

Инженерная школа информационных технологий и робототехники  
 Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»  
 Отделение информационных технологий

### БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

<b>Тема работы</b>
Разработка модуля обмена сообщениями системы автоматизации работы отдела кадров ООО «Рубиус-Групп»

УДК 004.773:331.108.26:351.713(571.16)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И5Б	Бабичев Никита Валерьевич		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Ковин Роман Владимирович	к.т.н.		

Консультант

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Шестаков Николай Александрович	к.т.н.		

### КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Шулинина Юлия Игоревна			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Немцова Ольга Александровна			

### ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Цапко Ирина Валериевна	к.т.н.		

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Код результатов	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
<b>Профессиональные и общепрофессиональные компетенции</b>	
P1	Применять базовые и специальные естественнонаучные и математические знания для комплексной инженерной деятельности по созданию, внедрению и эксплуатации геоинформационных систем и технологий, а также информационных систем и технологий в бизнесе.
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 геоинформационных систем и технологий, информационных систем в бизнесе, с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей.
P4	Выполнять комплексные инженерные проекты по созданию информационных систем и технологий, а также средств их реализации (информационных, методических, математических, алгоритмических, технических и программных).
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 геоинформационных систем и технологий, а также информационных систем и технологий в бизнесе.
P6	Внедрять, эксплуатировать и обслуживать современные геоинформационные системы и технологии, информационные системы и технологии в бизнесе, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья, безопасность труда, выполнять требования по защите окружающей среды.
<b>Универсальные (общекультурные) компетенции</b>	
P7	Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности.
P8	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе в целом. Владеть иностранным языком (углублённый английский язык), позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности.
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций,
P10	Демонстрировать личную ответственность за результаты работы и готовность следовать профессиональной этике и нормам ведения комплексной инженерной деятельности.
P11	Демонстрировать знания правовых, социальных, экологических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности, а также готовность к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Инженерная школа информационных технологий и робототехники  
Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»  
Отделение информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель ООП  
\_\_\_\_\_  
(Подпись)    \_\_\_\_\_ (Дата)    Цапко И.В.  
(Ф.И.О.)

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

В форме:

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

Студенту:

Группа	ФИО
8И5Б	Бабичев Никита Валерьевич

Тема работы:

Разработка модуля обмена сообщениями системы автоматизации работы отдела кадров ООО «Рубиус Групп»	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	13.05.2019 № 3655/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<b>Исходные данные к работе</b>	
<b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– анализ предметной области;</li> <li>– анализ требований пользователей к программному продукту;</li> <li>– анализ систем управления базами данных;</li> <li>– анализ средств для разработки веб-приложений;</li> <li>– проектирование системы хранения данных;</li> <li>– разработка веб-сервиса;</li> <li>– разработка интерфейса модуля;</li> <li>– ресурсоэффективность и ресурсосбережение;</li> <li>– социальная ответственность.</li> </ul>
<b>Перечень графического материала</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– схема системы автоматизации отдела кадров;</li> <li>– диаграмма классов сервисов, отвечающих за взаимодействие с базой данных;</li> <li>– диаграмма классов веб-сервиса;</li> <li>– диаграмма классов клиентской части модуля;</li> <li>– графический интерфейс модуля;</li> </ul>
<b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b>	
<b>Раздел</b>	<b>Консультант</b>
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Шулинина Юлия Игоревна
Социальная ответственность	Немцова Ольга Александровна

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

**Задание выдал руководитель / консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Ковин Роман Владимирович	к.т.н		
Старший преподаватель	Шестаков Николай Александрович	к.т.н		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И5Б	Бабичев Никита Валерьевич		

Инженерная школа информационных технологий и робототехники  
 Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»  
 Уровень образования – бакалавриат  
 Отделение информационных технологий  
 Период выполнения осенний / весенний 2018/2019 учебного года

Форма представления работы:

Бакалаврская работа

### КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполненной работы:

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
01.12.2018	Анализ предметной области	10
12.12.2018	Аналитический обзор	10
04.02.2019	Определение схемы хранения данных	15
13.04.2019	Разработка веб-сервиса	20
15.05.2019	Разработка чата	20
28.05.2019	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	15
03.06.2019	Социальная ответственность	10

**СОСТАВИЛ:**

**Руководитель ВКР**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Ковин Роман Владимирович	к.т.н		

**Консультант**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Шестаков Николай Александрович	к.т.н		

**СОГЛАСОВАНО:**

**Руководитель ООП**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Цапко Ирина Валериевна	к.т.н		

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

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
8И5Б	Бабичеву Никите Валерьевичу

<b>Школа</b>	<b>ИШИТР</b>	<b>Отделение школы (НОЦ)</b>	<b>ОИТ</b>
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	09.03.02 Информационные системы и технологии

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

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	Оклад ассистента – 21760 руб. Оклад руководителя – 33664 руб.
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	Премияльный коэффициент 30%. Коэффициент доплат и надбавок 20%. Районный коэффициент 30%. Коэффициент дополнительной заработной платы 12%. Накладные расходы 16%.
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	Коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды 30%

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

1. <i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	-QuaD анализ
2. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	Формирование плана и графика разработки: - определение структуры работ; - определение трудоемкости работ; - разработка графика Гантта. Формирование бюджета затрат на научное исследование: - материальные затраты; - заработная плата (основная и дополнительная); - отчисления на социальные цели; - накладные расходы.
3. <i>Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	- Определение потенциального эффекта исследования

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

1. <i>QuaD анализ</i>
2. <i>Матрица SWOT</i>
3. <i>График Гантта</i>
4. <i>Расчет бюджета затрат</i>

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

**Задание выдал консультант:**

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Ассистент ОСГН ШБИП	Шулинина Ю.И.			

**Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
8И5Б	Бабичев Н.В.		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
8И5Б	Бабичеву Никите Валерьевичу

<b>Школа</b>	<b>ИШИТР</b>	<b>Отделение школы (НОЦ)</b>	<b>Информационных технологий</b>
<b>Уровень образования</b>	Бакалавриат	<b>Направление/специальность</b>	09.03.02 Информационные системы и технологии

**Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:**

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Объект исследования – модуль обмена сообщениями для системы автоматизации работы отдела кадров Рабочая зона и зона эксплуатации – кабинет с естественным и искусственным освещением, оборудованный кондиционером и системой отопления.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<b>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</b> 1.1 специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства. 1.2 организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.	Основные проводимые правовые и организационные мероприятия по обеспечению безопасности трудящихся в аудиториях. Анализ правильного расположения и организации рабочего места, а также режима работы.
<b>2. Производственная безопасность:</b> 2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов 2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия	Вредные факторы: 1. отклонение параметров микроклимата; 2. превышение уровня шума; 3. недостаточная освещенность рабочей зоны. Опасные факторы: 1. статическое электричество; 2. короткое замыкание.
<b>3. Экологическая безопасность:</b>	Анализ негативного воздействия процесса разработки на атмосферу, гидросферу и литосферу.
<b>4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b>	Наиболее типичная чрезвычайная ситуация, инициируемая проектируемым решением – пожар. Определение мер по превентивному противодействию и реагированию при пожаре.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

**Задание выдал консультант:**

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Ассистент	Немцова Ольга Александровна			

**Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
8И5Б	Бабичев Никита Валерьевич		

## Реферат

Выпускная квалификационная работа: 67 с., 11 рис., 14 табл., 35 источников, 1 прил.

Ключевые слова: веб-сервис, сообщение, электронная почта, чат, кандидат.

Объектом исследования является модуль обмена сообщениями системы автоматизации работы отдела кадров ООО «Рубиус-Групп».

Цель работы – разработка модуля обмена сообщениями.

В процессе исследования были проведены: анализ предметной области, выбор используемых технологий, разработка модуля.

В результате исследования был разработан модуль для обмена сообщениями системы автоматизации работы отдела кадров.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: модуль разработан с использованием фреймворка ASP.NET Core. Для хранения данных использовалась СУБД MS SQL Server. Разработка велась в среде MS Visual Studio 2017.

Степень внедрения: в опытной эксплуатации.

Область применения: делопроизводство отдела кадров ООО «Рубиус-Групп».

Экономическая значимость работы: разработка повышает эффективность работы отдела кадров.

В будущем планируется: добавление нового функционала согласно пожеланиям пользователей.



## Обозначения и сокращения

**СУБД** (система управления базами данных) – совокупность программных средств общего или специального назначения, обеспечивающих управление созданием и использованием баз данных.

**Веб-приложение** – клиент-серверное приложение, в котором клиент взаимодействует с сервером при помощи браузера, а за сервер отвечает веб-сервер.

**Плагин** – независимо компилируемый программный модуль, динамически подключаемый к основной программе и предназначенный для расширения и/или использования её возможностей.

**MVC** (**Model-View-Controller**) – схема разделения данных приложения, пользовательского интерфейса и управляющей логики на три отдельных компонента: модель, представление и контроллер – таким образом, что модификация каждого компонента может осуществляться независимо.

**Веб-сервис** – идентифицируемая уникальным веб-адресом (URL-адресом) программная система.

**Чат** – средство обмена сообщениями по компьютерной сети в режиме реального времени, а также программное обеспечение, позволяющее организовывать такое общение.

**Контроллер** – класс, обрабатывающий запросы, поступающие в приложение извне.

## Оглавление

Введение.....	13
1 Постановка цели и задач работы .....	14
1.1 Автоматизация работы отдела кадров .....	14
1.2 Обзор систем автоматизации подбора персонала .....	15
1.2.1 FriendWork Recruiter .....	15
1.2.2 Talantix .....	15
1.2.3 ХантФлоу.....	16
1.3 Обмен сообщениями в системе автоматизации.....	16
1.4 Цели и задачи работы .....	17
1.5 Определение требований к модулю .....	18
2 Разработка модуля.....	19
2.1 Описание модуля в системе автоматизации .....	19
2.2 Описание архитектуры модуля.....	20
2.3 Выбор используемых технологий .....	21
2.3.1 Обзор систем управления базами данных.....	21
2.3.2 Обзор технологий разработки веб-сервисов.....	23
2.3.3 Выбранные технологии .....	24
2.4 Схема базы данных .....	25
2.5 Описание компонента Mail API.....	27
2.6 Описание модуля в компоненте Web Application.....	31
3 Результаты разработки .....	35
3.1 Фоновая работа модуля .....	35
3.2 Взаимодействие пользователя с модулем .....	35
4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение..	38

4.1	Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения .....	38
4.1.1	Потенциальные потребители результатов исследования .....	38
4.1.2	QuaD анализ.....	38
4.1.3	SWOT-анализ .....	40
4.2	Планирование научно-исследовательских работ .....	42
4.2.1	Структура работ в рамках научного исследования.....	42
4.2.2	Разработка графика проведения научного исследования.....	43
4.3	Бюджет научно-технического исследования .....	45
4.3.1	Расчет материальных затрат научно-технического исследования .....	45
4.3.2	Расчет затрат на специальное оборудование для научных (экспериментальных) целей .....	45
4.3.3	Основная заработная плата исполнителей темы .....	46
4.3.4	Дополнительные расходы .....	47
4.3.5	Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта .....	48
4.4	Определение потенциального эффекта исследования .....	49
5	Социальная ответственность .....	50
5.1	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности ...	51
5.1.1	Правовые нормы трудового законодательства.....	51
5.1.2	Эргономические требования к компоновке рабочей зоны.....	52
5.2	Производственная безопасность .....	53
5.2.1	Отклонение параметров микроклимата.....	53
5.2.2	Превышение уровня шума .....	55

5.2.3	Недостаточная освещенность рабочей зоны.....	56
5.2.4	Статическое электричество .....	57
5.2.5	Короткое замыкание .....	57
5.3	Экологическая безопасность.....	58
5.3.1	Загрязнение атмосферы.....	58
5.3.2	Загрязнение гидросферы .....	58
5.3.3	Загрязнение литосферы.....	59
5.4	Безопасность в чрезвычайных ситуациях .....	59
5.4.1	Причины чрезвычайных ситуаций.....	59
5.4.2	Мероприятия по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций .....	60
	Выводы по разделу.....	61
	Заключение .....	62
	Список используемых источников.....	63
	ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	67

## **Введение**

По мере роста предприятия и увеличения количества должностей, усложняется работа отдела кадров, что влияет на эффективность его работы. Это приводит к необходимости автоматизации работы отдела кадров и внедрения соответствующих систем. Зачастую существующие решения не удовлетворяют в полной мере специфичным бизнес-процессам предприятия, поэтому компании решают разрабатывать или дорабатывать решения под свои нужды.

Компания «Рубиус Групп» занимается разработкой программного обеспечения. Часть продуктов создаётся для внутренних нужд, одним из таких продуктов является система автоматизации работы отдела кадров.

Работа посвящена разработке модуля обмена сообщениями, который входит в состав этой системы. Модуль призван решать следующие задачи:

- ведение переписки с кандидатами и обсуждение кандидатов в одном месте;
- хранение истории переписки, как с кандидатом, так и о кандидате между сотрудниками отдела кадров.

Целью данной работы является разработка модуля обмена сообщениями системы автоматизации работы отдела кадров ООО «Рубиус Групп».

## **1 Постановка цели и задач работы**

### **1.1 Автоматизация работы отдела кадров**

Отдел кадров существует в любой компании, и его работа становится всё сложнее по мере роста предприятия и появления новых подразделений и должностей. Занимается отдел кадров следующими вопросами:

- работа с персоналом: поиск, наём, увольнение, переводы внутри компании;
- работа с внутренними документами: отчёты, учёт рабочего времени, составление личных дел сотрудников, выдача справок и больничных листов;
- расчёт и начисление заработной платы;
- работа с внешними документами (налоговая документация);
- приём и обработка заявлений.

При количестве сотрудников до 10 человек всё это можно осуществлять вручную, однако на предприятиях, где работают 10-100 сотрудников, это будет уже сложно, а если в компании больше 100 человек, то автоматизация кадрового делопроизводства совершенно необходима.

Основные задачи, которые призвана решать автоматизация отдела кадров:

- повышение скорости работы;
- уменьшение количества ошибок.

Решение этих задач позволяет повысить эффективность работы отдела кадров, от которой напрямую зависит эффективность компании в целом.

Также в автоматизации важна разумность, под которой понимается необходимость добиться того, чтобы автоматизация кадрового делопроизводства затрагивала только те сферы, которые правда в ней нуждаются. Поставив задачу «автоматизировать всё что можно», придётся потратить очень много усилий при внедрении, да и впоследствии автоматизация отдельных процессов может не упростить, а усложнить их [1].

В компании ООО «Рубиус-Групп» на данный момент в автоматизации нуждался процесс отбора кандидатов, что и повлекло за собой необходимость использовать специальную систему, обеспечивающую автоматизацию только этого направления.

## **1.2 Обзор систем автоматизации подбора персонала**

Ниже рассмотрены некоторые популярные системы по автоматизации процесса подбора персонала:

### **1.2.1 FriendWork Recruiter**

Онлайн-сервис для хранения резюме и истории общения с кандидатами, организации совместной работы рекрутеров, упрощения рутинных операций при работе с кандидатами и вакансиями.

FriendWork Recruiter позволяет импортировать резюме с сайтов по поиску работы, хранить историю общения с кандидатами, управлять статусами кандидатов, находить профили кандидатов в соцсетях по их резюме. Основной функционал распространяется по платной подписке [2].

### **1.2.2 Talantix**

Представляет собой облачную систему для автоматизации работы с персоналом, в первую очередь – подбор сотрудников. Позволяет загружать резюме с нескольких сайтов по поиску работы, если у работодателя куплен к ним доступ.

Состоит из двух модулей: подбор и оценка сотрудников. Подбор включает работу с вакансиями и кандидатами и, что важно для менеджеров, делает это в правовом поле, соблюдая закон о персональных данных. Каждому кандидату, резюме которого загрузили в систему, можно выслать запрос на хранение его данных в кадровом резерве компании и получить его согласие онлайн, без заполнения бумаг. Оценка сотрудников сейчас проходит с помощью тестов СЕВ SHL, но в будущем система станет более гибкой [3].

### **1.2.3 ХантФлоу**

Представляет собой сервис для эффективного отбора кандидатов. Имеет встроенный почтовый клиент для переписки с кандидатами. Позволяет вести нескольким сотрудникам переписку о кандидате, которая отображается в его карточке вместе с изменениями его статуса. Поддерживает загрузку резюме как из файлов различных типов, так и с самых популярных платформ по поиску сотрудников: HeadHunter, SuperJob, LinkedIn и другие. Имеет встроенные инструменты определения дубликатов резюме по фамилии, дате рождения, эл. почте, телефону и другим комбинациям, позволяя объединять два резюме одного и того же кандидата с сохранением всей информации о нем из обоих источников. Полный функционал доступен с приобретением лицензии (необходимо производить плату каждый год) [4].

По итогам обзора было принято решение разработать собственную систему по автоматизации подбора персонала, поскольку ни одна из рассмотренных систем не поддерживает всего функционала, необходимого компании.

### **1.3 Обмен сообщениями в системе автоматизации**

На решение о том, подходит ли кандидат на ту или иную должность, существенно влияет общение как самого кандидата с представителями компании, так и сотрудников отдела кадров между собой. Поэтому, существует необходимость, в рамках автоматизации процесса отбора кандидатов, предоставить сотрудникам отдела кадров способ обмениваться сообщениями между собой и с кандидатами.

В настоящее время существует огромное множество различных мессенджеров, обеспечивающих быстрый и надежный обмен сообщениями, однако для того, чтобы быть использованными в системе автоматизации, они должны удовлетворять следующим требованиям:

– возможность интеграции с системой автоматизации по следующим причинам:



1) избежать дублирования и несогласованности данных – в мессенджере не должна храниться информация об уже удаленных из системы кандидатах;

2) наряду с сообщениями от кандидатов и сотрудников получать уведомления о смене статуса кандидата.

– сотрудники отдела кадров должны иметь возможность из одного приложения общаться как между собой, так и с кандидатами;

– кандидаты не должны знать, какой именно работник отправил им сообщение. При этом работники отдела кадров должны это знать.

На данный момент ни один из известных мессенджеров не удовлетворяет всем вышеперечисленным требованиям, а возможность обмена сообщениями слишком важна. Поэтому было принято решение о разработке собственного модуля обмена сообщениями, что и описано в данной работе.

#### **1.4 Цели и задачи работы**

Целью выполнения данной работы является разработка модуля обмена сообщениями для системы автоматизации отдела кадров ООО «Рубиус Групп».

Для реализации вышеуказанной цели были определены следующие задачи:

- анализ предметной области;
- определение требований к модулю;
- выбор используемых технологий для разработки;
- определение архитектуры модуля;
- определение схемы хранения данных;
- разработка веб-сервиса для работы с электронной почтой;
- реализация фоновой загрузки электронных писем в систему;
- разработка чата для взаимодействия с пользователями;
- отладка и тестирование модуля.

## 1.5 Определение требований к модулю

На основе задач, которые стоят перед работниками отдела кадров при отборе кандидатов, к разрабатываемому модулю были сформированы следующим требованиям:

- хранение сообщения в базе данных;
- отображение сообщения в удобном виде;
- возможность отправить сообщение на электронный почтовый ящик;
- фоновая загрузка электронных писем от кандидатов и работников в базу данных;
- возможность прикреплять файлы к сообщениям;
- возможность загружать прикрепленные к отправленным сообщениям файлы;
- уведомление пользователя об ошибках, возникших при отправке сообщения;
- возможность послать еще раз неотправленные из-за ошибки сообщения;
- отображение как сообщений об изменениях статуса кандидатов, так и сообщений от пользователей и кандидатов.

## 2 Разработка модуля

### 2.1 Описание модуля в системе автоматизации

HR Integrator – система для автоматизации процесса подбора персонала, предназначенная для внутреннего использования ООО «Рубиус Групп», которая была реализована командой разработчиков. Она позволяет работать с вакансиями, обрабатывать отклики кандидатов на эти вакансии, вести кандидатов по этапам отбора в компанию, а также предоставлять возможность обмениваться сообщениями, как с другими работниками, так и с кандидатами. Рассматриваемая в данной работе подсистема призвана решать две последние задачи.

Архитектура системы представлена на рисунке 1.

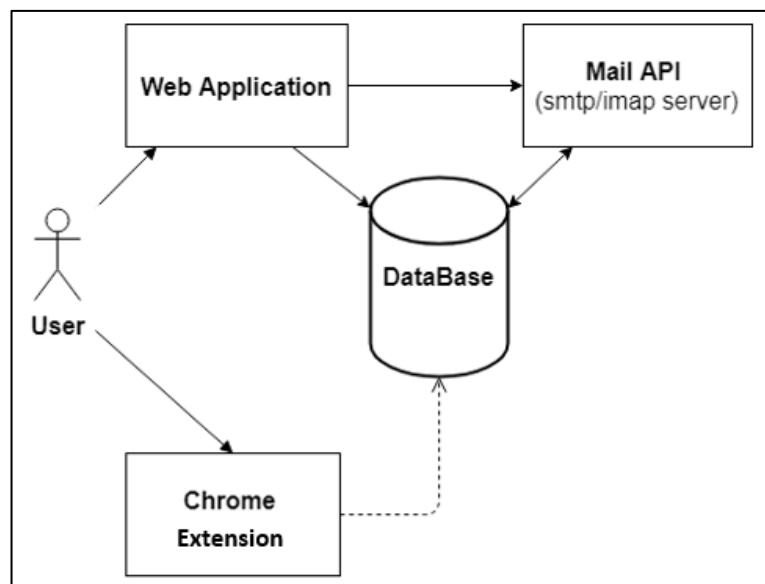


Рисунок 1 – Архитектура HR Integrator

Компоненты системы:

- Web Application – веб-приложение, с помощью которого пользователь работает с информацией из базы данных (обработка новых кандидатов, добавление вакансий, работа с имеющимися кандидатами и т. д.).
- Chrome Extension – специально разработанный плагин для получения информации об интересующих кандидатах с сайта hh.ru.

- Database – база данных для хранения необходимой для работы системы информации.
- Mail API – сервис для работы с электронным почтовым ящиком, с помощью которого происходит отправка сообщений на электронную почту и фоновое считывание новых сообщений в базу данных.

Разрабатываемый модуль использует следующие компоненты:

- Web Application – для взаимодействия с пользователями,
- Database – для хранения сообщений и прикрепленных к ним файлов,
- Mail API – для взаимодействия с электронной почтой.

## 2.2 Описание архитектуры модуля

Диаграмма компонентов модуля представлена на рисунке 2. Несмотря на то, что данные компонентами используются и другими подсистемами системы автоматизации работы отдела кадров, на диаграмме отображено только то, что относится непосредственно к описываемому модулю.

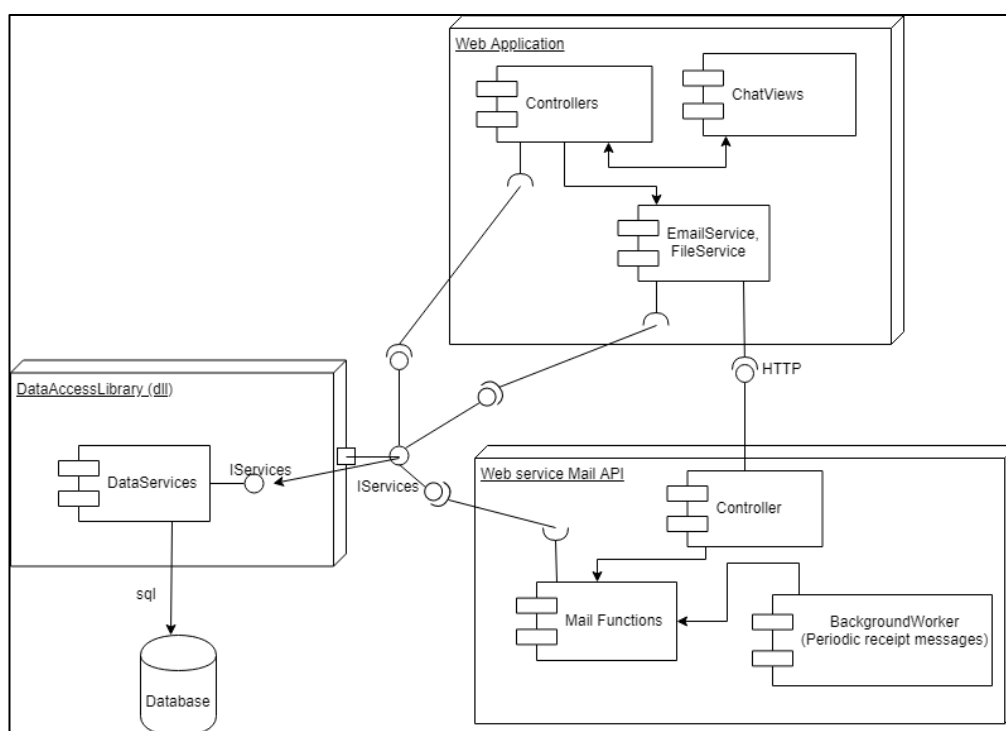


Рисунок 2 – Диаграмма компонентов модуля

Описание компонентов:

- Database – база данных, используемая модулем для хранения сообщений и прикрепленных к ним файлов, а также получения информации о кандидатах и пользователях системы.
- DataAccessLibrary – набор сервисов, обеспечивающих доступ к необходимым модулю данным.
- Mail API – веб-сервис, предназначенный для взаимодействия с электронной почтой.
- WebApplication – компонент, обеспечивающий взаимодействие пользователя с системой.

### **2.3 Выбор используемых технологий**

Поскольку на момент разработки модуля был реализован прототип системы автоматизации работы отдела кадров, СУБД и компоненты для реализации интерфейса были определены. Однако СУБД является значимой частью системы автоматизации, что приводит к необходимости обзора для подтверждения правильности ее выбора.

В отличие от СУБД, фреймворк для разработки веб-сервиса не был определен заранее. Поэтому для его выбора был проведен обзор веб-фреймворков.

#### **2.3.1 Обзор систем управления базами данных**

На данный момент существует множество различных СУБД. Ниже рассмотрены наиболее популярные из них:

- Microsoft SQL Server – СУБД, разработанная компанией Microsoft. Ориентирована на масштабные корпоративные решения. Имеет мощные встроенные инструменты для анализа и сбора статистики. Для написания запросов используется язык T-SQL, имеющий простой синтаксис. Наиболее подходящая СУБД для работы с .NET. Может полноценно работать только под операционной системой Windows. Для полного доступа к функционалу необходима покупка лицензии. [5].

– Oracle – СУБД, разрабатываемая компанией Oracle. Может работать под различными операционными системами. Поддерживает базы данных любых размеров. Предоставляет возможность взаимодействовать с данными любому количеству пользователей, ограничиваясь лишь аппаратными ресурсами. Различные системные процессы не мешают пользователям работать с данными круглосуточно. Обработка большого числа транзакций не снижает скорость доступа к данным для пользователей. Полный функционал предоставляется по лицензии, которая включает техподдержку и обучение персонала [6].

– MySQL – СУБД с открытым исходным кодом, разрабатываемая компанией Oracle. Может полноценно работать под различными операционными системами. Предназначена для малых и средних веб-приложений. Наряду с Oracle считается наиболее быстрой СУБД. Значительная часть функционала не требует покупки лицензии [7].

– DB2 – СУБД, разработанная компанией IBM. Поддерживает работу под различными операционными системами. Предоставляет возможность выбора модели данных. Имеет бесплатную версию даже для коммерческого использования, в которой нет ограничений на размер БД и количество пользователей [8].

– PostgreSQL – свободно распространяемая СУБД с открытым исходным кодом, разрабатываемая PostgreSQL Global Development Group. Поддерживает различные типы пользовательских объектов и их поведение. Не имеет ограничений на размер баз данных и количество записей в таблицах. Имеет встроенную защиту данных при передаче данных между клиентом и сервером, и предоставляет различные методы аутентификации. Поддерживает работу под различными операционными системами [9].

– Sybase ASE – СУБД, разрабатываемая компанией SAP. Ориентирована на надежность и отказоустойчивость в работе. Имеет собственную технологию шифрования данных. Позволяет расширять свою функциональность за счет подключения внешних программных модулей

(например, dll-библиотек). Поддерживает использование для написания запросов как язык T-SQL, так и язык Java, позволяя наряду с обычными данными хранить и Java-классы [10].

Можно сделать вывод, что рассмотренные выше СУБД схожи по своим основным характеристикам, что позволяет для использования в разработке выбрать СУБД, исходя из личных предпочтений разработчика.

В результате была выбрана СУБД MS SQL Server, поскольку она является частью стека технологий, используемого компанией, а также компания имеет ее лицензионную версию, что позволяет максимально использовать ее возможности.

### **2.3.2 Обзор технологий разработки веб-сервисов**

– ASP.NET Core – это кроссплатформенная среда с открытым исходным кодом для создания современных облачных веб-приложений в Windows, MacOS или Linux. Имеет встроенную поддержку внедрения зависимостей. Поддерживает работу нескольких версий для одного компьютера. Имеет более высокую производительность по сравнению с ASP.NET. Встроенная архитектура MVC обеспечивает более четкое разделение функциональности и упрощает тестирование приложения [11].

– Node.js – это среда разработки с открытым исходным кодом для выполнения кода на языке программирования JavaScript на стороне сервера. Часто применяется для разработки приложений, которым требуется постоянное соединение из браузера с сервером. В основе среды лежит событийно-ориентированное и асинхронное программирование с неблокирующим вводом/выводом. Поддерживается на различных операционных системах [12].

– LAMP – стек технологий, используемый для разработки веб-приложений. Данная аббревиатура расшифровывается следующим образом: Linux – операционная система. Apache – веб-сервер. MySQL/MariaDB – СУБД. PHP/Python/Perl – язык программирования. Характеризуется

гибкостью, низкой стоимостью, простотой и высокой скоростью развертывания, но в то же время низкой масштабируемостью и изолированностью компонентов [13].

- Django – фреймворк с открытым исходным кодом для разработки веб-приложений на языке Python, использующий шаблон проектирования MVC. Отличается легкостью в освоении, качественной документацией, высокой скоростью работы, и масштабируемостью. За счет того, что веб-приложение, разработанное с помощью данного фреймворка, состоит из нескольких слабосвязанных компонентов, повышается скорость разработки. [14].

В результате был выбран фреймворк ASP.NET Core, поскольку он является частью стека технологий, используемого компанией ООО «Рубиус-Групп», а также чаще всего используется вместе с СУБД Microsoft SQL Server [15].

### **2.3.3 Выбранные технологии**

Используемые в разработке технологии:

- Для реализации веб-сервиса – фреймворк ASP.NET Core.
- База данных развернута на Microsoft SQL Server.
- Для работы с электронной почтой – библиотека MailKit – библиотека для работы с протоколами SMTP (отправка писем на электронный почтовый ящик) и IMAP (чтение писем из электронного почтового ящика), поскольку она полностью бесплатна и удобна в использовании [16].

- Для реализации интерфейса чата – компоненты Kendo UI, разработанные компанией Telerik [17]. Использование именно этих компонентов обусловлено тем, что они являются частью стека технологий, используемых ООО «Рубиус-Групп».



## 2.4 Схема базы данных

Согласно требованиям, описанным в разделе 1.4, необходимо обеспечить хранение сообщений и прикрепленных к ним файлов. Схема используемой модулем части базы данных представлена на рисунке 3.

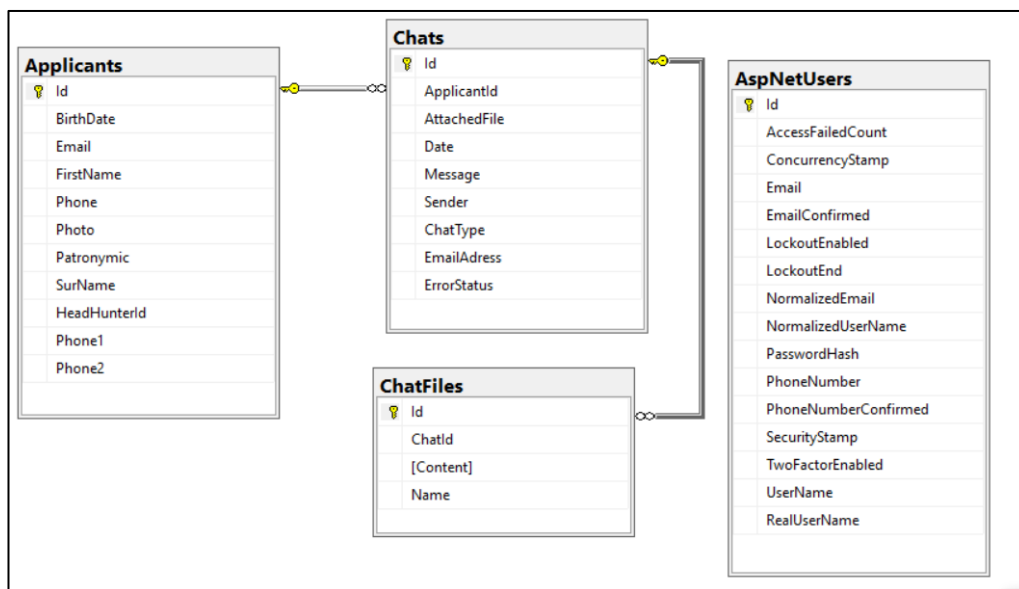


Рисунок 3 – Схема части базы данных системы автоматизации

Для функционирования модуля были созданы следующие таблицы:

Таблица Chats – таблица для хранения информации о сообщениях. Названия полей таблицы, и их описание приведены в следующей таблице (см. таблицу 1).

Таблица 1 – Таблица Chats

Название поля	Тип поля	Описание поля
Id	uniqueidentifier	Идентификатор сообщения
ApplicantId	uniqueidentifier	Идентификатор кандидата, к которому относится сообщение
Date	datetime2(7)	Дата отправки сообщения

Message	nvarchar(MAX)	Текст сообщения
Sender	uniqueidentifier	Идентификатор отправителя
ChatType	int	Тип сообщения
EmailAdress	nvarchar(MAX)	Адрес, на который отправлено сообщение
ErrorStatus	nvarchar(MAX)	Информация об ошибке, возникшей при отправке сообщения

Таблица Files – таблица для хранения прикрепленных к сообщениям файлов. Названия полей таблицы и их описание приведены в следующей таблице (см. таблицу 2).

Таблица 2 – Таблица Files

Название поля	Тип поля	Описание поля
Id	uniqueidentifier	Идентификатор файла
ChatId	uniqueidentifier	Идентификатор сообщения, к которому прикреплен файл
Content	varbinary(MAX)	Содержимое файла
Name	nvarchar(MAX)	Название файла

Кроме того, модуль использует созданные ранее таблицы Applicants и AspNetUsers для получения адреса электронной почты кандидатов и пользователей соответственно.

Для того, чтобы обеспечить доступ к данным, хранящимся в вышеописанных таблицах, были созданы сервисы, диаграмма классов которых представлена на рисунке 4.

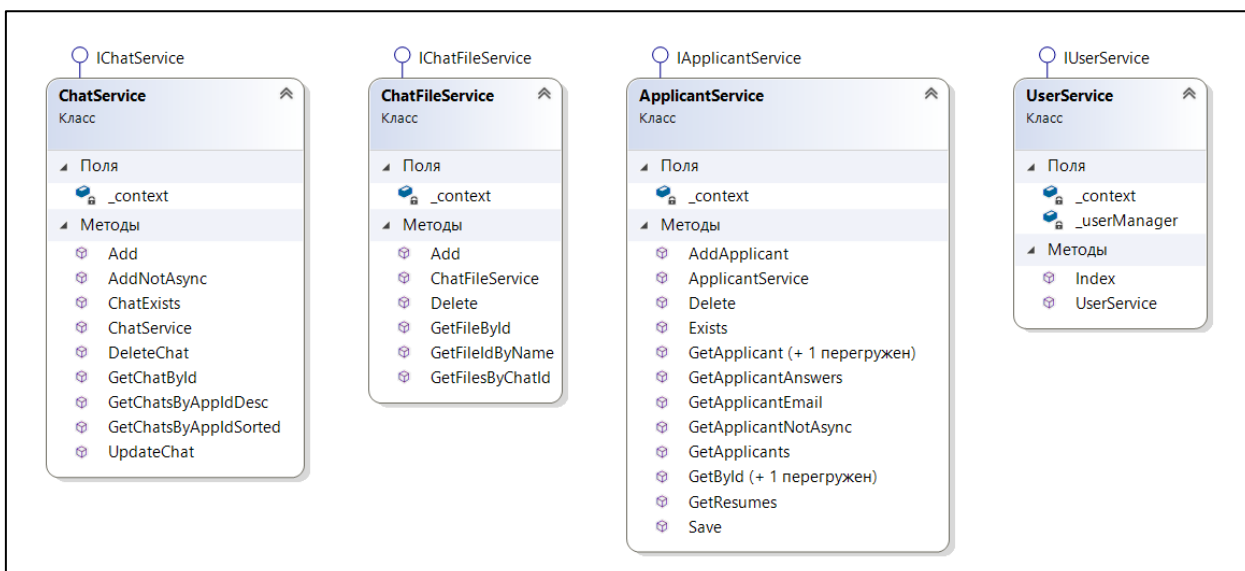


Рисунок 4 – Диаграмма классов сервисов

Описание сервисов:

- Сервис `ChatService` отвечает за взаимодействие с таблицей `Chats`. Доступ к нему осуществляется с помощью интерфейса `IChatService`.

- Сервис `ChatFileService` отвечает за взаимодействие с таблицей `ChatFiles`. Доступ к нему осуществляется с помощью интерфейса `IChatFileService`.

- Сервис `ApplicantService` отвечает за взаимодействие с таблицей `Applicants`. Доступ к нему осуществляется с помощью интерфейса `IApplicantService`.

- Сервис `UserService` отвечает за взаимодействие с таблицей `AspNetUsers`. Доступ к нему осуществляется с помощью интерфейса `IUserService`.

## 2.5 Описание компонента Mail API

Для работы с электронной почтой было принято решение создать веб-сервис. Для отправки и приема электронных писем отдела кадров был создан электронный почтовый ящик. Данные для доступа к этому почтовому ящику были указаны в настройках конфигурации сервиса.

Диаграмма классов Mail API сервиса показана на рисунке 5.

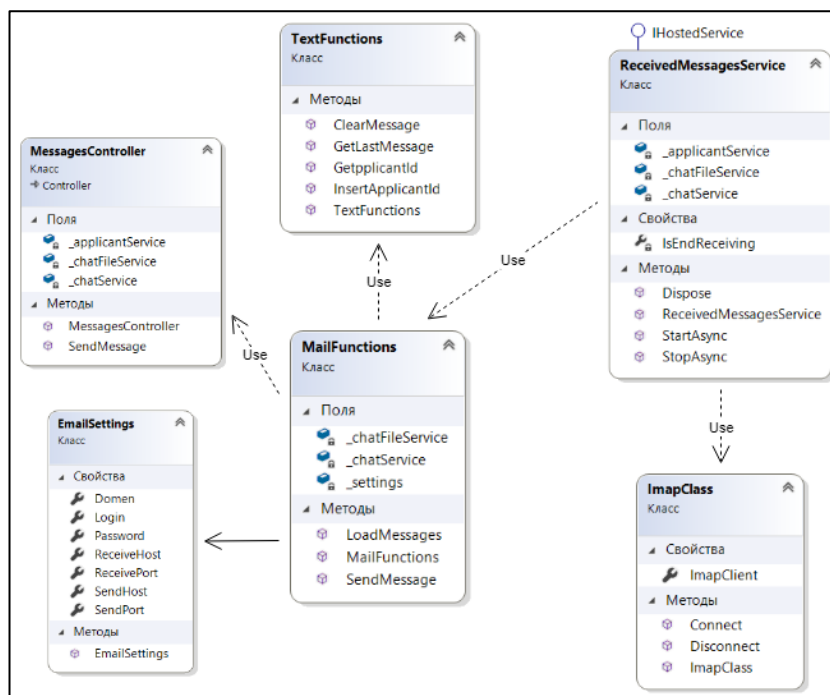


Рисунок 5 – Диаграмма классов Mail API

Ниже приведено более подробное описание представленных классов:

– ImapClient

Данный класс предназначен для работы с протоколом IMAP, с помощью которого происходит считывание писем с электронного почтового ящика.

Методы класса:

1) Connect – предназначен для подключения к электронному почтовому ящику.

2) Disconnect – предназначен для закрытия подключения к почтовому ящику.

– MailFunctions

Данный класс предназначен непосредственно для работы с электронным почтовым ящиком.

Методы класса:

1) LoadMessages – предназначен для загрузки входящих электронных писем и добавления их в базу данных. Принимает на вход экземпляр класса ImapClient. Схема работы метода:

**Шаг 1:** Начинается просмотр сообщений от самого позднего к самому раннему.

**Шаг 2:** Если в базе данных уже есть письмо с такой же датой получения, что и у последнего сообщения текущего диалога, то процесс просмотра прерывается.

**Шаг 3:** Также происходит проверка, является ли последнее письмо текущего диалога письмом от кандидата или от работника. Если от работника, то из него извлекается идентификатор кандидата, к которому оно относится.

**Шаг 4:** Из текущего диалога извлекается текст последнего письма и прикрепленные файлы.

**Шаг 5:** На основе извлеченных данных создается новое сообщение, которое добавляется в базу данных.

**Шаг 6:** Прикрепленные файлы также добавляются в базу данных.

2) `SendMessage` – предназначен для отправки электронных писем. Принимает на вход идентификатор сообщения, соответствующего отправляемому письму. Схема работы метода:

**Шаг 1:** На основе входных данных из базы данных достается необходимое сообщение.

**Шаг 2:** Из этого сообщения извлекается заголовок и текст отправляемого письма.

**Шаг 3:** По идентификатору извлеченного сообщения из базы данных достаются прикрепленные файлы.

**Шаг 4:** Создается экземпляр электронного письма, в который записывается вся необходимая информация: адрес получателя, тема и текст письма, прикрепленные файлы.

**Шаг 5:** Если это необходимо, в текст импортируется идентификатор кандидата, к которому относится письмо.

**Шаг 6:** Происходит отправка электронного письма.

**Шаг 7:** Результат отправки добавляется к записи в таблице Chats, которая соответствует отправленному сообщению.

– `TextFunctions` – предназначен для работы с текстом электронного письма.

Методы класса:

1) `GetLastMessage` – предназначен для получения текста последнего электронного письма из диалога. Диалог – цепочка писем, имеющих одинаковую тему. Данный метод необходим, так как в электронном почтовом ящике письма хранятся не поодиночке, а в виде диалогов.

2) `InsertApplicantId` – предназначен для добавления к тексту письма идентификатора кандидата, к которому относится данное письмо. Это необходимо для того, чтобы затем находить письма от работника, который присылает проверенное тестовое задание кандидата. Метод возвращает обновленный текст письма.

3) `GetApplicantId` – предназначен для получения идентификатора из диалога. Этот метод необходим для того, чтобы различать ненужные письма и письма от работников, которые отправили проверенное тестовое задание кандидатов.

– `MessagesController` – класс, обрабатывающий запросы к веб-сервису извне. Содержит метод `SendMessage`, который принимает идентификатор сообщения, которое необходимо отправить, и реализует отправку этого сообщения по электронной почте.

– `EmailSettings` – класс, предоставляющий для методов других классов данные, необходимые для работы с электронным почтовым ящиком компании.

– `ReceivedMessagesService` – класс размещенной службы для фоновой загрузки электронных писем в базу данных с заданной периодичностью. Для создания службы использовался интерфейс `IHostedService`, который предоставляет методы для быстрого развертывания службы.

Содержит следующие методы:

1) `StartAsync` – предназначен для запуска процесса фонового считывания электронных писем. Само считывание представляет собой периодическую проверку электронного почтового ящика отдела кадров на наличие новых писем, относящихся к кандидатам.

2) `StopAsync` – предназначен для действий, выполняемых после остановки сервиса Mail API [18].

## 2.6 Описание модуля в компоненте Web Application

В данном компоненте для взаимодействия с модулем реализован интерфейс чата, с помощью которого работники отдела кадров имеют возможность просматривать отправленные сообщения, загружать прикрепленные к этим сообщениям файлы и отправлять новые сообщения. Интерфейс чата представлен на рисунке 6.

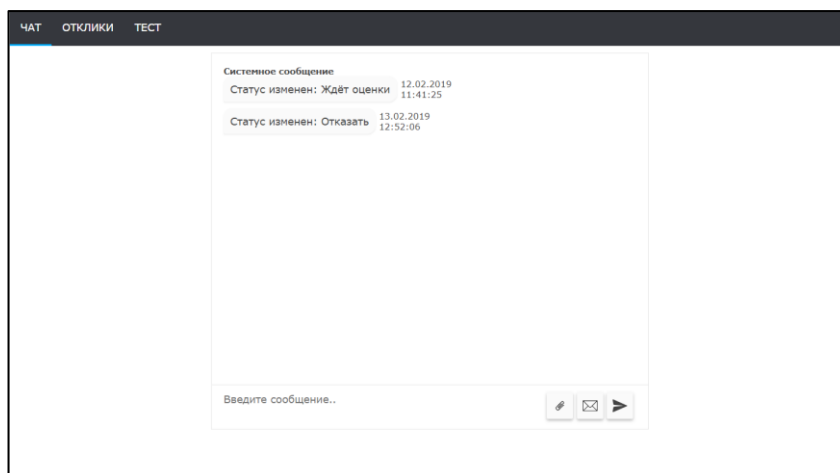


Рисунок 6 – Интерфейс чата

Работа чата обеспечивается классами, представленными на диаграмме классов (Рисунок 7).

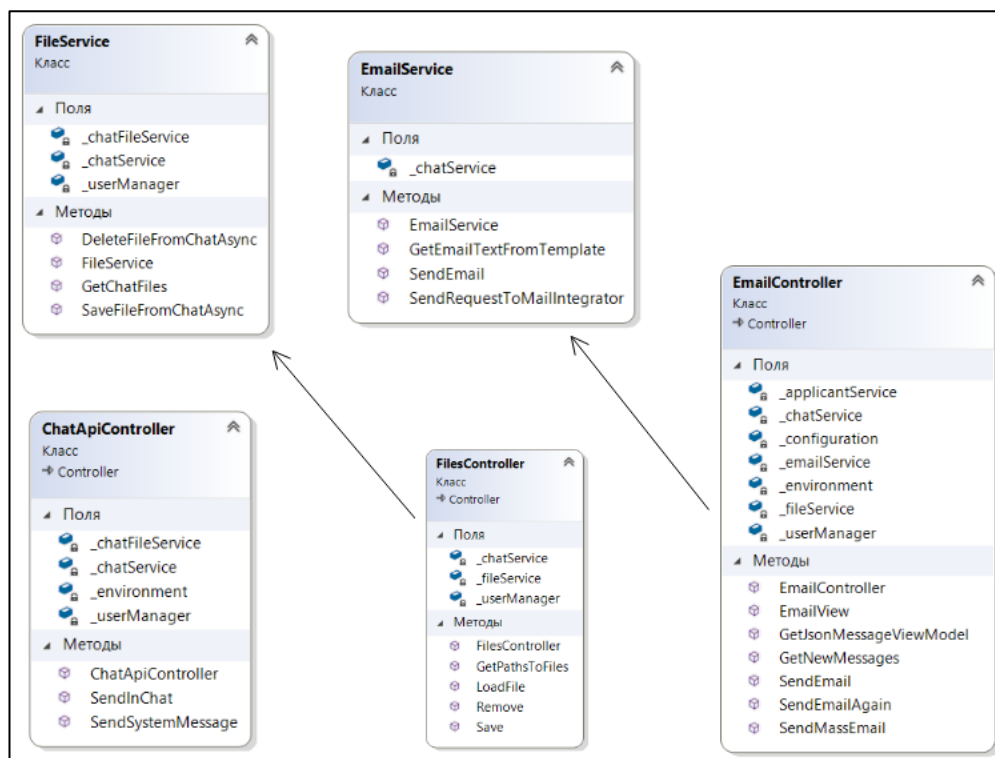


Рисунок 7 – Диаграмма классов, обеспечивающих работу чата

Ниже приведено более подробное описание представленных классов:

– ChatApiController – обрабатывает запросы, которые связаны с чатом, но не требуют использования веб-сервиса Mail API:

- 1) отправка сообщений от пользователя только другим пользователям;
- 2) отправка системных сообщений – сообщений о смене статуса того или иного кандидата.

– EmailController – обрабатывает запросы, связанные с электронными письмами. Среди них:

- 1) отправка электронного письма;
- 2) массовая рассылка электронных писем с одинаковой темой и текстом;
- 3) повторная отправка электронных писем, которые ранее отправить не удалось.

– EmailService – сервис, используемый контроллером EmailController для взаимодействия с веб-сервисом Mail API.



– FilesController – обрабатывает запросы, связанные с прикрепленными к сообщениям и электронным письмам файлами. Среди них:

- 1) прикрепление новых файлов к сообщению;
- 2) открепление прикрепленных к сообщению файлов;
- 3) загрузка файла, прикрепленного к сообщению из чата.

– FileService – сервис, используемый контроллером FilesController для работы с файлами.

Сервисы EmailService и FileService реализованы для того, чтобы сделать контроллеры, их использующие, более независимыми от внутренней логики работы модуля.

Главной особенностью чата является отображение в нем новых сообщений без перезагрузки страницы с чатом. Это достигается запуском специального скрипта с периодичностью в 15 секунд, код которого представлен на рисунке 8.

```
function update_messages() {
    var appId = '@Model.ApplicantId';
    $.ajax({
        type: "GET",
        url: '@Url.Action("GetNewMessages", "ChatApi")?applicantId=' + appId + '&messageId=' + lastMessageId,
        success: function (data) {
            $.each(data,
                function(index, item) {
                    lastMessageId = item.MessageId;
                    var chat = $("#chat").data("kendoChat");
                    chat.renderAttachments({
                        attachments: [
                            {
                                contentType: "leftMessageTemplate",
                                content: {
                                    "data": JSON.parse(item.JsonMessage)
                                }
                            },
                            {
                                id: item.SenderName,
                                name: item.SenderName
                            }
                        ]
                    });
                }
            );
        }
    });
}
```

Рисунок 8 – Скрипт загрузки новых сообщений в чат

Схема работы скрипта:

– Посылается запрос в ChatApiController на получение новых сообщений. В запросе указывается:

1) идентификатор кандидата, к которому должны относиться новые сообщения;

2) идентификатор последнего сообщения, отображаемого в чате. Необходимо для того, чтобы отсеять уже отображаемые в чате сообщения.

– Соответствующий метод в контроллере ChatApi формирует список сообщений, которые необходимо отправить обратно на страницу с чатом. После чего просматривает все сообщения в базе, отсортированные по убыванию даты отправки. Если идентификатор текущего просматриваемого сообщения совпадает с идентификатором последнего сообщения, отображаемого в чате, то метод возвращает список сообщений, который необходимо отобразить в чате. Иначе сообщение добавляется в формируемый список, если оно удовлетворяет следующим критериям:

1) сообщение не отправлено текущим пользователем чата;

2) при отправке сообщения не произошло никакой ошибки.

– Скрипт получает список сообщений и отображает его в чате, обновляя идентификатор последнего сообщения, отображаемого в чате.

### **3 Результаты разработки**

В результате был разработан модуль обмена сообщениями, который позволяет сотрудникам отдела кадров в рамках системы автоматизации отбора кандидатов:

- вести переписку с кандидатами;
- обсуждать кандидатов между собой.

Далее будет более подробно описана работа модуля.

#### **3.1 Фоновая работа модуля**

Веб-сервис Mail API развернут на сервере вместе с базой данных. При запуске сервиса создается подключение к почте, которая используется для взаимодействия отдела кадров и кандидатов. После чего запускается процесс, который с заданной периодичностью проверяет электронный почтовый ящик предприятия на предмет новых сообщений следующим образом:

- вызывается метод считывания сообщений из электронного почтового ящика в базу данных;
- если при вызове этого метода произошла ошибка, то подключение к почте закрывается и открывается заново.

#### **3.2 Взаимодействие пользователя с модулем**

Пользователь взаимодействует с модулем с помощью веб-страницы с чатом, интерфейс которого можно увидеть на рисунке 9.

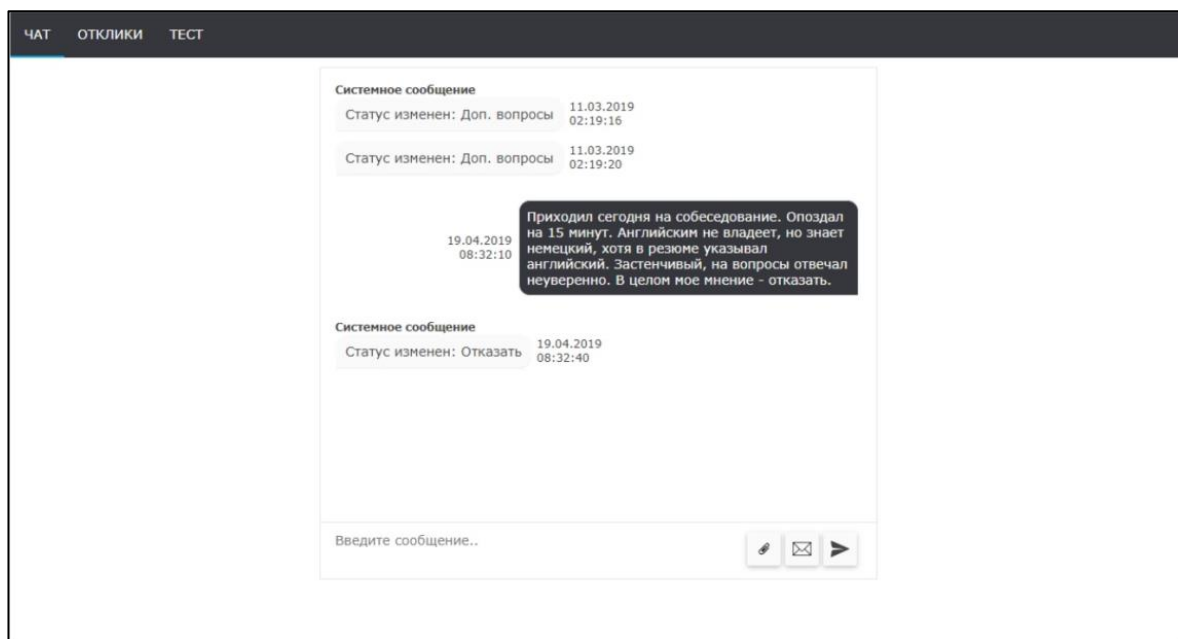


Рисунок 9 – Интерфейс чата

Сам чат расположен на странице с детальной информацией о кандидате. При загрузке страницы в чате отображаются все сообщения, которые имеют отношение к кандидату, на странице с детальной информацией о котором и открыт чат.

Если пользователь хочет отправить сообщение, он может набрать текст в специальном окне, а также прикрепить к сообщению файлы различных типов. После этого пользователь должен выбрать, куда именно он хочет послать сообщение: только в чат или еще и на почту. При отправке на почту открывается форма, в которой пользователь может указать тему письма, адрес получателя, прикрепить или удалить уже прикрепленные файлы. Данная форма представлена на рисунке 10.

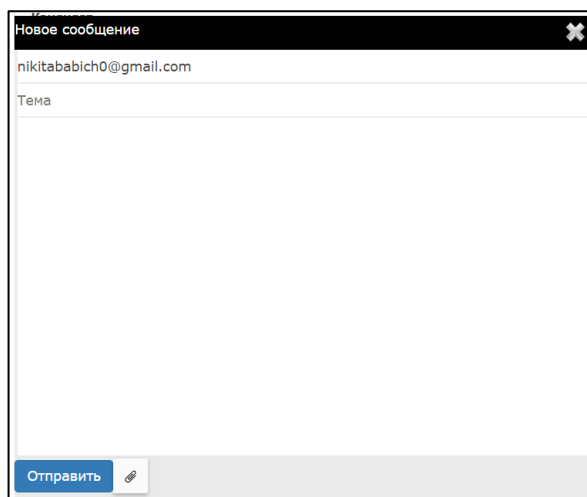


Рисунок 10 – Форма для отправки электронного письма

Если пользователь отправляет письмо, то информация о нем добавляется в базу данных и посылается запрос, содержащий необходимые данные для извлечения соответствующей этому письму записи из базы данных, из приложения в компонент Mail API. Также оно появляется в чате, имея разное оформление в зависимости от того, прошла ли его отправка успешно или нет.

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

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

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

Рассматриваемая разработка представляет собой программный модуль для обмена сообщениями системы автоматизации отдела кадров, и предназначена для решения следующих задач:

- предоставить возможность сотруднику отдела кадров вести переписку, как с другими сотрудниками, так и с кандидатами из одного места;
- обеспечить хранение, доступ и удобный вид для просмотра полной истории сообщений, как кандидатов, так и сотрудников отдела кадров.

Актуальность разработки обусловлена необходимостью решить вышеперечисленные задачи, поскольку ведение переписки с кандидатами и между сотрудниками отдела кадров через различные мессенджеры ведет к ее разрозненности и, как следствие, возможной потере части сообщений.

Данная разработка предназначена, в первую очередь, для внутреннего использования ООО «Рубиус-Групп», и уже сейчас активно используется работниками отдела кадров этой компании.

#### **4.1.2 QuaD анализ**

Технология QuaD представляет собой гибкий инструмент измерения характеристик, описывающих качество новой разработки и ее перспективность на рынке, который принимать решение о целесообразности вложения денежных средств в разработку.

В соответствии с данной технологией каждый показатель оценивается экспертным путем по стобалльной шкале, где 1 – наиболее слабая позиция, а

100 – наиболее сильная. Веса показателей, определяемые также экспертным путем, в сумме должны составлять 1.

Анализ рассматриваемой разработки с помощью технологии QuaD представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Анализ разработки с помощью технологии QuaD

Критерии оценки	Вес критерия	Средний балл	Максимальный балл	Относительное значение (3/4)	Средневзвешенное значение (5x2)
1	2	3	4	5	6
Удобство использования	0.07	80	100	0.80	0.056
Быстродействие	0.08	88	100	0.88	0.070
Функциональность	0.11	78	100	0.78	0.086
Дизайн интерфейса	0.06	83	100	0.83	0.050
Актуальность	0.07	82	100	0.82	0.057
Отказоустойчивость	0.09	70	100	0.70	0.063
Безопасность	0.08	74	100	0.74	0.059
Стоимость	0.09	67	100	0.67	0.060
Степень интегрированности в систему	0.06	87	100	0.87	0.052
Качество техподдержки	0.07	85	100	0.85	0.060
Масштабируемость	0.07	79	100	0.79	0.055
Повышение производительности труда пользователя	0.09	75	100	0.75	0.068
Длительность реализации разработки	0.06	81	100	0.81	0.049
Итого	1	1029	1300	10.29	0.785

Итоговая оценка разработки по технологии QuaD определяется по формуле:

$$O_{\text{ср}} = \sum O_i \cdot 100, \quad (1)$$

где  $O_i$  – средневзвешенное значение показателя.

Итоговая оценка данной разработки составляет 78,5, что позволяет говорить о целесообразности дальнейшего развития разработки и ее улучшения.

#### 4.1.3 SWOT-анализ

SWOT-анализ – метод планирования, который заключается в выявлении внутренних и внешних факторов среды объекта планирования, которые разделяются на следующие категории:

- Strength (сильные стороны).
- Weaknesses (слабые стороны).
- Opportunities (возможности).
- Threats (угрозы).

Для исследуемой разработки SWOT-анализ приведен в таблице 4.

Таблица 4 – SWOT-анализ

<b>Внутренние факторы</b>		
	<b>Сильные стороны:</b> 1. Удобство в использовании 2. Быстродействие 3. Качественная техподдержка	<b>Слабые стороны:</b> 1. Ограниченный функционал 2. Малая целевая аудитория 3. Зависимость от лицензии стороннего программного обеспечения



<b>Внешние факторы</b>	<p>Возможности:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Добавление нового функционала</li> <li>2. Расширение целевой аудитории</li> <li>3. Переход на программное обеспечение, разработанное компанией</li> </ol>	<p>Предполагаемое приоритетное направление развития – расширение пользовательской аудитории за счет существующих достоинств разработки и ее улучшения путем добавления нового функционала. Это позволит компании получать прибыль с помощью разработки</p>	<p>Для уменьшения зависимости от стороннего программного обеспечения возможна разработка его аналогов самой компанией. Покрытие цены на лицензию стороннего программного обеспечения возможно с помощью расширения целевой аудитории</p>
	<p>Угрозы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Увеличение стоимости лицензий на программное обеспечение, которое используется для функционирования разработки</li> <li>2. Появление более качественных аналогов</li> </ol>	<p>Достоинства разработки могут помочь ей в конкурентной борьбе с аналогами, которые, возможно, будут разработаны в будущем. Качественная техподдержка поможет разработки не потерять существующих пользователей.</p>	<p>Для того чтобы нивелировать угрозу появления конкурентов, необходимо сохранять и расширять существующую пользовательскую базу путем поддержки существующего функционала, повышения качества техподдержки и расширения функционала разработки.</p>

В ходе SWOT-анализа были определены приоритетные направления развития разработки, а также способы для нивелирования слабых сторон разработки и противодействия возможным угрозам.

## 4.2 Планирование научно-исследовательских работ

### 4.2.1 Структура работ в рамках научного исследования

Планирование комплекса предполагаемых работ имеет следующий вид:

- определение работ в разработки;
- определение участников и исполнителей каждой работы;
- определение продолжительности работ;
- построение планируемого графика разработки.

В таблице 5 приведен порядок работ, выполняемых в ходе разработки, и исполнитель каждой работы.

Таблица 5 – Перечень работ и исполнителей при разработке модуля

№ работы	Наименование работы	Исполнители работы
1	Выбор научного руководителя бакалаврской работы	Бабичев Никита Валерьевич
2	Составление и утверждение темы бакалаврской работы	Ковин Роман Владимирович, Бабичев Никита Валерьевич
3	Составление календарного плана-графика выполнения бакалаврской работы	Ковин Роман Владимирович, Бабичев Никита Валерьевич
4	Подбор и изучение литературы по теме бакалаврской работы	Бабичев Никита Валерьевич, Ковин Роман Владимирович
5	Анализ предметной области	Бабичев Никита Валерьевич
6	Проектирование модуля	Бабичев Никита Валерьевич
7	Разработка программной части модуля	Бабичев Никита Валерьевич
8	Реализация интерфейса модуля	Бабичев Никита Валерьевич
9	Тестирование модуля	Бабичев Никита Валерьевич
10	Согласование выполненной работы с научным руководителем	Ковин Роман Владимирович
11	Выполнение других частей работы (финансовый менеджмент, социальная ответственность)	Бабичев Никита Валерьевич

12	Подведение итогов, оформление работы	Ковин Роман Владимирович, Бабичев Никита Валерьевич
----	--------------------------------------	---

#### 4.2.2 Разработка графика проведения научного исследования

Для определения ожидаемого значения трудоемкости для конкретной работы используется следующая формула:

$$t_{ож_i} = \frac{3 \cdot t_{min_i} + 2 \cdot t_{max_i}}{5}, \quad (2)$$

где  $t_{min_i}$  – минимальная трудоемкость  $i$ -ой работы, человеко-дни,

$t_{max_i}$  – максимальная трудоемкость  $i$ -ой работы, человеко-дни.

Продолжительность каждой работы определяется по следующей формуле:

$$T_{pi} = \frac{t_{ож_i}}{c_i}, \quad (3)$$

где  $c_i$  – количество человек, выполняющих  $i$ -ую работу.

Для перевода длительности каждой работы из рабочих дней в календарные дни используется формула:

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{кал}, \quad (4)$$

где  $k_{кал}$  – коэффициент календарности.

Для шестидневной рабочей недели коэффициент календарности определяется как:

$$k_{кал} = \frac{T_{кал}}{T_{кал} - T_{вых} - T_{пр}} = \frac{365}{365 - 66} = 1.22, \quad (5)$$

где  $T_{кал}$  – количество календарных дней в году,

$T_{вых}$  – количество выходных дней в году,

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

Таблица 6 – Временные показатели реализации разработки

Наименование работы	Исполнители работы	Трудоемкость работ, человеко-дни			Длительность работ, дни	
		$t_{min}$	$t_{max}$	$t_{ож}$	$T_p$	$T_k$
Выбор научного руководителя бакалаврской работы	Бабичев Никита Валерьевич	1	5	2.6	3	3
Составление и утверждение темы бакалаврской работы	Бабичев Никита Валерьевич	1	2	1.4	1	2
	Ковин Роман Владимирович	2	4	2.8	3	3
Составление календарного плана-графика выполнения бакалаврской работы	Бабичев Никита Валерьевич	2	5	3.2	3	4
	Ковин Роман Владимирович	1	2	1.4	1	2
Подбор и изучение литературы по теме бакалаврской работы	Бабичев Никита Валерьевич	10	14	11.6	12	14
Анализ предметной области	Бабичев Никита Валерьевич	7	10	8.2	8	10
Проектирование модуля	Бабичев Никита Валерьевич	6	9	7.2	7	9
Разработка программной части модуля	Бабичев Никита Валерьевич	10	12	10.8	11	13
Реализация интерфейса модуля	Бабичев Никита Валерьевич	7	9	7.8	8	10
Тестирование модуля	Бабичев Никита Валерьевич	4	8	5.6	6	7
Согласование выполненной работы с научным руководителем	Бабичев Никита Валерьевич	5	8	6.2	6	8

Выполнение других частей работы (финансовый менеджмент, социальная ответственность)	Бабичев Никита Валерьевич	13	16	14.2	14	17
Подведение итогов, оформление работы	Ковин Роман Владимирович	2	3	2.4	2	3
	Бабичев Никита Валерьевич	7	10	8.2	8	10

На основании данных из таблицы 4 была построена диаграмма Ганта выполненных работ, представленная на рисунке 11 в Приложении А. Расшифровка цветowych обозначений на диаграмме приведена в таблице 14 в Приложении А.

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

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

Материальные затраты представляют собой канцелярские расходы на сумму 1150 рублей. Таким образом, общая сумма материальных затрат составляет 1150 рублей.

#### **4.3.2 Расчет затрат на специальное оборудование для научных (экспериментальных) целей**

Поскольку необходимые лицензии на программное обеспечение, которое было использовано при реализации разработки, уже были приобретены компанией, затраты на оборудование включают в себя только затраты на амортизацию оборудования студента.

Норма амортизации для использованного оборудования составляет

$$A_n = \frac{1}{n} * 100\% = \frac{1}{3} \times 100\% = 33.33\%, \quad (6)$$

где n – срок полезного использования оборудования.

Тогда, с учетом того, что продолжительность работы составляет четыре месяца, формула для расчета итоговой суммы амортизации основных средств выглядит следующим образом:

$$A = \frac{C \cdot A_n \cdot 4}{12 \cdot 100\%}, \quad (7)$$

где  $C$  – стоимость оборудования.

Расчет амортизации приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Расчет затрат на амортизацию

Наименование	Стоимость, руб	Затраты, руб.
Амортизация ПК	76000	8444.44
Итого:	76000	8444.44

#### 4.3.3 Основная заработная плата исполнителей темы

Для расчета основной заработной платы студента берется оклад, равный окладу ассистента без степени, т.е. 21760 руб. Зарплата преподавателя с учетом должности доцента и степенью кандидата технических наук, составляет 33664 руб.

Основная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{осн}} = Z_{\text{дн}} \cdot T_p \cdot (1 + K_{\text{пр}} + K_d) \cdot K_p, \quad (8)$$

где  $Z_{\text{дн}}$  – среднедневная зарплата, руб.,

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

$K_d$  – коэффициент доплат и надбавок (0,2-0,5),

$K_p$  – районный коэффициент (1.3),

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

Среднемесячная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_m \cdot M}{F_d}, \quad (9)$$

где  $Z_m$  – месячный оклад работника, руб.,

$M$  – количество месяцев работы без отпуска в течение года: (10.4),

$F_d$  – действительный годовой фонд рабочего времени персонала: (243).

Среднемесячная зарплата студента составляет:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_m \cdot M}{F_d} = \frac{21760 \cdot 10.4}{243} \approx 931.29 \text{ рублей.} \quad (10)$$

Среднемесячная зарплата руководителя составляет:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_m \cdot M}{F_d} = \frac{29568 \cdot 10.4}{243} \approx 1265.46 \text{ рублей.} \quad (11)$$

Расчет основной заработной платы исполнителей представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Расчет основной заработной платы

Исполнители	$Z_{\text{дн}}$ , руб.	$K_{\text{пр}}$	$K_d$	$K_p$	$T_p$ , дни	$Z_{\text{осн}}$ , руб.
Бабичев Никита Валерьевич	931.29	0.3	0.2	1.3	88	159809.74
Ковин Роман Владимирович	1440.76	0.3	0.2	1.3	6	16856.94
Итого:						176666.67

#### 4.3.4 Дополнительные расходы

Дополнительная заработная плата работника составляет 12% от его основной заработной платы и рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{доп}} = 0.12 \cdot Z_{\text{осн}}. \quad (12)$$

Страховые отчисления составляют 30% от суммарной заработной платы работника и рассчитываются по формуле:

$$O_{\text{страх}} = 0.3 \cdot (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}). \quad (13)$$

Расчет дополнительной заработной платы и страховых отчислений с заработной платы исполнителей представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Расчет дополнительной з/п и страховых взносов

Исполнители работ	З <sub>осн</sub> , руб.	З <sub>доп</sub> , руб.	З <sub>общ</sub> , руб.	О <sub>страх</sub> , руб.
Бабичев Никита Валерьевич	159809.74	19177.17	178986.91	53696.07
Ковин Роман Владимирович	16856.94	2022.83	18879.77	5663.93
Итого:	176666.68	21200.00	197866.68	59360.00

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

В таблице 10 представлен расчет накладных расходов на проведение исследования.

Таблица 10 – Расчет накладных расходов

Наименование	Сумма, руб.
Материальные затраты	1150
Затраты на специальное оборудование	8444.44
Затраты на основную заработную плату	176666.68
Затраты на дополнительную заработную плату	21200.00
Страховые взносы	59360.00
Итого (Р <sub>сум</sub> ):	263834.81

Накладные расходы составляют 16% от общей суммы расходов и рассчитываются по формуле:

$$P_{\text{накл}} = 0.16 \cdot P_{\text{сум}} \quad (14)$$

Статьи расходов и их удельный вес в бюджете затрат исследования представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Расчет бюджета затрат НИИ

Наименование	Сумма, руб.	Удельный вес, %
Материальные затраты	1150	0.37
Затраты на специальное оборудование	8444.44	2.73



Затраты на основную заработную плату	176666.68	57.08
Затраты на дополнительную заработную плату	21200	6.85
Страховые взносы	59360	19.18
Накладные расходы	42691.38	13.79
Общий бюджет	309512.50	100.00

#### 4.4 Определение потенциального эффекта исследования

В результате проведения исследования по разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» были определены:

- потенциальные потребители результатов разработки – работники отдела кадров ООО «Рубиус Групп»;
- уровень конкурентоспособности разработки, составляющий 78.5;
- приоритетное направление развития разработки – расширение пользовательской аудитории;
- возможные угрозы для разработки и способы нивелирования их воздействия на нее;
- работы, необходимые для реализации разработки;
- общая длительность исследования, равная 94 рабочих дня;
- общий бюджет НИИ, составляющий 309512.50 рублей, основную часть которого обеспечивает Томский политехнический университет.

Рассматриваемая разработка, в свою очередь, позволит упростить коммуникацию как внутри отдела кадров компании, так и между отделом кадров и кандидатами. Это позволит повысить качество и скорость работы отдела кадров ООО «Рубиус Групп».

## **5 Социальная ответственность**

Решение, представленное в ВКР, представляет собой программный модуль обмена сообщениями, который является частью системы для автоматизации работы отдела кадров компании ООО «Рубиус-Групп». Данный модуль призван решать следующие задачи:

- вести переписку с кандидатами и обсуждение кандидатов в одном месте;
- хранить историю переписки, как с кандидатом, так между сотрудниками отдела кадров.

Актуальность данного решения заключается в том, что процесс отбора кандидатов на вакансии компании часто сопровождается перепиской с ними сотрудников отдела кадров и обсуждением их кандидатур между сотрудниками отдела кадров. И человеку, который принимает решение о принятии на работу необходимо иметь доступ ко всем сообщениям, которые относятся к кандидату.

В качестве рабочего места, как разработчика, так и пользователя, рассматривается рабочее место, оснащенное различной техникой: монитор, системный блок, клавиатура, мышь, и т.д.

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

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

Нормы работы пользователей с разработанным решением регламентируются следующими документами:

- Трудовой Кодекс РФ.
- ТОО Р-45-084-01 [19].
- СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [20].
- ГОСТ 12.2.032-78 [21].

Применительно к разработке и эксплуатации рассматриваемого решения можно отметить следующие особенности трудового законодательства:

- продолжительность рабочего времени в неделю – не более 40 часов;
- продолжительность непрерывной работы с персональным компьютером без регламентированного перерыва не должна превышать 1 часа;
- рекомендуется организация перерывов на 10-15 минут через каждые 45-60 минут работы;
- во время перерывов рекомендуется проведение комплекса упражнений для глаз, физкультурных минуток или физкультурных пауз;
- при работе с ПЭВМ в ночную смену (с 22:00 до 6:00), независимо от категории и вида трудовой деятельности, продолжительность регламентированных перерывов следует увеличивать на 30%.

Работающим с ЭВМ, компьютерами и другими видеодисплейными терминалами какие-либо льготы за условия труда действующими положениями законов, действующих на территории Российской Федерации не предусмотрены.

### 5.1.2 Эргономические требования к компоновке рабочей зоны

С учетом того, что разработка и эксплуатация решения происходят в одинаковых условиях – перед монитором в неподвижном положении, эргономические требования к рабочему месту, как разработчика, так и пользователя, одинаковы и соответствуют СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03:

- Площадь на одно рабочее место пользователей персональных электронно-вычислительных машин (ПЭВМ) с видеодисплейным терминалом (ВДТ) на базе электронно-лучевой трубки (ЭЛТ) должна составлять не менее 6 м<sup>2</sup>, с ВДТ на базе плоских дискретных экранов (жидкокристаллические, плазменные) - 4,5 м<sup>2</sup>.

- 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.

- Рабочие места с ПЭВМ при выполнении творческой работы, требующей значительного умственного напряжения или высокой концентрации внимания, рекомендуется изолировать друг от друга перегородками высотой 1,5 - 2,0 м.

- 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.

- 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.

- Модульными размерами рабочей поверхности стола для ПЭВМ, на основании которых должны рассчитываться конструктивные размеры, следует считать: ширину 800, 1000, 1200 и 1400 мм, глубину 800 и 1000 мм при нерегулируемой его высоте, равной 725 мм.

– Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной - не менее 500 мм, глубиной на уровне колен - не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног - не менее 650 мм.

– Рабочее место пользователя ПЭВМ следует оборудовать подставкой для ног, имеющей ширину не менее 300 мм, глубину не менее 400 мм, регулировку по высоте в пределах до 150 мм и по углу наклона опорной поверхности подставки до 20°. Поверхность подставки должна быть рифленой и иметь по переднему краю бортик высотой 10 мм.

– 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.

## 5.2 Производственная безопасность

При эксплуатации разработанного модуля могут возникать вредные и опасные факторы, представленные в таблице 12.

Таблица 12 – Возможные опасные и вредные факторы

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Нормативные документы
<b>Вредные факторы</b>	
Отклонение параметров микроклимата	СанПиН 2.2.4.548-96 [22]
Превышение уровня шума	СанПиН 2.2.4/2.1.8.562-96 [23], ГОСТ 12.1.029-80 [24]
Недостаточная освещенность рабочей зоны	ГОСТ Р 55710-2013 [25]
<b>Опасные факторы</b>	
Статическое электричество	ГОСТ Р 53734.5.2-2009 [26]
Короткое замыкание	ГОСТ 26522-85 [27]

Анализ опасных и вредных производственных факторов представлен ниже.

### 5.2.1 Отклонение параметров микроклимата

Микроклимат производственных помещений – это комплекс физических факторов, оказывающих влияние на теплообмен человека и

определяющих самочувствие, работоспособность, здоровье и производительность труда. Поддержание микроклимата рабочего места в пределах гигиенических норм – важнейшая задача охраны труда.

Показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются:

- температура воздуха;
- температура поверхностей;
- относительная влажность воздуха;
- скорость движения воздуха;
- интенсивность теплового облучения.

Поскольку эксплуатация модуля проходит в помещениях, в которых работа с использованием ПЭВМ является основной и связана с нервно-эмоциональным напряжением, должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата для категории работ 1а и 1б в соответствии с действующими нормативами микроклимата производственных помещений, которые регламентируются СанПиН 2.2.4.548-96. Оптимальные величины показателей микроклимата для данных категорий представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Оптимальные величины показателей микроклимата

Период года	Категория работы по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, %
Холодный	Ia (до 139)	22-24	21-25	60-40	0,1
	Iб (140-174)	21-23	20-24	60-40	0,1
Теплый	Ia (до 139)	23-25	22-26	60-40	0,1
	Iб (140-174)	22-24	21-25	60-40	0,1

В целях профилактики неблагоприятного воздействия микроклимата должны быть использованы следующие защитные мероприятия:

- системы местного кондиционирования воздуха;
- воздушное душирование;

- компенсация неблагоприятного воздействия одного параметра микроклимата изменением другого;
- помещения для отдыха и обогрева;
- регламентация времени работы, в частности, перерывы в работе, сокращение рабочего дня, увеличение продолжительности отпуска, уменьшение стажа работы и др.

В помещениях, где происходит эксплуатация модуля, присутствует кондиционер, проводится влажная уборка и проветривание, что позволяет поддерживать оптимальную температуру и относительную влажность воздуха.

### **5.2.2 Превышение уровня шума**

Согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03, при выполнении работ с использованием ПЭВМ в производственных помещениях уровень вибрации не должен превышать допустимых значений вибрации для рабочих мест (категория 3, тип «в») в соответствии с СанПиН 2.2.4/2.1.8.562-96, а именно 50 Дб.

ГОСТ 12.1.029-80 определяет следующие методы уменьшения влияния шума:

- использование звукопоглощающих материалов;
- установка перегородок между рабочими местами;
- применение малошумных машин;
- оснащение шумных машин средствами дистанционного управления и автоматического контроля;
- вынос оборудования, производящего шум выше допустимых значений, за пределы рабочей зоны;
- использование противозумных наушников.

В помещениях, где происходит эксплуатация модуля, отсутствует оборудование, производящее шум выше допустимых значений – печатные

устройства и сервера. Также каждый сотрудник имеет в своем распоряжении противошумные наушники.

### **5.2.3 Недостаточная освещенность рабочей зоны**

Производственное освещение – это тип освещения, являющийся обязательным для всех производственных помещений и предназначенный для обеспечения нормального выполнения какой-либо деятельности. Основной задачей производственного освещения является поддержание на рабочем месте освещенности, соответствующей характеру зрительной работы. Увеличение освещенности рабочей поверхности улучшает видимость объектов за счет повышения их яркости, увеличивает скорость различения деталей. По данным международной комиссии по освещению, благодаря улучшению освещенности помещений можно увеличить эффективность работы сотрудников на 3-11%. Оптимально спроектированное и рационально выполненное промышленное освещение повышает эффективность профессиональной деятельности, работоспособность и безопасность труда.

К освещенности рабочего места с ПЭВМ, согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03, предъявляются следующие требования:

- рабочий стол следует размещать таким образом, чтобы монитор был ориентирован боковой стороной к световым проемам, а естественный свет падал преимущественно слева;
- искусственное освещение в рабочем помещении должен быть равномерным;
- освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300-500 лк. Освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана монитора;
- освещенность поверхности монитора не должна быть более 300 лк.;



- яркость светящихся поверхностей (окна, светильники и др.), находящихся в поле зрения, должна быть не более  $200 \text{ кд/м}^2$ ;
- яркость бликов на экране монитора не должна превышать  $40 \text{ кд/м}^2$ .

Все вышеперечисленные требования соблюдаются в местах эксплуатации разработанного модуля.

#### **5.2.4 Статическое электричество**

Статическое электричество возникает из-за разницы электрического заряда между двумя поверхностями. Когда человек, тело которого наэлектризовано, дотрагивается до металлического предмета, например, корпуса ПЭВМ, накопленный заряд моментально разрядится, а человек почувствует лёгкий удар током.

Для предотвращения образования и защиты от статического электричества в помещениях, где используется вычислительная техника, необходимо использовать нейтрализаторы и увлажнители, а полы должны иметь антистатическое покрытие. Допускаемые уровни напряженности электростатических полей не должны превышать  $20 \text{ кВ}$  в течение 1 часа [28].

Вышеописанные методы защиты применяются, в частности, в помещениях, где происходит эксплуатация разработанного модуля.

#### **5.2.5 Короткое замыкание**

Короткое замыкание – электрическое соединение двух точек электрической цепи с различными значениями потенциала, не предусмотренное конструкцией устройства и нарушающее его нормальную работу. Короткое замыкание может возникать в результате нарушения изоляции токоведущих элементов или механического соприкосновения неизолированных элементов. Также коротким замыканием называют состояние, когда сопротивление нагрузки меньше внутреннего сопротивления источника питания.

При коротком замыкании происходит значительное тепловыделение, и, как следствие, возможно расплавление электрических проводов, с последующим возникновением возгорания и распространением пожара.

Для того чтобы избежать поражения электрическим током необходимо выполнять следующие действия:

- проверять исправность электропроводки, розеток и выключателей;
- не работать на ПЭВМ, имеющим нарушения целостности корпуса, или изоляции проводов;
- не работать на ПЭВМ или с любым другим оборудованием, потребляющим электричество, с мокрыми руками.

При поражении электрическим током необходимо обратиться за медицинской помощью.

### **5.3 Экологическая безопасность**

#### **5.3.1 Загрязнение атмосферы**

Разработка и реализация решения, представленного в ВКР, не приводит к выбросам вредных веществ в атмосферу. Однако, в случае возникновения пожара или взрыва на рабочем месте, возникшие газы будут являться антропогенными загрязнителями атмосферы.

#### **5.3.2 Загрязнение гидросферы**

В ходе разработки и реализации образовывались бытовые сточные воды по причине использования туалетов, столовых, мытья рук, проведения влажной уборки и т.д. Данные воды были отчищены городскими станциями отчистки. Отчистка сточных вод регламентируется ГОСТ 17.1.01-77 [29] и ГОСТ 25150-82 [30].

### **5.3.3 Загрязнение литосферы**

В ходе разработки и реализации решения образовывались следующие бытовые отходы: бумага, отходы от продуктов питания и личной гигиены, отходы от канцелярских принадлежностей и т.д.

Защита почвы от загрязнения твердыми отходами реализуется сбором, сортировкой, переработкой (если это возможно), утилизацией отходов, и их последующим захоронением. Регламентируется ГОСТ Р 53692-2009 [31].

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

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

Наиболее вероятные ЧС, которые могут возникнуть при разработке и эксплуатации проектируемого решения – пожары и взрывы.

#### **5.4.1 Причины чрезвычайных ситуаций**

Вероятными чрезвычайными ситуациями, причиной которых может стать проектируемое решение – взрыв или пожар.

Причины взрывов и пожаров на рабочем месте:

- несоблюдение правил пожарной безопасности;
- искры от статического электричества;
- удар молнии;
- использование бытовых приборов не по назначению, или при наличии в них дефектов;
- замыкание вследствие неисправности розеток, выключателей или электропроводки;
- умышленный поджог.

## **5.4.2 Мероприятия по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций**

Мероприятия по предупреждению пожаров и взрывов на рабочем месте регламентируются ГОСТ 12.1.004-91 [32]:

- не включать в одну розетку несколько мощных потребителей энергии;
- не применять пиротехнические изделия вблизи рабочего места;
- проводить инструктажи и специальные занятия с работниками по вопросам пожарной безопасности, противопожарной пропаганды и агитации;
- проверять исправность и правильное содержание стационарных автоматических и первичных средств пожаротушения, противопожарного водоснабжения и систем извещения о пожарах;
- изолировать пожароопасное оборудование или вынести его на открытые площадки;
- использовать противопожарных преград, быстродействующих клапанов (шиберов, заслонок) для предотвращения распространения пожаров в помещениях и в коммуникациях;
- запретить применять горючие материалы для отделки путей эвакуации.

При возникновении пожара необходимо:

- не паниковать;
- как можно быстрее покинуть помещение, используя основные и запасные пути эвакуации;
- покинув опасное помещение, сообщить о себе должностным лицам.

## **Выводы по разделу**

В данном разделе были определены:

- трудовые документы и нормы, регламентирующие разработку и эксплуатацию модуля;
- эргономические требования к рабочему месту пользователей модуля;
- вредные и опасные факторы производства, а также методы минимизации их влияния;
- влияние, которое может оказывать на экологию разработка и эксплуатация модуля;
- основные источники ЧС и методы их предотвращения.

Таким образом, в рамках раздела «Социальная ответственность» были определены методы, позволяющие минимизировать влияние разработки и эксплуатации модуля на экологию, а также создать для пользователей модуля комфортные условия для работы.

## **Заключение**

В ходе выполнения данной работы был разработан модуль обмена сообщениями системы автоматизации работы отдела кадров ООО «Рубиус-Групп». Сам модуль включает в себя

- чат для взаимодействия с пользователем;
- веб-сервис для работы с электронным почтовым ящиком;
- хранилище необходимых данных.

Особенностью модуля можно считать то, что постоянное отображение новых сообщений в чате и постоянная загрузка новых электронных писем от кандидатов в хранилище данных происходит параллельно работе системы автоматизации, что освобождает пользователей от необходимости постоянно обновлять содержимое чата.

Для взаимодействия с модулем пользователю необходим браузер, подключение к сети Интернет и доступ к системе автоматизации работы отдела кадров. Само взаимодействие происходит через чат, расположенный на странице с детальной информацией о кандидате.

Данный модуль уже введен в опытную эксплуатацию, предоставляя сотрудникам отдела кадров в рамках системы автоматизации общаться как с кандидатами, так и между собой, упрощая тем самым их работу.

## Список используемых источников

1. Автоматизация кадрового делопроизводства // Comindware [Электронный ресурс]. <https://www.comindware.com/ru/blog-hr-documentation-automation/> (дата обращения 20.05.2019).
2. О проекте «FriendWork Recruiter» // SPARK [Электронный ресурс]. <https://spark.ru/startup/friendwork-recruiter/blog/22983/o-proekte-friendwork-recruiter>, свободный (дата обращения: 20.05.2019)
3. HeadHunter запустил систему для автоматизации работы с персоналом // HeadHunter [Электронный ресурс]. <https://tomsk.hh.ru/article/504207>, свободный (дата обращения: 20.05.2019)
4. Хантфлоу – идеальная программа для эффективной работы отдела подбора // Хантфлоу [Электронный ресурс]. <https://huntflow.ru> (дата обращения 20.05.2019).
5. Реляционные СУБД – сравнение MySQL и SQL сервер // Руководства Hostinger [Электронный ресурс]. <https://www.hostinger.ru/rukovodstva/reljacionnye-subd-sravnenie-mysql-i-sql-server/> (дата обращения 11.04.2019).
6. Преимущества СУБД Oracle // Winblog [Электронный ресурс]. <http://www.winblog.ru/admin/1147770778-al15011701.html> (дата обращения 20.05.2019).
7. Описание СУБД MySQL // allbest [Электронный ресурс]. [https://revolution.allbest.ru/programming/00597528\\_0.html](https://revolution.allbest.ru/programming/00597528_0.html) (дата обращения 20.05.2019).
8. IBM DB2 vs. Oracle comparison // vsChart.com [Электронный ресурс]. <http://vschart.com/compare/ibm-db2/vs/oracle-database> (дата обращения 20.05.2019).
9. PostgreSQL – система управления базами данных // «Веб Креатор» [Электронный ресурс]. <https://web-creator.ru/articles/postgresql> (дата обращения 20.05.2019).

10. Sybase Adaptive Server Enterprise (ASE) // TADVISER [Электронный ресурс]. [http://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:Sybase\\_Adaptive\\_Server\\_Enterprise\\_\(ASE\)](http://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:Sybase_Adaptive_Server_Enterprise_(ASE)) (дата обращения 20.05.2019).
11. Введение в ASP.NET Core // Microsoft Docs [Электронный ресурс]. <https://docs.microsoft.com/ru-ru/ASPNET/Core/?view=aspnetcore-2.1> (дата обращения 20.05.2019).
12. Node.js // Википедия [Электронный ресурс]. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Node.js> (дата обращения 20.05.2019).
13. Что такое LAMP? Преимущества и недостатки // HyperHost [Электронный ресурс]. <https://hyperhost.ua/info/chto-takoe-lamp-preimushhestva-i-nedostatki/> (дата обращения 20.05.2019).
14. Причины выбора Django для разработки сайта // habr [Электронный ресурс]. <https://habr.com/ru/post/75131/> (дата обращения 20.05.2019).
15. SQL vs. MySQL: Which Relational Database is Right for You? // Upwork [Электронный ресурс]. <https://www.upwork.com/hiring/data/sql-vs-mysql-which-relational-database-is-right-for-you/> (дата обращения 01.06.2019).
16. Using MailKit To Send And Receive Email In ASP.net Core // .NET CORE TUTORIALS [Электронный ресурс]. <https://dotnetcoretutorials.com/2017/11/02/using-mailkit-send-receive-email-asp-net-core/> (дата обращения 01.06.2019).
17. Telerik UI for ASP.NET, AJAX, MVC, Core, Xamarin, Angular, HTML5 and JQuery // Progress [Электронный ресурс]. <https://www.telerik.com> (дата обращения 01.06.2019).
18. Реализация фоновых задач в микрослужбах с помощью IHostedService и класса BackgroundService // Microsoft Docs [Электронный ресурс]. <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/standard/microservices->



architecture/multi-container-microservice-net-applications/background-tasks-with-ihostedservice (дата обращения 11.04.2019).

19. ТОИ Р-45-084-01. Типовая инструкция по охране труда при работе на персональном компьютере.

20. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.

21. ГОСТ 12.2.032-78. Рабочее место при выполнении работ сидя.

22. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.

23. СанПиН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.

24. ГОСТ 12.1.029-80. Средства и методы защиты от шума.

25. ГОСТ Р 55710-2013. Освещение рабочих мест внутри зданий.

26. ГОСТ Р 53734.5.2-2009. Электростатика. Защита электронных устройств от электростатических явлений. Руководство по применению.

27. ГОСТ 26522-85. Короткие замыкания в электроустановках. Термины и определения.

28. ГОСТ 12.1.045-84. ССБТ Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.

29. ГОСТ 17.1.01-77. Охрана природы (ССОП). Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определения.

30. ГОСТ 25150-82. Канализация. Термины и определения.

31. ГОСТ Р 53692-2009. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Этапы технологического цикла отходов.

32. ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ Пожарная безопасность. Общие требования.

33. ASP.NET Core | Полное руководство // METANIT.COM [Электронный ресурс]. <https://metanit.com/sharp/aspnet5/> (дата обращения 01.06.2019).

34. Ajax-запрос к серверу через jQuery. Примеры использования // Заметки программиста [Электронный ресурс]. <http://www.codernotes.ru/articles/javascript-jquery/ajax-zapros-k-serveru-cherez-jquery.html> (дата обращения 01.06.2019).

35. Model-View-Controller // Википедия [Электронный ресурс]. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Model-View-Controller> (дата обращения 01.06.2019).

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

## Диаграмма Ганта

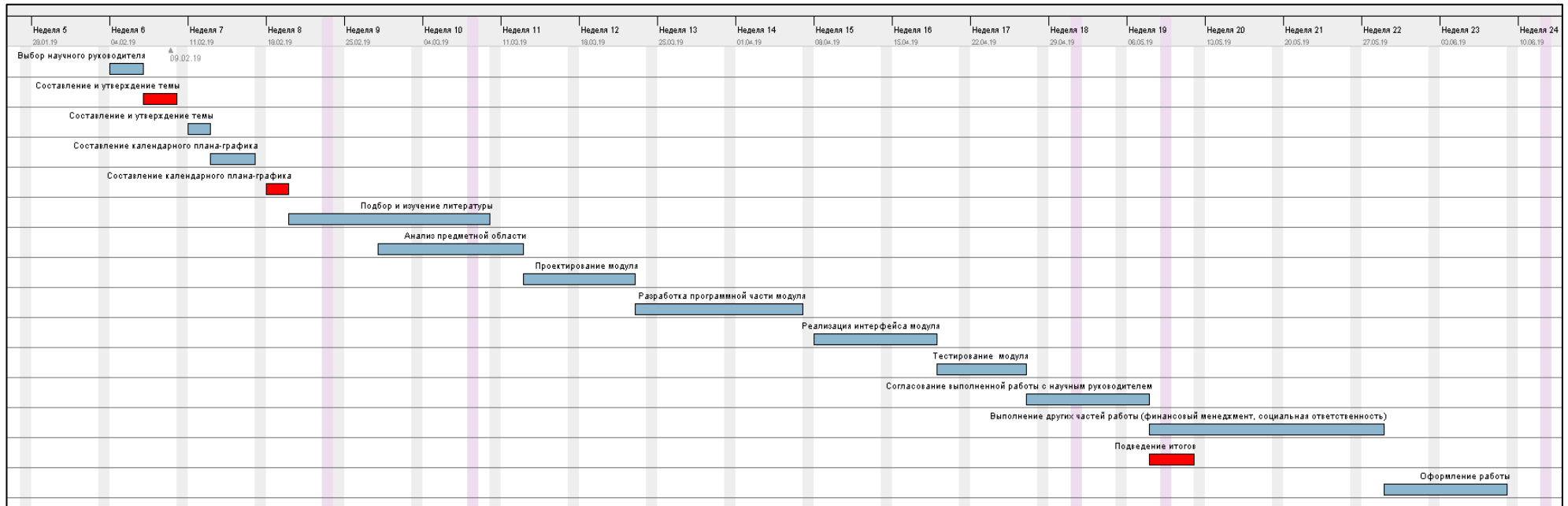


Рисунок 11 – Диаграмма Ганта

Таблица 14 – Расшифровка цветовых обозначений диаграммы Ганта

Цветовое обозначение	Расшифровка
	Ковин Роман Владимирович
	Бабичев Никита Валерьевич