Alfresco, позволяющие самостоятельно выстраивать базу данных.

### **3.3 Разработка форм отображения**

В ранних версиях продукта формы отображения конфигурировались так же, как и модели, с помощью xml. Сегодня используется новый интерфейс, основанный на решении с открытым исходным кодом draw.io. Этот движок имеет графический редактор и позволяет настраивать формы заполнения

полей без излишнего программирования. Преимущество данного инструмента состоит в унификации форм. Достаточно один раз написать форму отображения, и она будет использоваться для 3 режимов работы: создания, просмотра и редактирования.

С помощью редактора форма можно управлять каждым элементов на форме, задавая ему следующие параметры:

- Обязательность заполнения. Не позволяет создать заявку и начать процесс, пока не будет заполнено конкретное поле;
- Автозаполнение полей. Отвечает за автоматическое заполнение поля в зависимости от указанных условий;
- Правильность заполнения. Отвечает за вывод предупреждающего сообщения, если поле заполнено неверно;
- Право заполнения. Отвечает за ограничение ввода данных пользователем. Хорошо подходит для автоматически вычисляемых значений;
- Отображение на форме. Отвечает за сокрытие поля на форме при соблюдении определенных условий;

Готовую модель заявки можно увидеть на рисунке 8:

**Создать Заявка** ⚙️ Заккрыть X

Основное	Даты
Идентификатор <input type="text"/>	Дата создания <input type="text" value="03-06-2020"/> <span>📅</span>
Наименование <input type="text"/>	Дата последнего комментария <input type="text" value="dd-MM-yyyy"/> <span>📅</span>
Number request <input type="text"/>	Дата закрытия <input type="text" value="dd-MM-yyyy"/> <span>📅</span>
Проект * Нет	Дата окончания <input type="text" value="dd-MM-yyyy"/> <span>📅</span>
<input type="button" value="Выбрать"/>	
Инициатор Administrator Administrator <span>🗑️</span>	
<input type="button" value="Изменить"/>	
Автор Нет	
	<b>Дополнительно</b>
	Исполнитель Нет
	<input type="button" value="Выбрать"/>
	Соглашение об уровне услуг Нет

Нет	Нет
<input type="button" value="Выбрать"/>	<input type="button" value="Выбрать"/>
Заказчик	Затраченное время ⌚
Нет	Нет
<input type="button" value="Выбрать"/>	<input type="button" value="Выбрать"/>
Тип	Attachment document
Нет	Нет
<input type="button" value="Выбрать"/>	<input type="button" value="Выбрать"/>
Приоритет	Описание
Нет	<input type="text"/>
<input type="button" value="Выбрать"/>	
Резолюция	
Нет	
<input type="button" value="Выбрать"/>	
<input type="button" value="Отмена"/>	<input type="button" value="Создать"/>

Рисунок 8 – Пример формы отображения для типа «Заявка службы поддержки»

Аналогичные формы были разработаны для моделей настроек почты и справочников.

### 3.4 Разработка журналов данных

Журналы для определенных типов данных конфигурируются через properties файл, в котором определяется название журнала, привязанная к нему модель данных – место, где данный журнал будет располагаться в системе и локализация для заголовков, а также xml файл, в котором необходимо указать используемую модель данных и заголовки, которые будут отображаться в журнале в виде колонок, которые по совместительству являются полями модели данных. Если необходимо изменить логику фильтрации данных по столбцам, то она так же определяется в этом файле.

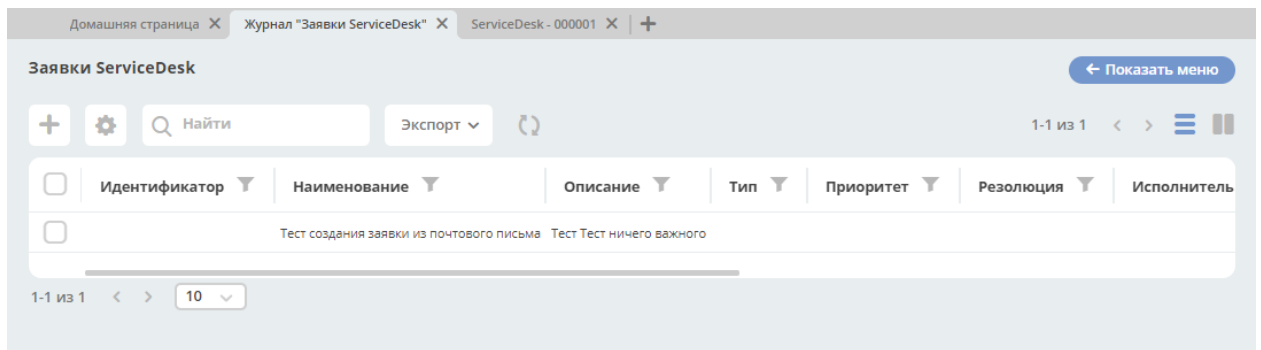


Рисунок 9 – Журнал заявок ServiceDesk

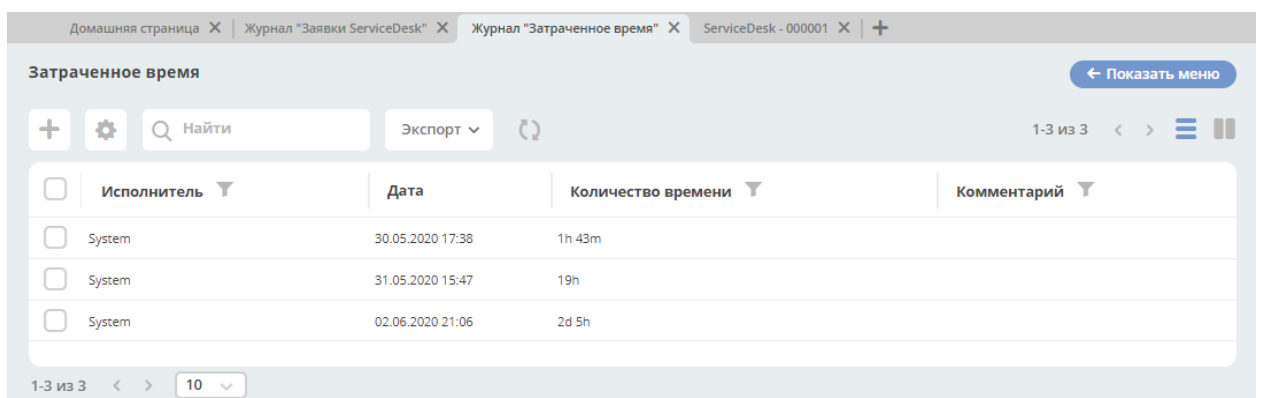
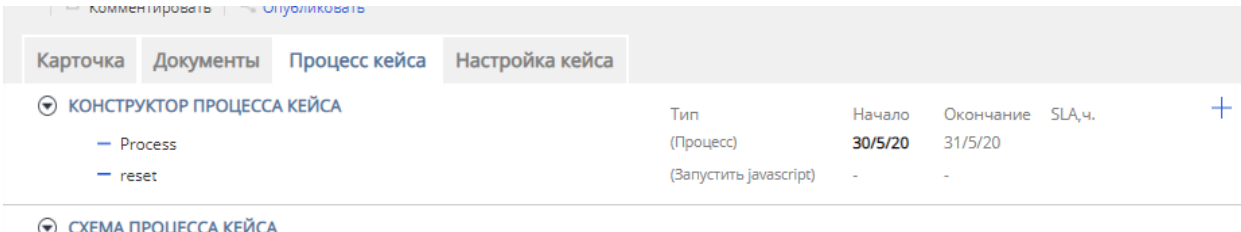


Рисунок 10 – Журнал справочника "Затраченное время"

### 3.5 Разработка бизнес-процесса

Для формирования шаблона жизненного цикла заявок было решено использовать два фреймворка для работы с бизнес-процессами, – Activity и Flowable. Их интеграции уже присутствуют в Citeck ECOS в виде функционала конфигурирования посредством списка этапов для Activity, и визуального редактора для рисования процессов посредством схем для Flowable.

Основная работа с бизнес-процессом была реализована с помощью фреймворка Flowable, в котором есть наглядный визуальный редактор, позволяющие наглядно управлять задачами и переходами между статусами, что упрощает и сокращает время разработки, а также потому, что работа с ним максимально проста и понятна, и описанные на нем бизнес-процессы значительно проще на лету изменить во время работы приложения, загрузив и опубликовав zip-архив содержащий в себе определение бизнес-процесса. Но из-за того, что Activity считается главным фреймворком для работы с бизнес-процессами в Citeck ECOS, его в любом случае придется использовать, но для процессов Flowable есть удобная интеграция между этими двумя фреймворками. Пример процесса с интеграцией показан на рисунке 11.



КОНСТРУКТОР ПРОЦЕССА КЕЙСА		Тип	Начало	Окончание	SLA,ч.	
- Process		(Процесс)	30/5/20	31/5/20		+
- reset		(Запустить javascript)	-	-		

СХЕМА ПРОЦЕССА КЕЙСА

Рисунок 11 – Интеграция Activity и Flowable

Готовую работу бизнес-процесса можно увидеть на рисунке 12. В верхнем левом углу виден номер заявки, в виджете «Мои задачи» расположена информация о том, от кого и к кому пришла задача, поле для заполнения комментария и кнопки резолюции (вынесения решения по задаче). В виджете «Статус кейса» указан текущий статус заявки, а ниже в виджете «Все задачи» информация о всех назначенных задачах по текущей заявке.

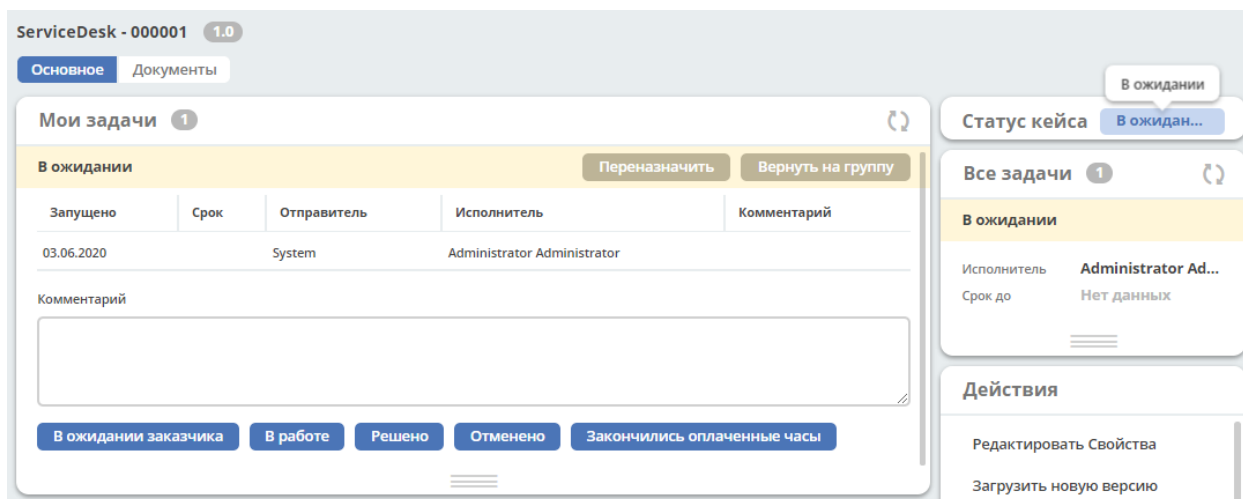


Рисунок 12 – Интерфейс пользователя

### 3.6 Получение и обработка писем

Так как в Citeck ECOS отсутствует гибкий функционал работы с почтой, было принято решение его разработать. Выбор пал на протокол IMAP по нескольким причинам:

- по сравнению с POP3, IMAP работает быстрее, так как ему не надо постоянно подключаться и отключаться, для получения новых сообщений. Достаточно подключиться один раз на всю рабочую сессию
- IMAP не требует скачивать почту с сервера, что позволяет уменьшить до нуля занимаемое письмами место и обрабатывать только корректные заявки. Следовательно, не нужно придумывать механизм очистки директорий, куда складывается почта

Главной проблемой при реализации функционала для создания заявок после получения письма, которое содержит в себе информацию о проблеме, являются большие затраты на содержание SMTP/POP3 почтовых серверов с высокой пропускной способностью сети Интернет. Возникает эта проблема из-за того, что люди пытаются сделать централизованное хранилище писем, хотя их можно было бы декомпозировать на более мелкие и менее

нагруженные хранилища, использующие почтовый протокол IMAP. Что и было реализовано в рамках этой работы.

Было решено сделать модульную конфигурацию для этой службы. Так можно добиться максимальной гибкости настройки, в том числе разнести разные линии поддержки на разные почтовые ящики, чтобы не накапливать огромный пул писем с других линий поддержки, что облегчит поиск информации при появлении ошибок обработки, а также, появится возможность работы с письмами без централизованного почтового сервера, так как можно будет использовать абсолютно любой доступный почтовый ящик. Это является главным преимуществом, если проводить сравнение с функционалом приложений-аналогов. Для гибкой настройки функционала разбора почты было необходимо разработать системный журнал для создания и хранения настроек выгрузки писем с почтовых ящиков. Форма создания данных настроек представлена на рисунке 13.

## Создать Поля для imapMailService Заккрыть X

<p>Логин почтового ящика <input style="width: 95%;" type="text"/></p> <p>Пароль почтового ящика <input style="width: 95%;" type="password"/></p> <p>Адрес почтового сервера <input style="width: 95%;" type="text"/></p> <p>Порт почтового сервера <input style="width: 95%;" type="text"/></p> <p><input type="checkbox"/> Используется SSL</p> <p>Размер буфера частичной выборки <input style="width: 95%;" type="text"/></p> <p><input type="checkbox"/> Искать заказчика по email и прикреплять найденную ноду к заявке?</p> <p>Ассоциация куда кладется найденный по email пользователь <input style="width: 95%;" type="text"/></p> <p><input type="checkbox"/> Использовать фильтрацию по домену?</p> <p>Свойство куда кладется тема письма <input style="width: 95%;" type="text"/></p>	<p>Таймаут соединения с сервером <input style="width: 95%;" type="text"/></p> <p>Таймаут чтения сокета <input style="width: 95%;" type="text"/></p> <p><input type="checkbox"/> Debug mode flag</p> <p><input type="checkbox"/> Существует папка "Входящие"</p> <p><input type="checkbox"/> Существует папка "Выполнено"</p> <p><input type="checkbox"/> Существует папка "Ошибка"</p> <p>Корневой путь для создаваемых нод <input style="width: 95%;" type="text"/></p> <p>Тип создаваемых из письма нод <input style="width: 95%;" type="text"/></p> <p>Тип вложений <input style="width: 95%;" type="text"/></p> <p>Ассоциация вложений в документе <input style="width: 95%;" type="text"/></p>
--	---

---

<p><input type="checkbox"/> Искать заказчика по email и прикреплять найденную ноду к заявке?</p> <p>Ассоциация куда кладется найденный по email пользователь <input style="width: 95%;" type="text"/></p> <p><input type="checkbox"/> Использовать фильтрацию по домену?</p> <p>Свойство куда кладется тема письма <input style="width: 95%;" type="text"/></p> <p><input type="checkbox"/> Прикрепить вложения?</p> <p>Свойство куда кладется тело письма <input style="width: 95%;" type="text"/></p>	<p><input style="width: 95%;" type="text"/></p> <p>Тип вложений <input style="width: 95%;" type="text"/></p> <p>Ассоциация вложений в документе <input style="width: 95%;" type="text"/></p> <p>Тип ноды заказчиков <input style="width: 95%;" type="text"/></p> <p>Ассоциация заказчиков в документе <input style="width: 95%;" type="text"/></p> <p>Customer domain properties <input style="width: 95%;" type="text"/></p>
---	---

Рисунок 13 – Форма создания настроек для функционала получения писем и формирования из них заявок



### 3.7 Статистика и результаты работы

После разработки и внедрения данной системы, прошло два месяца. За это время была снята статистика по обработке заявок и их типам. Всего, из разных источников, было получено 293 заявки. На рисунке 14 можно увидеть статистику по количеству собранных заявок и их источникам. На этой диаграмме видно, что процентное соотношение заявок, созданных через веб-интерфейс преобладает над заявками, созданными через электронную почту. Из чего можно сделать вывод, что функционал по обработке заявок через почту относительно удобен для клиента, хоть там и нет возможности задать шаблон для анализа тела письма.

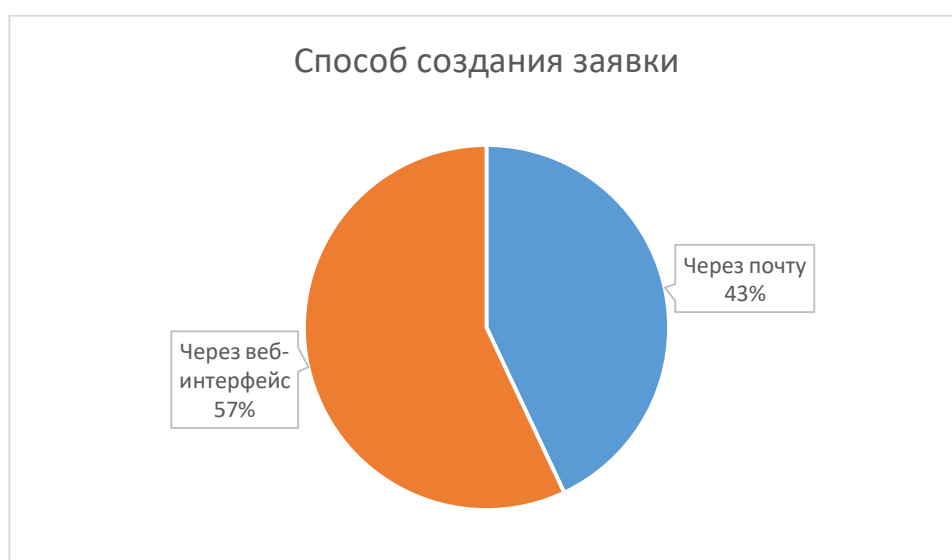


Рисунок 14 – Процентное соотношение между используемым функционалом

На рисунке 15 представлена статистика, собранная за два месяца работы, в которой отражено процентное соотношение созданных заявок, разделенное по их типам. Как видно из этой диаграммы, основным типом создаваемых заявок были заявки на добавление в систему нового функционала, необходимого заказчику, что может свидетельствовать о том, что заказчики пытаются целиком перейти на систему Citeck ECOS, а это говорит о том, что она для них удобна.

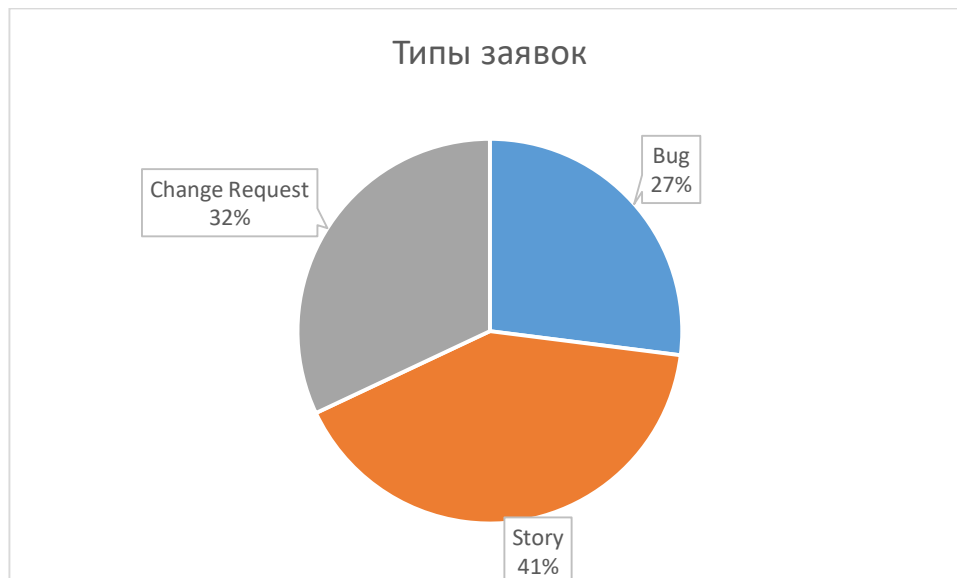


Рисунок 15 – Процентное соотношение типов созданных заявок

На рисунке 16 представлена статистика, в которой отражено процентное соотношение решений (резолуций) по заявкам. На диаграмме видно, что больше всего заявок было отправлено с ответом «Готово», что означает что проблемы по заявкам были решены. Есть небольшое количество дубликатов заявок, что может свидетельствовать о том, что у службы поддержки маленький штат и они не успевают просматривать все заявки.



Рисунок 16 – Процентное соотношение ответов (резолуций) по заявкам

На рисунке 17 представлена статистика, в которой отражено процентное соотношение созданных заявок по приоритетам. Из данной диаграммы видно, что основным приоритетом для создаваемых заявок был «Важный». Это значит, что некоторый функционал для заказчиков был важен, но не сильно замедлял их работу, а значит его можно было отложить в сторону, когда приходили заявки с приоритетами «Критический» и «Блокирующий», которых было немного, в отношении с остальными.

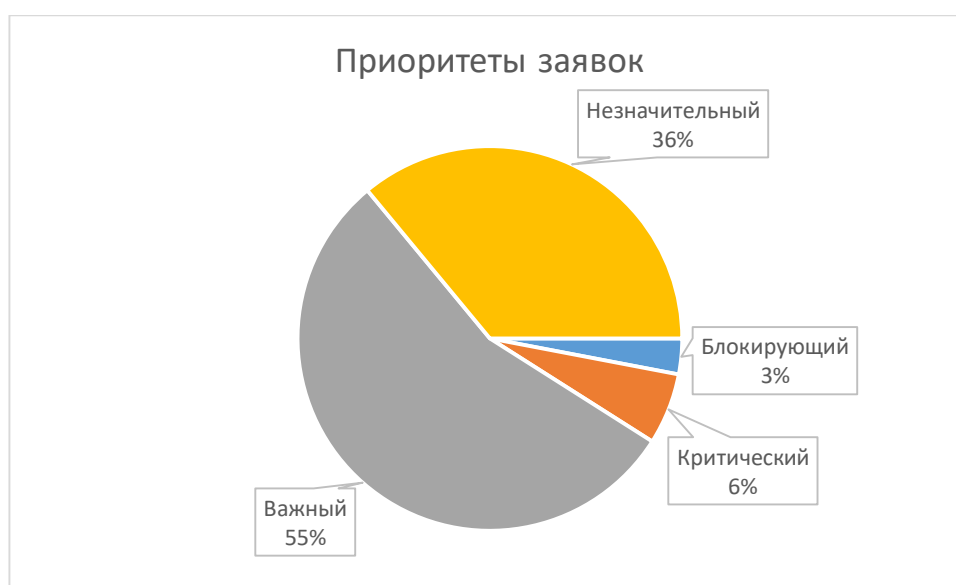


Рисунок 17 – Процентное соотношение заявок по приоритетам

Исходя из статистики, описанной выше, можно сделать вывод о том, что система Ecos Servicedesk удобна как пользователям, присылающих заявки, так и сотрудникам технической поддержки.

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

Целью производства любого продукта является извлечение прибыли. Поэтому помимо проектирования и разработки продукта требуется также и его экономический анализ. Данный анализ позволяет понять, для кого создан продукт, насколько трудозатратно его производство, какие у него существуют конкуренты и как необходимо продавать продукт, чтобы извлечь из него максимальную выгоду.

Целью текущего раздела является проведение анализа продукта для установки его экономической ценности на рынке. Эта оценка необходима для поиска потенциальных покупателей, источников финансирования, установки цены за единицу продукта и успешности продажи продукта на рынке.

Выпускная квалификационная работа представляет собой разработку алгоритмического и программного обеспечения для обработки заявок на техническую поддержку. Продукт позволяет оптимизировать работу службы технической поддержки и уменьшить время обработки каждой заявки. Прикладное назначение программного продукта – инструмент для работы сотрудников технической службы.

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

### 4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования

Для анализа потенциальных потребителей необходимо рассмотреть целевой рынок и разбить его на сегменты.

**Целевой рынок** означает определенную группу людей, которым планируется продать свой товар или услугу.

**Сегментирование** – разделение покупателей на основные однородные группы, где каждой требуется наш товар или услуга.

Целевым рынком для нашего продукта будут компании, имеющие программный продукт, который требует постоянной поддержки или модификации. Это могут быть владельцы интернет-магазинов, форумов, информационных сайтов, веб-приложений, банковские системы и т.д. Продукт можно продавать на любых уровнях рынка: Томская область, Россия, и даже мировой рынок.

Для сегментирования рынка целесообразно использовать два наиболее значимых критерия: размер компании-заказчика и тип программного продукта.

Таблица 2 – Сегментирование рынка

		Тип программного продукта			
		Интернет-магазин	Веб-приложения	Банковские системы	Сайт-визитка
Размер компании	Крупные				
	Средние				
	Малые				

Jira	Redmine	Trello

Так как наш продукт имеет уникальную функцию формирования заявок из электронных писем и имеет достаточно гибкий бизнес-процесс обработки заявок, то он может конкурировать с любыми существующими решениями на рынке. Однако, стоит сделать упор на крупный и средний бизнес по типам продукта веб-приложений, интернет-магазинов и банковских систем.

#### **4.1.2 Анализ конкурентных технических решений**

Поскольку рынок находится в постоянном движении и каждый день появляются все новые продукты и решения, для успешных продаж продукт должен быть конкурентоспособен. Это означает, что нужно здраво оценивать свои сильные и слабые стороны и принимать решения в зависимости от них. Далее будет приведен сравнительный анализ разрабатываемого продукта с 2 конкурентными.

Для понимания приведем обозначения

Ф – фактический разрабатываемый продукт

К1 – конкурент Jira Atlassian

К2 – Trello atlassian

Анализ приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Сравнительный анализ конкурентов

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Б <sub>ф</sub>	Б <sub>к1</sub>	Б <sub>к2</sub>	К <sub>ф</sub>	К <sub>к1</sub>	К <sub>к2</sub>
<b>Технические критерии оценки ресурсоэффективности</b>							
Повышение производительности труда пользователя	0,3	4	3	2	1,2	0,9	0,6
Удобство эксплуатации	0,1	3	4	3	0,4	0,4	0,3
Простота ввода в эксплуатацию	0,1	4	2	3	0,4	0,2	0,3
Создание заявок через электронное письмо	0,2	5	0	0	1	0	0
Возможность дополнения пакета	0,1	4	2	2	0,4	0,2	0,2
<b>Экономические критерии оценки эффективности</b>							
Стоимость продукта	0,1	5	2	2	0,5	0,2	0,2
Предполагаемый срок эксплуатации	0,1	5	5	5	0,5	0,5	0,5
<b>Итого:</b>	<b>1</b>				<b>4,4</b>	<b>2,4</b>	<b>2,1</b>

Анализ конкурентоспособности показал, что продукт опережает технические и экономические показатели эффективности. Основными преимущественными факторами являются: повышение производительности пользователя, простота ввода в эксплуатацию, а также функция создания заявок через электронное письмо и стоимость продукта.

#### 4.1.3 Технология QuaD

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

Таблица 4 – Оценочная карта по технологии QuaD

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы	Максимальный бал	Относительное значение	Средневзвешенное значение
<b>Показатели оценки качества работы</b>					
Повышение производительности труда пользователя	0,3	80	100	0,8	0,24
Удобство эксплуатации	0,1	70	100	0,7	0,07
Простота ввода в эксплуатацию	0,1	70	100	0,7	0,07
Создание заявок через электронное письмо	0,2	100	100	1	0,2
Возможность дополнения пакета	0,1	70	100	0,7	0,07
<b>Показатели оценки коммерческого потенциала разработки</b>					
Стоимость продукта	0,1	80	100	0,8	0,08
Предполагаемый срок эксплуатации	0,1	100	100	1	0,1
<b>Итого:</b>	<b>1</b>			<b>5,7</b>	<b>0,83</b>

Средневзвешенное значения показателя качества и перспективности разработки составляет 83. Это самый высокий показатель оценки по технологии QuaD, что означает, что разработка будет перспективной и можно инвестировать деньги в этот проект.

#### 4.1.4 SWOT-анализ

SWOT-анализ – представляет собой комплексный анализ научно-исследовательского проекта. SWOT-анализ применяют для анализа внешней и внутренней среды проекта. Проводится в несколько этапов, где выявляются сильные и слабые стороны, возможности и угрозы.



Таблица 5 – SWOT-анализ

	<p><b>Сильные стороны научно-исследовательского проекта:</b></p> <p>С1:Повышение производительности работы пользователя</p> <p>С2: Уникальная технология формирования заявок из электронных писем</p> <p>С3: Более низкая стоимость обслуживания по сравнению с аналогами</p> <p>С4: Увеличение скорости обработки каждой заявки</p> <p>С5: При желании клиента можно внести изменения в процесс обработки в любой момент</p>	<p><b>Слабые стороны научно-исследовательского проекта:</b></p> <p>Сл1: Необходимо обучение пользователей</p> <p>Сл2: Сложность поддержки проекта</p> <p>Сл3: Отсутствие рекламной компании</p> <p>Сл4: Постоянное наличие доступа к сети Internet.</p> <p>Сл5: Несоввершенство процесса</p>
<p><b>Возможности:</b></p> <p>В1: Увеличение области применения бизнес-процесса</p> <p>В2: Усовершенствование функционала</p> <p>В3: Расширение функционала</p> <p>В4: Повышение стоимости конкурентных разработок</p>	<p>Благодаря уникальным технологиям и низкой стоимости, продукт может усовершенствоваться и быть применим не только для поддержки существующих проектов, но и для других типов продуктов.</p>	<p>С помощью обратной связи от пользователей и финансировании процесс можно довести до желаемого результата, а инструкции пользователей включить в проект, при первом использовании.</p>
<p><b>Угрозы:</b></p> <p>У1: Alfresco ECM прекратит свое действие</p> <p>У2: Отсутствие спроса</p>	<p>Существует множество альтернативных технологий, на которые можно перевести систему, а</p>	<p>Провести аудит по функционалу продукта, получить обратную связь от пользователей.</p>

УЗ: дополнительных государственных требований к сертификации продукции	Введение	также воспользоваться услугами SMM и юристов.	Провести рекламную кампанию по популяризации продукта.
--	----------	--	--

По результатам SWOT-анализа были выявлены сильные и слабые стороны научной разработки, а также ее угрозы и возможности. Были рассмотрены альтернативы продвижения продукта на рынке в зависимости от условий.

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

Так как тема выпускной квалификационной работы была выдана компанией ООО «Сайтек», то был дан только один вариант выполнения работы, т.е. команда может состоять только из 2 человек: руководителя и студента, на одном и том же оборудовании (рабочий ноутбук), выданном так же компанией.

## **4.3 Планирование научно-исследовательских работ**

### **4.3.1 Структура работ в рамках научного исследования**

В данном разделе необходимо составить перечень этапов и работ в рамках проведения научного исследования, провести распределение исполнителей по видам работ.

Для планирования комплекса предполагаемых работ необходимо выполнить следующие задачи:

1. Определить структуры работ в рамках научного исследования;
2. Определить участников каждой работы;
3. Установить продолжительность работ;

4. Построить график проведения научных исследований;

Таблица 6 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ работ	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Составление и утверждения технического задания	Руководитель проекта
Проектирование системы	2	Проектирование архитектуры	Руководитель проекта, студент
	3	Выбор инструментов для разработки	Руководитель проекта, студент
	4	Проектирование моделей данных	Руководитель проекта, студент
	5	Проектирование бизнес-процесса	Руководитель проекта, студент
Разработка приложения	6	Разработка архитектуры	Студент
	7	Разработка моделей, бизнес-процесса	Студент
	8	Тестирование и отладка	Студент
Оформление отчета ВКР	9	Согласование выполненных работ с научным руководителем	Студент, научный руководитель
	10	Оформление отчета	Студент

### 4.3.2 Определение трудоемкости выполнения работ

Трудовые затраты являются основными затратами на разработку, поэтому необходимо определить их для каждого из исполнителей.

Ожидаемая продолжительность работ  $t_{ож}$  с помощью экспертных оценок устанавливается согласно формуле:

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

где  $t_{min i}$  – минимальная продолжительность работ в днях(оптимистическая оценка);

$t_{max i}$  – максимальная продолжительность работ в днях (пессимистическая оценка).

Исходя из этого, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях  $T_p$ , с учетом параллельного выполнения некоторых работ участниками.

$$T_{pi} = \frac{t_{ож i}}{Ч_i},$$

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

$t_{ож i}$  – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.;

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

Таблица 7 – Трудозатраты на выполнение проекта

Этапы работ	Исполнители %		Продолжительность работ, дни			Кол-во исполнителей	$T_{pi}$	
	Руководитель проекта	Студент	$t_{min}$	$t_{max}$	$t_{ож}$		Руководитель проекта	Студент
Составление и утверждения технического задания	100	0	3	9	5,4	1	5,4	–
Проектирование архитектуры	80	20	2	6	3,6	2	1,8	1,8
Выбор инструментов для разработки	80	20	1	3	1,8	2	0,9	0,9
Проектирование моделей данных	100	0	0,5	2	1,1	1	1,1	–
Проектирование бизнес- процесса	100	0	2	5	3,2	1	3,2	–
Разработка архитектуры	0	100	5	10	7	1	–	7

Разработка моделей, бизнес-процесса	0	100	10	30	18	1	–	18
Тестирование и отладка	0	100	5	10	7	1	–	7
Согласование выполненных работ с научным руководителем	0	100	0,5	3	1,5	1	–	1,5
Оформление отчета	0	100	30	50	38	1	–	38
Итого:							12,4	74,2
							86,6	

### 4.3.3 Разработка графика проведения научного исследования


График работ можно наглядно увидеть на диаграмме Ганта, на таблице 8.

Таблица 8 – График проведения работ

№ работ	Название работ	T <sub>ki</sub> , кал.дн.	Продолжительность работ										
			Февраль			Март			Апрель			Май	
			0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30	0-10	10-20
1	Составление и утверждения технического задания	8	▨										
2	Проектирование архитектуры	2		▨									
3	Выбор инструментов для разработки	1		▨									
4	Проектирование моделей данных	4		▨									
5	Разработка архитектуры	9			■								
6	Разработка моделей, бизнес-процесса	26				■	■	■	■				
7	Тестирование и отладка	9							■	■	■		

8	Согласование выполненных работ с научным руководителем	2												
9	Оформление отчета	36												

 – Руководитель

 – Студент



#### **4.4 Бюджет научно-технического исследования**

Для проекта по разработке программного обеспечения для обработки заявок технической поддержки необходимо оценить затраты по следующим статьям:

- Материальные затраты НТИ;
- Основная и дополнительная заработная плата;
- Отчисления во внебюджетные фонды;
- амортизационные расходы;
- накладные расходы.

Это позволит понять какой начальный капитал требуется для производства продукта.

##### **4.4.1 Расчет материальных затрат НТИ**

В процессе разработки продукта использовался ноутбук компании Dell, предоставленный компанией ООО «Сайтек», поэтому необходимо рассчитать его амортизацию. Срок полезного использования ноутбука составляет 3 года. Время написания ВКР – 5 месяцев. Рассчитаем норму амортизации:

$$A_n = 1/n * 100\% = 1/3 * 100\% = 33,33\%$$

Годовые амортизационные отчисления:

$$A_g = \text{Стоимость} * A_n = 54990 * 0,33 = 18\,147 \text{ рублей}$$

Ежемесячные амортизационные отчисления:

$$A_m = A_g / 12 = 18\,147 / 12 = 1\,512 \text{ рублей}$$

Итого за срок написания ВКР амортизационные отчисления составят:

$$A_m * 5 = 1\,512 * 5 = 7561 \text{ рубль}$$

Таблица 9 – Список материальных затрат НИИ

№	Наименование	Кол-во единиц	Цена единицы, руб	Общая стоимость, руб	Амортизационные отчисления, руб
1	Ноутбук Dell Inspiron 3521	1	54 990	54 990	7561
2	ПО Microsoft Office	1	4 684	4684	644
Итого:				59674	8205

#### 4.4.2 Основная заработная плата исполнителей темы

Таблица 10 – Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Научный руководитель	Студент
Календарные дни	365	
Нерабочие дни (праздники / выходные)	66	
Потери рабочего времени		
– Отпуск	56	56
–Невыходы по болезни	2	4
Действительный годовой фонд рабочего времени	241	239

Затраты на заработную плату рассчитываются по формуле:

$$Z_{п} = Z_{осн} + Z_{доп}, \text{ где}$$

$Z_{осн}$  – Основная заработная плата, руб;

$Z_{доп}$  – Дополнительная заработная плата, руб;

Основная заработная плата состоит из:

$$Z_{\text{осн}} = Z_{\text{дн}} * T_p * (1 + K_{\text{пр}} + K_{\text{д}}) * K_{\text{р}}, \text{ где}$$

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

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

$K_{\text{д}}$  – коэффициент доплат и надбавок (0,3-0,5);

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

$T_p$  – продолжительность работ, выполняемых работником, раб. Дни

Среднедневная заработная плата:

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

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

$M$  – количество месяцев работы без отпуска в течение года (для 6-дневной рабочей недели  $M=10,4$ );

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

Согласно окладам, принятым в тпу, оклад доцента составляет 35120 рублей, а оклад исполнителя (студента) - минимальный размер оклада (1 квалификационный уровень) -12130 руб. В соответствии с данными цифрами составим таблицу расчета заработной платы для исполнителей темы:

Таблица 11 –Расчет основной заработной платы

Исполнители	$Z_{\text{м}}$ ,руб	$Z_{\text{дн}}$ , руб	$K_{\text{пр}}$	$K_{\text{д}}$	$K_{\text{р}}$	$T_p$	$Z_{\text{осн}}$
Студент	12130,0	527,8	0,3	0,3	1,3	74,2	81463,6
Научный руководитель	35120,0	1515,6	0,3	0,4	1,3	12,4	41532,2
<b>Итого:</b>							<b>122 995,8</b>

#### 4.4.3 Дополнительная заработная плата исполнителей темы

Расчет дополнительной заработной платы ведется по формуле:

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

$k_{\text{доп}}$  – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,12 – 0,15). Возьмем верхнюю границу и рассчитаем дополнительную зарплату:

Таблица 12 – Расчет дополнительной заработной платы

Исполнитель	Основная заработная плата, руб	Коэффициент дополнительной заработной платы	Дополнительная заработная плата, руб
Студент	81463,6	0,15	12219,5
Научный руководитель	41532,2		6229,8
<b>Итого:</b>			<b>18449,3</b>

#### 4.4.4 Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)

В данной статье отображаются обязательные отчисления в органы государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПС) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на зарплату труда работников.

Величина отчислений рассчитывается по формуле:

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

$k_{\text{внеб}}$  – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (равен 0,27)

Таблица 13 – Расчет отчислений во внебюджетные фонды

<b>Исполнители</b>	<b>Основная и дополнительная заработные платы, руб</b>	<b>коэффициент отчислений на уплату внебюджетные фонды</b>	<b>Сумма отчислений, руб</b>
Студент	93683,1	0,27	25294,4
Научный руководитель	47762		12895,7
<b>Итого</b>			<b>38190,1</b>

#### 4.4.5 Накладные расходы

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов: печать и ксерокопия материалов, оплата услуг связи, электроэнергии и т.д. Считается по формуле:

$$Z_{\text{накл}} = \sum_{i=1}^4 \text{статей} * K_{\text{нр}}, \text{ где}$$

$K_{\text{нр}}$  – Коэффициент накладных расходов (равен 0,16)

#### 4.4.6 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Таблица 14 – Расчет бюджета затрат НИИ

Наименование статьи	Сумма, руб	Примечание
Амортизационные затраты на спецоборудование	8205	Пункт 4.3.1
Затраты на основную заработную плату	122 995,8	Пункт 4.3.2
Затраты на дополнительную заработную плату	18449,3	Пункт 4.3.3
Затраты на отчисление во внебюджетные фонды	38190,1	Пункт 4.3.4
Накладные расходы	30 054,4	16% от суммы статей 1-4
<b>Бюджет затрат НИИ</b>	<b>217894,6</b>	Сумма всех пунктов

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

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

*Интегральный показатель финансовой эффективности* получают в ходе оценки бюджета затрат нескольких вариантов выполнения научного исследования.

Так как в рамках данной выпускной квалификационной работы не было предоставлено вариантов выполнения научной работы (в связи с спецификой темы), данные показатели будут считаться равными 5 из 5.

#### **4.6 Выводы по разделу**

В ходе выполнения раздела финансового менеджмента проведен анализ финансово-экономических аспектов разработки программной системы. Составлен перечень проводимых работ, их исполнителей и продолжительность выполнения этапов работ, составлен линейный график.

Также произведен расчет сметы затрат на выполнение проекта и анализ конкурентных решений, которые показывают, что данный продукт держит лидирующие позиции, по сравнению с конкурентными решениями.

## **Глава 5. Социальная ответственность**

### **5.1 Введение**

Выпускная квалификационная работа представляет собой проектирование и разработку алгоритма для обработки заявок технической поддержки и реализации программного обеспечения «Citeck Ecos Service Desk» с использованием данного алгоритма.

Вся работа по проекту будет осуществляться на персональном компьютере – устройстве, являющимся источником различного вреда для здоровья человека. Экран компьютера представляет сразу две опасности: синий свет при длительном пользовании приводит к раздражительности и нарушению сна, а постоянная концентрация на тексте или мелких деталях может вызвать ухудшение зрения. Напряженная работа, связанная с проектированием и программированием программного продукта, может вызывать головные боли и переутомление организма. Неподвижная поза в течение продолжительного времени способствует появлению болей в мышцах спины, плечевых суставов и шеи. Отсутствие проветривания и повышенная концентрация углекислого газа в помещении могут привести к кислородному голоданию и головокружениям.

Работа над проектом будет выполняться в офисе компании ООО «Сайтек» на протяжении всего времени до окончания разработки. Офис обустроен рабочими столами и стульями, персональными компьютерами и остальной орг.техникой; Имеется обширное естественное освещение, идущее от окон, а также помещение оборудовано галогеновыми лампами искусственного освещения. Площадь помещения составляет 100 кв.м.

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

Рабочее место трудящегося должно быть обустроено согласно ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. «Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования» и СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. «Гигиенические



требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».

Согласно ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ (нумерация пунктов сохранена в соответствии с документом) при работе необходимо соблюдать:

2.4. Конструкцией производственного оборудования и рабочего места должно быть обеспечено оптимальное положение работающего, которое достигается регулированием:

- высоты рабочей поверхности, сиденья и пространства для ног. Регулируемые параметры следует выбирать по номограмме, приведенной на черт.4;
- высоты сиденья и подставки для ног (при нерегулируемой высоте рабочей поверхности). В этом случае высоту рабочей поверхности устанавливают по номограмме (черт.4) для работающего ростом 1800 мм. Оптимальная рабочая поза для работающих более низкого роста достигается за счет увеличения высоты рабочего сиденья и подставки для ног на величину, равную разности между высотой рабочей поверхности для работающего ростом 1800 мм и высотой рабочей поверхности, оптимальной для роста данного работающего.

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

Согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 (нумерация пунктов сохранена в соответствии с документом) при работе необходимо соблюдать:

3.2. Естественное и искусственное освещение должно соответствовать требованиям действующей нормативной документации. Окна в помещениях,

где эксплуатируется вычислительная техника, преимущественно должны быть ориентированы на север и северо-восток.

Оконные проемы должны быть оборудованы регулируемыми устройствами типа: жалюзи, занавесей, внешних козырьков и др.

3.7. Помещения, где размещаются рабочие места с ПЭВМ, должны быть оборудованы защитным заземлением (занулением) в соответствии с техническими требованиями по эксплуатации.

4.2. В производственных помещениях, в которых работа с использованием ПЭВМ является основной (диспетчерские, операторские, расчетные, кабины и посты управления, залы вычислительной техники и др.) и связана с нервно-эмоциональным напряжением, должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата для категории работ 1а и 1б в соответствии с действующими санитарно-эпидемиологическими нормативами микроклимата производственных помещений. На других рабочих местах следует поддерживать параметры микроклимата на допустимом уровне, соответствующем требованиям указанных выше нормативов.

4.4. В помещениях, оборудованных ПЭВМ, проводится ежедневная влажная уборка и систематическое проветривание после каждого часа работы на ЭВМ.

5.1. В производственных помещениях при выполнении основных или вспомогательных работ с использованием ПЭВМ уровни шума на рабочих местах не должны превышать предельно допустимых значений, установленных для данных видов работ в соответствии с действующими санитарно-эпидемиологическими нормативами.

5.4. Шумящее оборудование (печатающие устройства, серверы и т.п.), уровни шума которого превышают нормативные, должно размещаться вне помещений с ПЭВМ.

6.3. Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300-500 лк. Освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана. Освещенность поверхности экрана не должна быть более 300 лк.

9.1. При размещении рабочих мест с ПЭВМ расстояние между рабочими столами с видеомониторами (в направлении тыла поверхности одного видеомонитора и экрана другого видеомонитора), должно быть не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов - не менее 1,2 м.

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

9.6. Конструкция рабочего стула (кресла) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы при работе на ПЭВМ, позволять изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления. Тип рабочего стула (кресла) следует выбирать с учетом роста пользователя, характера и продолжительности работы с ПЭВМ.

10.1. Высота рабочей поверхности стола для взрослых пользователей должна регулироваться в пределах 680-800 мм; при отсутствии такой возможности высота рабочей поверхности стола должна составлять 725 мм.

10.6. Клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии 100-300 мм от края, обращенного к пользователю, или на специальной, регулируемой по высоте рабочей поверхности, отделенной от основной столешницы.

При выполнении выпускной квалификационной работы правовых и организационных нарушений по указанным требованиям не было выявлено, рабочее место было оборудовано согласно всем нормам и правилам.

### 5.3 Производственная безопасность

При разработке алгоритмического и программного обеспечения службы технической поддержки на основе «Citeck Ecos» было выявлено, что химические и биологические факторы не оказывают существенного влияния на состояние здоровья разработчика программных систем, поэтому в данном разделе будут рассмотрены только физические и психофизиологические факторы.

Таблица 15 –Перечень опасных и вредных факторов

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Этапы работ			Нормативные документы
	Проектирование	Программирование	Эксплуатация	
1. Отклонение показателей микроклимата	+	+	+	СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»[13]
2. Превышение уровня шума	+	+	+	СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» [14]
3. Отсутствие или недостаток естественного света	+	+	+	СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* [15]
4. Недостаточная освещенность рабочей зоны	+	+	+	СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению

				жилых и общественных зданий» [16]
5. Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека	+	+	+	ГОСТ Р 12.1.019-2017 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты» [17]

#### 5.4 Анализ опасных и вредных производственных факторов

Таблица 16 – Влияние опасных и вредных производственных факторов

Фактор	Источник	Воздействие	Допустимые нормы
Отклонение показателей микроклимата	Окна/их отсутствие, кондиционеры /их отсутствие, увлажнители воздуха/их отсутствие	Вялость, сонливость, уменьшение концентрации внимания, головные боли, головокружения	Согласно СанПиН 2.2.2.548- 96: В холодный период года: температура воздуха 20,0-21,9 °С, температура поверхностей 19,0-26,0 °С. В теплый период года: температура воздуха 21,0-22,9 °С, температура поверхностей 20,0-29,0 °С. Относительная влажность воздуха 15-75 %, Скорость движения воздуха 0,1 м/с.
Превышение уровня шума	ЭВМ, орг.техника, кондиционеры	Головные боли, уменьшение концентрации внимания	Согласно ГОСТ 12.1.003-83: Уровень шума не должен превышать 50 дБ А.
Отсутствие или недостаток естественного света	Отсутствие окон или балконов	Ухудшение зрения, напряжение глазных мышц, головные боли	Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03: КЕО не ниже 1,2%-1,5%.

Недостаточная освещенность рабочей зоны	Неподходящие лампы освещения или их отсутствие	Ухудшение зрения, напряжение глазных мышц, головные боли	Освещенность рабочей поверхности при комбинированном освещении 200 лк от общего освещения.
Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека	Розетки, ЭВМ, орг.техника, кондиционеры	Удар током	Напряженность электростатического поля не более 20 кВ/м

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

Для поддержания микроклимата в помещении нужно придерживаться следующих правил:

- Оборудовать рабочее помещение кондиционерами, увлажнителями воздуха и приборами измерения температуры;
- Регулировать микроклимат помещения с помощью установленных приборов и/или с помощью окон;
- Регулярно проводить влажную уборку помещения;
- Рационально размещать рабочие места;

Для устранения превышения уровня шума необходимо выполнить следующие условия:

- Размещать технику, работающую с повышенным уровнем шума, в отдельное помещение, где нет рабочих мест сотрудников;
- Оборудовать стены помещения с повышенным уровнем шума шумопоглощающими материалами;

- Регулярно измерять уровень шума в помещении;

При отсутствии или недостатке естественного освещения необходимо:

- Выбирать помещения для работы с достаточным количеством окон и/или балконов;
- Сносить деревья, препятствующие проникновению света в помещение;
- Регулярно мыть стекла окон в помещении;

При недостаточной освещенности рабочей зоны необходимо:

- Оборудовать рабочие места дополнительным освещением;
- Располагать рабочие места вблизи естественных источников освещения;
- Заменить существующие источники искусственного освещения на более мощные.

Для предотвращения угрозы повышенного значения напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека следует:

- Регулярно проводить инструктажи техники безопасности для всех сотрудников предприятия;
- Обеспечить условия безопасной работы электрических приборов и проводки в помещении;
- Регулярно увлажнять помещение, для уменьшения уровня статического напряжения.

## **5.6 Экологическая безопасность**

Для выполнения разработки алгоритмического и программного обеспечения службы технической поддержки на основе Citeck Ecos в основном использовался только персональный компьютер и труд

программиста. Персональные компьютеры не несут значимый вред окружающей среде и экологии в целом, однако, все же он есть.

Неправильно утилизированная макулатура загрязняет окружающую среду, комплектующие для компьютера и другой орг.техники токсичны, а галогеновые лампы и батарейки вовсе ядовиты. Перечисленные отходы загрязняют не только литосферу, но и гидросферу и атмосферу.

Для минимизации приносимого вреда от макулатуры следует, во-первых, рационально использовать бумагу, во-вторых, после использования сортировать и утилизировать ее в соответствии с ГОСТ Р 55090-2012 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Рекомендации по утилизации отходов бумаги». Переработанное сырье может быть использовано повторно, а значит будет сэкономлен природный ресурс – дерево.

Устаревшие и/или неработающие комплектующие для компьютера и оргтехники не могут быть выброшены вместе с бытовыми отходами. Это правило прописано в Административном правовом кодексе (статья 8.2). Поэтому необходимо передавать их для утилизации лицензированной специализированной компании, занимающейся утилизацией таких отходов.

Особое внимание стоит уделить люминесцентным и/или галогеновым лампам и батарейкам. Внутри них содержится опасное вещество – ртуть. Их так же нельзя выбрасывать вместе с бытовыми отходами, а стоит отдавать компаниям, занимающимся переработкой таких отходов. Благодаря заботе об окружающей природе, такие компании часто размещают места сбора в магазинах или на остановках.

## **5.7 Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

Так как вся работа над разработкой алгоритмического и программного обеспечения службы технической поддержки на основе Citeck Ecos. ведется в офисе, а не на открытых или опасных объектах предприятий, наиболее



возможной чрезвычайной ситуации в офисе организации может быть только пожар.

Причин возникновения пожара может быть много: неисправная проводка в помещении, перегрузка сети, короткое замыкание на приборах, невыполнение элементарной техники безопасности и так далее.

Для предотвращения возникновения пожара необходимо:

- Регулярно проводить инструктажи сотрудников предприятия по пожарной безопасности;
- Разместить в помещении план эвакуации и плакаты с краткой информацией с действиями при возникновении пожара;
- Соблюдать правила и нормы при монтаже электронных приборов и проведении электрической проводки;
- Оборудовать помещение пожарной сигнализацией и красными кнопками, а также средствами тушения пожара;

Если все же не удалось предотвратить пожар необходимо выполнять следующие действия:

1. Если очаг возгорания находится рядом с вами, по возможности попробуйте самостоятельно потушить огонь с помощью воды или огнетушителя;
2. Если потушить очаг не удастся, не поддавайтесь панике и определите для себя пути эвакуации самостоятельно либо с помощью плана эвакуации, висящем в помещении;
3. Вызовите бригаду пожарных, набрав номер 112;
4. Ни в коем случае не открывайте форточки и окна;
5. Проверьте существует ли возможность выйти на крышу или спуститься по пожарной лестнице.
6. Если возможности эвакуироваться нет, то необходимо надёжно загерметизировать своё помещение:

- плотно закройте входную дверь, заткните щели двери изнутри помещения, используя при этом любую ткань;
  - закройте окна, форточки, заткните вентиляционные отверстия;
  - если есть вода, постоянно смачивайте дверь, пол.
7. Сделайте защитную маску из любой ткани, смочив ее водой.
  8. Если помещение все же наполнилось дымом, передвигайтесь на четвереньках, прикрыв рот и нос самодельной влажной маской к окну и находитесь возле него;
  9. Находясь около окна привлекайте к себе внимание людей и пожарных на улице. При возможности используйте для этого яркую ткань, желательно красную.

### **5.8 Выводы по разделу**

В заключение раздела можно сделать вывод, что в компании ООО «Сайтек» грубых нарушений по организации работы при выполнении разработки алгоритмического и программного обеспечения службы технической поддержки на основе «Ситек Еcos» не было обнаружено, все требования и нормы безопасности соблюдаются. Помещение организации оборудовано всеми необходимыми средствами для обеспечения комфортной и безопасной работы сотрудников и, при необходимости, для борьбы с возникшими чрезвычайными ситуациями.

## Заключение

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы было разработано веб-приложение службы поддержки, предназначенное для автоматизации реагирования на проблемы с программными продуктами заказчика. В рамках этого проекта были разработаны:

- - модели данных заявки и справочных данных;
- - формы отображения заявок и справочных данных для создания, просмотра и редактирования;
- - журналы заявок и справочных данных для легкого поиска с возможностями фильтрации и сортировки;
- - бизнес-процесс с функционалом облегчения отображения множественных переходов;
- - функционал мониторинга почтовых ящиков на наличие писем и создания из них заявок, либо прикрепления комментариев и вложений, с базовой проверкой валидности;

На данный момент продукт успешно используется внутри компании и в дальнейшем планируется его выпуск на рынок.

## Список литературы

1. ИТ-поддержка (поддержка информационных систем) [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.stekspb.ru/autsorsing-it-infrastruktury/it-glossary/it-podderzhka/>
2. Jira Software [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.atlassian.com/ru/software/jira>
3. RusGuide Redmine [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.redmine.org/projects/redmine/wiki/RusGuide>
4. Что такое Trello и как им пользоваться [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://netology.ru/blog/trello>
5. Citeck – Управляйте бизнес-процессами эффективно [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.citeck.ru/>
6. Alfresco Software and Services [ECM | BPM [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.alfresco.com/>
7. JavaMail [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://javaee.github.io/javamail/>
8. Flowable Open Source Documentation [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://flowable.com/open-source/docs/bpmn/ch02-GettingStarted/>
9. Git – Основы Git [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://git-scm.com/book/ru/v2/%D0%92%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5-%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B-Git>
10. Герберт Шилдт. Java. Полное руководство, 10-е изд. - М.: «Диалектика», 2018. - 1488 с
11. Documentation - Citeck ECOS [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://citeck.atlassian.net/wiki/spaces/CEW/pages/11927556/Citeck+ECOS+v3>

12. Ю. Козмина, Р. Харроп, К. Шефер, К. Хо. Spring 5 для профессионалов - М.: «Вильямс», 2019. - 1120 с.
13. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. – М.: Информационно-издательский центр Минздрава России, 2003.
14. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. – М.: Информационно-издательский центр Минздрава России, 2003.
15. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*. – М.: Информационно-издательский центр Минздрава России, 2003.
16. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. – М.: Информационно-издательский центр Минздрава России, 2003.
17. ГОСТ Р 12.1.019-2017 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. – М.: Информационно-издательский центр Минздрава России, 2003.

## Приложение А. Акт о внедрении

### АКТ

#### о внедрении результатов дипломной работы

Программный продукт «Citeck Ecos Servicedesk», разработанный Брызгаловой Анной Максимовной – студентом Томского Политехнического Университета (ТПУ), в период подготовки к защите выпускной квалификационной работы на тему: «Разработка алгоритмического программного обеспечения службы технической поддержки на основе Citeck Ecos» прошел внутренние испытания и с 4.05.2020г. включен в состав программного комплекса «Citeck Ecos».

Руководитель департамента разработки ПО

Немеров А.А.

ООО «Ситек»

10.06.2020г.