

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

Школа Инженерная школа информационных технологий и робототехники
Направление подготовки 09.03.04 Программная инженерия
ООП/ОПОП Разработка программно-информационных систем
Отделение школы (НОЦ) ОИТ

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

Тема работы
Исследование возможностей языка Kotlin для проектирования мобильных приложений

УДК 004.415.2:004.432

Обучающиеся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8К91	Востриков Данил Константинович		
8К91	Чемезов Дмитрий Анатольевич		

Руководитель ВКР

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

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОСГН ШБИП	Гасанов Маггерам Али оглы	д.э.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

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

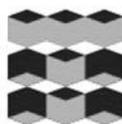
ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ООП

Код компетенции	Наименование компетенции
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК(У)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)
УК(У)-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК(У)-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК(У)-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
ОПК(У)-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПК(У)-2	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
ОПК(У)-3	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Код компетенции	Наименование компетенции
ОПК(У)-4	Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
ОПК(У)-5	Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем
ОПК(У)-6	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов
ОПК(У)-7	Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой
ОПК(У)-8	Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.
ПК(У)-1	Владение навыками разработки требований и проектирования программного обеспечения
ПК(У)-2	Владение навыками разработки документов и стратегии тестирования программного обеспечения
ПК(У)-3	Владение навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения
ПК(У)-4	Владение навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных
ПК(У)-5	Владение концепциями и атрибутами качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества



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

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

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП/ОПОП
_____ Чердынцев Е.С.
(Подпись) (Дата) (ФИО)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

Обучающиеся:

Группа	ФИО
8К91	Востриков Данил Константинович
8К91	Чемезов Дмитрий Анатольевич

Тема работы:

Исследование возможностей языка Kotlin для проектирования мобильных приложений
Утверждена приказом директора (дата, номер)

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:

--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Объектом исследования является мобильное приложение с использованием инструментов дополненной реальности
Перечень разделов пояснительной записки подлежащих исследованию, проектированию и разработке	<ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование области мобильных мессенджеров; 2. Проектирование мессенджера; 3. Программная реализация; 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение; 5. Социальная ответственность.
Перечень графического материала	Презентация в формате *.pptx

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность, ресурсосбережение	Гасанов Маггерам Али оглы
Социальная ответственность	Мезенцева Ирина Леонидовна

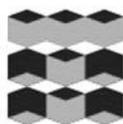
Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	
---	--

Задание выдал руководитель:

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

Задание приняли к исполнению обучающиеся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8К91	Востриков Данил Константинович		
8К91	Чемезов Дмитрий Анатольевич		



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

Школа – Инженерная школа информационных технологий и робототехники
Направление подготовки – 09.03.04 «Программная инженерия»
Уровень образования – Бакалавриат

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

Обучающиеся:

Группа	ФИО
8К91	Востриков Данил Константинович
8К91	Чемезов Дмитрий Анатольевич

Тема работы:

Исследование возможностей языка Kotlin для проектирования мобильных приложений
--

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:

--

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
15.04.2023	Анализ рынка мобильных мессенджеров	10
01.05.2023	Проектирование мобильного приложения	20
20.05.2023	Разработка мобильного приложения	40
22.05.2023	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность, ресурсосбережение	15
26.05.2023	Социальная ответственность	15

СОСТАВИЛ:

Руководитель ВКР

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

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП/ОПОП

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

Обучающиеся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8К91	Востриков Данил Константинович		
8К91	Чемезов Дмитрий Анатольевич		

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

Студентам:

Группа		ФИО	
8K91		Вострикову Данил Константиновичу	Чемезову Дмитрий Анатольевичу
Школа	ИШИТР	Отделение (НОЦ)	ОИТ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/ специальность	09.03.04 Программная инженерия

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

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	<p>Стоимость материалов и оборудования учитывается в соответствии с рыночными ценами на б/у товары и оценивается в 70000 руб.</p> <p>Оклад разработчиков в соответствии с МРОТ по Томской области составит 16424 руб.</p> <p>Оклад научного руководителя составит 50000 руб.</p>
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	<p>Премияльный коэффициент руководителя 35%;</p> <p>Премияльный коэффициент инженера 25%;</p> <p>Доплаты и надбавки руководителя 20%;</p> <p>Дополнительная заработная плата 10%;</p> <p>Накладные расходы 5%;</p> <p>Районный коэффициент Томска равный 1.3</p>
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды равный 30 %
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	<p>Определение конечного потребителя.</p> <p>Проведение SWOT-анализа реализации проекта.</p>
2. Планирование и составление бюджета проекта	Определение целей и ожидаемых результатов, требований проекта.

	Расчет трудоемкости выполнения работ. Подсчет бюджета проекта.
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной и экономической эффективности	Расчет показателей финансовой эффективности, ресурсоэффективности и эффективности исполнения.

Перечень графического материала

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

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Гасанов Маггерам Али оглы	Доктор экономических наук		

Задание приняли к исполнению студенты:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8К91	Востриков Данил Константинович		
8К91	Чемезов Дмитрий Анатольевич		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студентам:

Группа		ФИО	
8K91		Вострикову Данил Константиновичу	Чемезову Дмитрий Анатольевичу
Школа	ИШИТР	Отделение (НОЦ)	ОИТ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/ специальность	09.03.04 Программная инженерия

Тема ВКР:

Исследование возможностей языка Kotlin для проектирования мобильных приложений	
Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
<p>Введение</p> <ul style="list-style-type: none"> – Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика) и области его применения. – Описание рабочей зоны (рабочего места) при разработке проектного решения/при эксплуатации 	<p><i>Объект исследования:</i> мобильный мессенджер для телефонов на платформе «Android» с возможностью проведения аудио и видео звонков</p> <p><i>Область применения:</i> аналог иностранных мессенджеров для России и союзных стран</p> <p><i>Рабочая зона:</i> офис</p> <p><i>Размеры помещения:</i> 5*8 м.</p> <p><i>Количество и наименование оборудования рабочей зоны:</i> 2 компьютера, мобильный телефон на ОС «Android»</p> <p><i>Рабочие процессы, связанные с объектом исследования, осуществляющиеся в рабочей зоне:</i> Проектирование и разработка системы, а также её отладка и проведение тестирований по её функциональности и защищенности</p>
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<p>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности при разработке проектного решения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. 	<p>«Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 25.02.2022); ГОСТ 12.2.032-78. Рабочее место при выполнении работ сидя; Федеральный закон «О персональных данных» от 27.07.2006 N 152-ФЗ; Приказ ФСТЭК России от 18.02.2013 N13 «Об утверждении состава и содержания организационных и технических мер по обеспечению безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных».</p>
<p>2. Производственная безопасность при разработке проектного решения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Анализ выявленных вредных и опасных производственных факторов 	<p>Вредные производственные факторы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Умственное перенапряжение, в том числе вызванное информационной нагрузкой; 2. Эмоциональное перенапряжение; 3. Монотонный режим работы;

	<p>4. Отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения и пониженная световая и цветовая контрастность.</p> <p>Опасные факторы: Производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий.</p> <p>Требуемые средства индивидуальной и коллективной защиты от выявленных факторов: осветительные приборы, заземляющие устройства для электронного оборудования, средства защиты глаз в качестве очков для работы за компьютером, предохранительные устройства в случае короткого замыкания.</p>
3. Экологическая безопасность при разработке проектного решения	<p>Воздействие на селитебную зону отсутствует</p> <p>Воздействие на литосферу возможно в следствие утилизации бытовых отходов в процессе разработки</p> <p>Воздействие на гидросферу возможно в следствие утилизации бытовых отходов в процессе разработки</p> <p>Воздействие на атмосферу возможно в следствие утилизации бытовых отходов в процессе разработки</p>
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях при разработке проектного решения	<p>Возможные ЧС: Природные катастрофы (ураганы, лесные пожары и т.д.); Геологические воздействия (землетрясения, т.д.); Техногенные аварии (пожары, взрывы и т.д.); Биологические (пандемии, эпидемии и т.д.); Антропогенные (война или терроризм). Наиболее типичная ЧС: пожар</p>
Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	

Задание выдал консультант:

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

Задание приняли к исполнению студенты:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8К91	Востриков Данил Константинович		
8К91	Чемезов Дмитрий Анатольевич		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа выполнена на 94 страницах, содержит 26 рисунков, 18 таблиц, 28 источников литературы и 1 приложение.

Ключевые слова: Android, Kotlin, FireBase, мессенджер, UI дизайн, разработка, тестирование, мобильное приложение.

Объектом исследования является Android-приложение для обмена мгновенными сообщениями.

Цель работы – создание отечественного аналога мобильного приложения для обмена мгновенными сообщениями.

Область применения: коммуникация.

В первой главе представлен анализ предметной области коммуникации.

Вторая глава описывает процесс проектирования android-приложения для обмена мгновенными сообщениями.

В третьей главе описывается программная реализация android-приложения для обмена мгновенными сообщениями.

Выпускная квалификационная работа выполнена в текстовом редакторе Microsoft Office Word 2013.

СПИСОК ТЕРМИНОВ И СОКРАЩЕНИЙ

Аккаунт (от англ. Account) – учетная запись пользователя в том или ином сервисе.

Android – основанная на Linux операционная система для мобильных устройств.

Android SDK – это набор инструментов, позволяющих осуществлять разработку приложений для платформы Android.

APK – файл пакета приложения для Android.

Логин – имя пользователя, которое необходимо указать для доступа к веб сайту, программе или сервису.

Файл манифеста – главный конфигурационный файл Android-приложения.

Активность (от англ. activity) – компонент, осуществляющий взаимодействие с пользователем.

Класс View – суперкласс всех классов-виджетов в Android.

Элемент интерфейса (виджет, от англ. Widget) – примитив графического интерфейса пользователя, имеющий стандартный внешний вид и выполняющий стандартные действия.

Ресурсы – это статические данные (например, текст, изображения, описание пользовательского интерфейса), являющиеся частью приложения.

БД (база данных) – совокупность данных, хранимых в соответствии со схемой данных, манипулирование которыми выполняют в соответствии с правилами средств моделирования данных.

UI-дизайн (от англ. user interface design, дизайн пользовательского интерфейса) – это направление развития цифровых продуктов, включающее в себя работу над визуальным оформлением бренда/сайта/приложения или сервиса.

Оглавление

РЕФЕРАТ	12
СПИСОК ТЕРМИНОВ И СОКРАЩЕНИЙ	13
ВВЕДЕНИЕ	16
Глава 1. Исследование области мобильных мессенджеров	18
1.1 Описание области мобильных мессенджеров	18
1.2 Анализ актуальных мессенджеров	18
1.3 Описание средств разработки	25
Глава 2. Проектирование мессенджера	28
2.1 Формирование плана разработки мессенджера	28
2.2 Анализ потребностей конечного пользователя к мессенджерам	29
2.3 Проектирование базы данных	37
2.4 Проектирование пользовательского интерфейса	38
Глава 3. Программная реализация	43
3.1 Разработка клиентской части	43
3.2 Разработка механизма авторизации	47
3.3 Реализация хранилища файлов	48
3.4 Разработка механизма уведомлений	49
3.5 Разработка механизма отправки файлов	49
3.6 Разработка механизма аудио и видеозвонков	50
3.7 Тестирование стабильности работы мессенджера	51
Глава 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	54
4.1 Потенциальные потребители результатов исследования	54
4.2 Анализ конкурентных технических решений	55
4.3 SWOT-анализ	56
4.4 Планирование работ по научно-техническому исследованию	60
4.4.1 Структура работ в рамках научного исследования	60
4.4.2 Определение трудоемкости выполнения работ	61
4.4.3 Разработка графика проведения научного исследования	62
4.5 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)	66
4.5.1 Расчет материальных затрат НТИ	66
4.5.2 Расчет затрат на специальное оборудование для научных работ	66
4.5.3 Основная заработная плата исполнителей	67
4.5.4 Расчет дополнительной заработной платы	70

4.5.5 Отчисления во внебюджетные фонды	70
4.5.6 Накладные расходы	71
4.5.7 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта	72
4.6 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	73
Глава 5. Социальная ответственность.....	77
Введение	77
5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности при разработке проектного решения	77
5.1.1 Правовые нормы трудового законодательства	77
5.1.2 Эргономические требования к правильному расположению и компоновке рабочей зоны	78
5.2 Производственная безопасность	79
5.2.1 Умственное перенапряжение	80
5.2.2 Эмоциональное перенапряжение	81
5.2.3 Монотонный режим работы	82
5.2.4 Отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения и пониженная световая и цветовая контрастность	83
5.2.5 Производственные факторы, связанные с электрическим током	84
5.3 Экологическая безопасность	85
5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	85
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	88
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	89
ПРИЛОЖЕНИЕ А	92

ВВЕДЕНИЕ

В современном обществе больше половины населения Земли пользуются интернетом, большинство из них делают это при помощи смартфонов. В январе 2022 года в России, согласно отчету DataReportal, насчитывалось 129,8 млн интернет-пользователей, из них 91% пользователей пользуются интернетом с помощью мобильных устройств. Одной из самых популярных категорий приложений являются мессенджеры, около 89,1% пользователей смартфонов используют такие приложения ежемесячно [1]. Согласно статистике, собранной ВЦИОМ, на первом месте по популярности среди мессенджеров, является WhatsApp, им пользуется 87% пользователей [2].

Такая популярность мессенджеров объясняется тем, что за последние годы произошли огромные изменения в области мобильного интернета, он стал более доступным для всех слоев населения, так как снизилась цена и увеличилась скорость интернет соединения, в добавок к этому сильно распространились смартфоны. Данные приложения предоставляют пользователям огромные возможности, в отличие от простых звонков или отправки смс сообщений. Одно из самых главных преимуществ — это «условная бесплатность». Пользователю больше не нужно платить за каждый звонок или каждое сообщение по отдельности, тратить минуты или количество доступных смс сообщений, предоставляемых выбранным тарифом, нужно лишь оплатить мобильный интернет, после чего можно совершать безграничное количество звонков и отправлять бесконечное количество сообщений. Кроме этого мессенджеры дают возможность создавать групповые чаты, отправлять изображения, аудио- или видеофайлы.

В настоящее время актуальность импортозамещения выросла как никогда, немалый процент компаний уходят с Российского рынка и прекращают предоставлять свои товары и услуги, как пример выступают

Autodesk, которые решили полностью уйти в угоду поддержки Украины [3]. Как уже было сказано выше, одним из самых популярных мессенджеров в России является WhatsApp, однако его главный недостаток заключается в том, что данный продукт является зарубежной разработкой и нет никаких гарантий, что он под влиянием санкций не закроет свой доступ для населения нашей страны.

Для решения данной проблемы была сформирована идея разработать Российский аналог данного мессенджера, который будет включать в себя все необходимые и востребованные функции, такие как отправка мгновенных сообщений, аудио- и видеозвонки, создание групповых чатов.

Помимо решения проблемы разработка помогает усилить Российской рынок и цифровую экономику, что удовлетворяет многим ранее выпущенным законам и постановлениям, отталкиваться стоит от распоряжения Правительства №1632 от 28.07.2017 «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации»» [4], которое включает в себя постановления о импортозамещении.

Кроме этого нашей задачей является получение навыков проектирования и разработки правильной архитектуры приложения, которая в дальнейшем позволит продолжить дальнейшую разработку и расширение функционала.

Глава 1. Исследование области мобильных мессенджеров

1.1 Описание области мобильных мессенджеров

Мобильный мессенджер (от англ. message, сообщение) – специальное приложение для смартфона, которое позволяет мгновенно обмениваться сообщениями, звонить и общаться по видеосвязи через интернет. Примерами популярных мессенджеров являются WhatsApp, Viber, Telegram.

За каждое SMS сообщение и звонок через своего оператора связи необходимо платить отдельно, либо оплачивать пакет доступных минут и смс. Мессенджеры же освобождают пользователя от данных проблем. Он сможет реализовывать данные функции бесплатно, если есть подключение к интернету. То есть необходимо платить только за использование интернет-трафика по условиям тарифа у конкретного оператора. Мессенджер расходует очень мало трафика, если пользоваться только функциями обмена сообщениями и звонков, это позволяет пользователям даже с небольшим количеством интернет-трафика оставаться на связи. Если же в мессенджере отправлять и смотреть видеофайлы или изображения, то расход трафика будет значительно выше, однако такие функции не предоставляются обычными SMS сообщениями, что является еще одним значительным преимуществом [5].

Каждый мессенджер имеет свою серверную часть, которая осуществляет обработку и хранение данных, таких как логины, пароли, личная информация пользователей и их сообщения.

1.2 Анализ актуальных мессенджеров

Рассмотрим примеры самых значимых мессенджеров на данный момент и произведем их обзор:

1. WhatsApp – американский бесплатный сервис обмена мгновенными сообщениями и голосовой связи по IP, принадлежащий

компании Meta. Он позволяет пользователям отправлять текстовые и голосовые сообщения, совершать голосовые и видеозвонки, обмениваться изображениями, документами, местоположением пользователя и другим контентом [6]. Согласно статистике, ежегодно собираемой специалистами из SimilarWeb, является самым популярным мессенджером в мире на 2022 год [7].

2. Telegram – мессенджер с функциями обмена текстовыми, голосовыми и видеосообщениями, стикерами и фотографиями, файлами многих форматов. Также можно совершать видео и аудиозвонки и трансляции в каналах и группах, организовывать конференции, многопользовательские группы и каналы. С помощью ботов функционал приложения практически не ограничен [8]. Согласно статистике, ежегодно собираемой специалистами из SimilarWeb, является вторым по популярности мессенджером в мире на 2022 год [7].

3. Яндекс.Мессенджер – мессенджер с функциями обмена сообщениями, видеозвонками и расшифровкой голосовых сообщений, изготовленный в России [9]. Данный мессенджер является наиболее удачной российской разработкой в области мессенджеров, на которую стоит обратить внимание.

4. WeChat – мобильная коммуникационная система для передачи текстовых и голосовых сообщений, разработана китайской компанией Tencent, широко используется в Китае [10].

Данные мессенджеры являются наиболее используемыми и значимыми в той или иной стране по мнению SimilarWe [7]. Исходя из этого, наиболее разумным решением для создания собственного аналога будет ориентация именно на данные продукты. Для анализа этих мессенджеров будет составлена сравнительная таблица. Помимо этих продуктов на рынке присутствует ряд мобильных приложений со своими особенностями:

5. Viber – приложение–мессенджер, которое позволяет отправлять сообщения, совершать видео– и голосовые VoIP – звонки через интернет [11]. Viber имеет возможность отправлять текстовые, голосовые и видеосообщения, документы, изображения, видеозаписи и файлы, а также работать в автономном режиме. Данный продукт не очень популярен в наше время, он имеет ряд недостатков по сравнению с аналогами: огромное количество рекламы, плохое качество связи, замедленная работа.

6. Microsoft Teams – корпоративная платформа, объединяющая в рабочем пространстве чат, встречи, заметки и вложения [12]. Это приложение не особо востребовано среди рядовых пользователей мессенджеров, однако является самым популярным и необходимым для компаний, так как дает возможность создавать групповые звонки, чаты, видеоконференции, обмениваться файлами и многое другое, что упрощает жизнь рабочим командам.

7. Skype – бесплатное проприетарное программное обеспечение с закрытым кодом, обеспечивающее текстовую, голосовую и видеосвязь через Интернет между компьютерами, опционально используя технологии пиринговых сетей, а также платные услуги для звонков на мобильные и стационарные телефоны [13]. Данный продукт был довольно популярен в начале этого века, но постепенно был вытеснен аналогами, например, такими как Discord.

8. Discord – кроссплатформенная проприетарная система мгновенного обмена сообщениями с поддержкой VoIP и видеоконференций из особенностей стоит выделить наличие интернет кодеков для аудио и видеосвязи, позволяющие использовать функции шумоподавления, удаления эха и тому подобное, наличие целых настраиваемых серверов для общения, а не просто групп [14]. Полный аналог Skype с улучшенным интерфейсом и

расширенным функционалом, но с урезанными бесплатными возможностями отправки файлов.

9. LINE – мессенджер корейского происхождения, являющийся запрещенным на территории Российской Федерации, ныне принадлежащий японской компании Line Corporation, имеющий функции аудио и видеозвонков, отправки сообщений, файлов и тому подобного [15]. Отличительной чертой этого проекта является способ заработка, анимированные стикеры, гиф–изображения, валюта и внутри игровые товары в Line Games, игры в которые можно поиграть с собеседником, приносят колоссальную выручку владельцам, также в приложении имеется реклама, премиум аккаунты, блоги, система отзывов и комментариев благодаря чему является самым часто используемым мессенджером в Японии. По сути он является не до социальной сетью, а с недавнего времени еще и имеет встроенные функции заказа такси, оплаты товаров, личный блокчейн и криптовалюту, но не это принесло сервису популярность.

Для первых четырех мессенджеров (самых популярных) в таблице 1 приведены сравнительные оценки по 5–балльной шкале, где:

- 5 баллов ставится за то, что функция находится в лучшем на данный момент возможном состоянии и сделать ее еще лучше нету смысла, не представляется возможным или из–за этого потеряется вся выгода.
- 4 балла ставится за то, что у функции имеются недочеты или существуют аналогичные системы, реализованные лучше.
- 3 балла ставится за то, что функция работает не корректно, не удобна в использовании или создает проблемы по использовании мессенджера.
- 2 балла ставятся за то, что функция реализовано на порядок хуже, чем у конкурентов.

- 1 балл ставится за полное отсутствие функции, ее ужасающую реализацию или при условии, что ей невозможно пользоваться.

Таблица 1. Сравнительная таблица мессенджеров

	WhatsApp	Telegram	Яндекс Мессенджер	WeChat
Цена	5	4	4	3
Мультиплатформенность	4	5	4	2
Рекламная политика	5	5	5	3
Безопасность	4	5	3	4
Функциональные возможности	4	5	3	4

В категории «Цена» лучшим мессенджером является WhatsApp, он является полностью бесплатным так же как и Яндекс Мессенджер, в Telegram имеется возможность приобрести Telegram Premium, который расширит функционал и сделает его использование более приятным для пользователя, например, предоставит функцию мгновенной расшифровки входящих голосовых сообщений, ускоренную загрузку файлов без ограничения скорости, лимит до 1000 каналов, 20 папок, 4 аккаунтов и многое другое, WeChat в свою очередь зарабатывает отличными от других платформ способами, никаких премиум аккаунтов, но стикеры и некоторые гиф-картинки являются платными услугами, купоны для рекомендации товаров друзьям, а также комиссия с покупок товаров в частных магазинах, размещенных в мессенджере.

Рассматривая категорию «Мультиплатформенность», наибольшую оценку имеет Telegram, это связано с тем, что он поддерживает ОС Android, IOS, Linux, Windows, macOS. WhatsApp в свою очередь также поддерживает ОС Android, IOS, Windows, но для всех остальных систем он доступен только в браузере. Яндекс Мессенджер также доступен на устройствах с ОС Android, IOS, но уже недоступен для скачивания из официальных магазинов для этих

платформ, Windows, Linux. WeChat в свою очередь доступен для скачивания только на мобильные устройства, поэтому и имеет наименьшую оценку.

Рекламная политика по отношению к пользователям, что у WhatsApp, что у Telegram очень благосклонная, отсутствуют рекламные баннеры, нет всплывающих окон и других раздражающих вещей, что не скажешь о WeChat, в них имеются личные блоги и так называемые «истории», выкладываемые пользователями, вместо которых может вылезти нативная реклама и баннеры в новостной ленте. Яндекс Мессенджер также не имеет встроенной рекламы, так как вся реклама выкладывается на более успешные проекты Яндекса.

Категорию безопасность необходимо рассмотреть более подробно. В Telegram и Яндекс Мессенджере функция шифрования сообщений по умолчанию отключена, в отличие от WhatsApp и WeChat. Двухфакторная авторизация присутствует как у WhatsApp, так и у Telegram, Яндекс Мессенджера и WeChat. WhatsApp имеет полностью закрытый исходный код, Telegram, WeChat и Яндекс Мессенджер имеют открытый исходный код приложения, но закрытый код серверной части. Сервера у Telegram расположены в США и странах ЕС, у WhatsApp расположены в США, у Яндекс Мессенджера в России, а у WeChat в Сингапуре и Гонконге, из этого трудно сделать какие-либо выводы о безопасности, но в случае необходимости, именно эти страны смогут получить доступ к данным пользователей, помимо WeChat, которые используют типовые договорные условия европейской комиссии и готовы передать необходимые данные в необходимые страны. Возможностью зарегистрироваться анонимно не обладает ни один из представленных мессенджеров, но все же Telegram известен своей политикой анонимности и скрывание частных данных пользователей. Также эти мессенджеры, судя по официальным источникам, не шифруют метаданные. Кроме этого, есть отчеты о том, что WhatsApp делился данными с АНБ, а Telegram согласно отчету немецкого Der Spiegel с

правительством Германии [16], Яндекс Мессенджер с правительством России, а за WeChat ручается правительство Китая. Существует множество источников, которые указывают на уязвимости перечисленных мессенджеров, из-за этой объективной оценки безопасности сделать довольно трудно. Также стоит упомянуть, что хоть и во всех мессенджерах присутствует защита от спама, в WhatsApp банит система, которая не обращает внимания на поданные жалобы, в Telegram система работает гораздо оперативнее и предупредит вас о подозрительном аккаунте, в WeChat существует механизм, распознающий неподобающую информацию и контент, который автоматически удаляет или блокирует аккаунт отправителя.

Рассмотрим категорию «Пользовательский функционал». Все основные функции, такие как отправка сообщений, аудио/видеозвонки, отправка файлов, создание чатов, автоудаление сообщений имеют все четыре мессенджера, как и три из них помимо WeChat не имеют функционала по созданию групповых звонков. Telegram позволяет пользователям отправлять файлы размером до 2Гб, в отличие от WhatsApp с его 100Мб и 80Мб Яндекс Мессенджера, а также смешотворных 20Мб WeChat. Telegram позволяет редактировать отправленные сообщения, создавать опросы, имеет облачное хранилище данных, а также возможность создавать ботов гораздо более функциональных чем в WhatsApp, так как там имеется возможность добавить максимум 3 функциональные кнопки для выбора. Отдельно стоит выделить WeChat, так как он включает в себя функционал площадки для магазинов, наличие личных платежных сервисов, блогов, возможностей покупки рекламы, машинного перевода и еще множество отличительных вещей. Как видно из анализа, WhatsApp имеет более простой и понятный функционал, в котором будет легко разобраться любому человеку несмотря на возраст, Telegram же имеет более широкие возможности, однако они более востребованы молодым поколением, WeChat больше подходит под развитие

бизнеса и общения с несколькими людьми сразу, что говорит о его популярности среди всех возрастов, к тому же это в первую очередь китайский проект, поэтому он имеет огромное число пользователей среди разных возрастных групп, Яндекс Мессенджер мог бы быть успешным проектом, копирующим WhatsApp, но он не сыскал популярности, так как был выпущен в неудачное время и не прорекламирован должным образом, так что сейчас он не подойдет никому кроме патриотичных людей.

В результате анализа присутствующих на рынке приложений, были выявлены их плюсы и минусы, на основе этих данных можно скорректировать разработку будущего приложения, чтобы взять самое лучшее и востребованное от аналогов, а также улучшить недостатки. Для этого необходимо провести анализ потребностей конечного пользователя к мессенджерам, который будет указан в главе 2 настоящей работы.

1.3 Описание средств разработки

Приложение, разрабатываемое в данной выпускной квалификационной работе, работает на операционной системе Android. В связи с этим был выбран язык программирования Kotlin. Данный язык разработан компанией JetBrains в 2011 году для замены Java, который считался по мнению разработчиков слишком многословным. Kotlin является статически типизированным и объектно-ориентированным языком программирования и идеально подходит для разработки приложений под операционную систему Android. Kotlin — это не просто улучшенный язык для Java Virtual Machine. Это мультиплатформенный язык общего назначения: на Kotlin можно писать приложения для Windows и MacOS, на JavaScript и, конечно, для Android. Независимость от системы подразумевает широкий спектр применения Kotlin. [19] Выбранный язык имеет в своем арсенале множество библиотек и готовых алгоритмов, которые помогут разработать мессенджер.

В качестве интегрированной среды разработки был выбран Android Studio, так как поддерживает язык программирования Kotlin и является наследником IntelliJ IDEA, которая в свою очередь, является одной из самых удобных IDE [17]. Кроме этого данная среда является абсолютно бесплатной.

Для создания UI-дизайна использовался онлайн-сервис Figma, который также является бесплатным.

Построение диаграмм было осуществлено в графическом онлайн-редакторе Draw.io.

Для хранения данных и их синхронизации между несколькими клиентами используется сервис Firebase.

Для совместной разработки и контролем версий была использована система Git.

Во время работы были использованы различные библиотеки для упрощения рабочего процесса:

1. RedMadRobot/input-mask-android – библиотека предоставляет слушатель текстового поля. При изменении текстового поля библиотека редактирует введенный текст в правильный, что избавляет от нежелательных символов, и приводит текст в соответствие с предопределенным шаблоном;

2. Firebase – библиотека предоставляет различные API для работы с базой данных Firebase. В ней содержатся методы для авторизации и регистрации пользователей, методы для получения данных из базы данных в JSON формате;

3. Glide – библиотека для работы с картинками. Данная библиотека позволяет загружать картинки по url, кэшировать их по необходимости и редактировать;

4. Koin – библиотека для внедрения зависимостей, написанная на чистом Kotlin. Внедрение зависимостей – процесс предоставления внешней

зависимости программному компоненту, что помогает переложить ответственность за создание объектов отдельному модулю программы [18];

5. GSON – библиотека для сериализации объекта в JSON формат;
6. OkHttp3 – библиотека для работы с http запросами.

Подводя итог, можно утверждать, что мессенджеры являются наиболее популярным и востребованным средством коммуникации. По результатам анализа аналогов, было выявлено, что самыми популярными и функционально удобными мессенджерами являются WhatsApp и Telegram, следовательно, при разработке собственного мессенджера необходимо равняться именно на эти продукты. Также были выбраны основные средства разработки, которые наибольшим образом удовлетворяют нашим потребностям.

Глава 2. Проектирование мессенджера

2.1 Формирование плана разработки мессенджера

Перед началом разработки мессенджера необходимо составить план разработки, в котором будет указан перечень необходимых работ и распределить эти работы между разработчиками. План разработки включает все основные этапы: подготовительный, проектирование, программная реализация, экономическая часть, социальная ответственность, а также создание документации по проделанной работе. Все этапы расписаны более подробно в таблице 2.

Таблица 2. План разработки

№ работы	Перечень работ	Исполнители и объем работ
Подготовительный этап		
1	Постановка задания	Чемезов – 50% Востриков – 50%
2	Изучение предметной области	Чемезов – 50% Востриков – 50%
3	Анализ актуальных мессенджеров	Чемезов – 50% Востриков – 50%
4	Выбор средств разработки	Чемезов – 50% Востриков – 50%
Этап проектирования		
5	Анализ потребностей конечного пользователя к мессенджерам	Чемезов – 50% Востриков – 50%
6	Проектирование базы данных	Чемезов – 100%
7	Проектирование пользовательского интерфейса	Востриков – 100%
Программная реализация		
8	Разработка клиентской части	Чемезов – 30% Востриков – 70%
9	Разработка механизма авторизации	Чемезов – 100%
10	Реализация хранилища файлов	Востриков – 100%
11	Разработка механизма уведомлений	Востриков – 100%
12	Разработка механизма обмена файлами	Чемезов – 100%

13	Реализация аудио- и видеозвонков	Востриков – 100%
Финансовый менеджмент		
		Чемезов – 50% Востриков – 50%
Социальная ответственность		
		Чемезов – 50% Востриков – 50%
Документирование		
	Составление и согласование пояснительной записки к работе	Чемезов – 50% Востриков – 50%

2.2 Анализ потребностей конечного пользователя к мессенджерам

Для анализа потребностей конечного потребителя была составлена диаграмма вариантов использования (далее ВИ), показанная на рисунке 1.

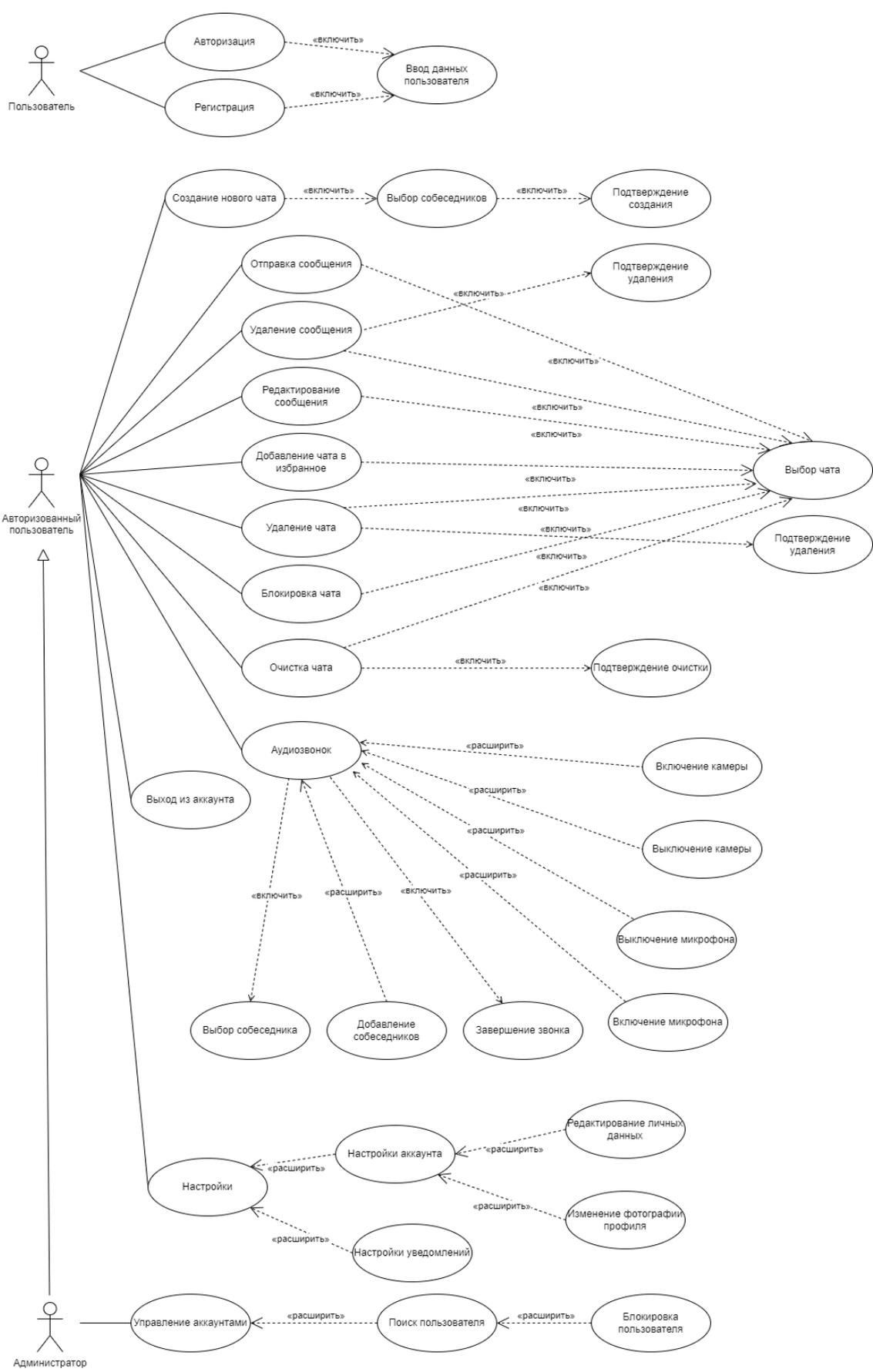


Рисунок 1 – Диаграмма вариантов использования пользователя

В качестве примера рассмотрим ключевые варианты использования:

ВИ «Авторизация»:

Цель: Вход в учетную запись пользователя для получения доступа к функциям системы

Актеры: Пользователь

Стейкхолдеры: Пользователь

Начальное состояние: Приложение запущено, пользователь не авторизован.

Основной сценарий:

1. Система предлагает пользователю пройти авторизацию и открывает окно авторизации.
2. Пользователь указывает номер своего телефона в специальное поле и подтверждает ввод.
3. Система отправляет пользователю на номер мобильного телефона код подтверждения.
4. Пользователь вводит код подтверждения.
5. Система проверяет правильность введенного кода.
6. Система производит вход в учетную запись.

Альтернативный сценарий №1:

Предусловие: на шаге 5 проверка правильности кода выявила ошибку введенных данных.

4. Система информирует пользователя об ошибке и просит перепроверить правильность введенного кода и отправляет новый.

ВИ «Отправка сообщения»:

Цель: Отправить сообщение другому пользователю

Актеры: Пользователь

Стейкхолдеры: Пользователь №1, пользователь №2

Начальное состояние: Приложение запущено, пользователь авторизован.

Основной сценарий:

1. Система открывает визуальное представление окна чатов.
2. Пользователь выбирает необходимый чат.
3. Система открывает визуальное представление выбранного пользователем чата.
4. Пользователь вводит необходимое сообщение и жмет на кнопку «Отправить».
5. Система добавляет необходимые данные в базу данных и отображает сообщение в чате.
6. Система присылает уведомление всем пользователям чата с включенной функцией уведомлений.

ВИ «Настройки аккаунта»:

Цель: Отредактировать личные данные или проверить их

Актеры: Пользователь

Стейкхолдеры: Пользователь

Начальное состояние: Приложение запущено, пользователь авторизован.

Основной сценарий:

1. Система открывает визуальное представление окна чатов.
2. Пользователь нажимает на свою иконку.
3. Система открывает визуальное представление окна настроек.
4. Пользователь выбирает настройки аккаунта.
5. Система открывает визуальное представление окна настроек аккаунта.

6. Пользователь изменяет необходимые поля в настройках и жмет на кнопку «Сохранить».

7. Система сохраняет измененные пользователем данные.

Альтернативный сценарий №1:

Предусловие: На шаге 6 пользователь не меняет никаких полей и жмет кнопку вернуться.

7. Система открывает визуальное представление окна настроек аккаунта.

Альтернативный сценарий №2:

Предусловие: На шаге 6 пользователь меняет некоторые поля и жмет кнопку вернуться.

7. Система уведомляет пользователя с помощью контекстного окна о наличии несохраненных данных.

8. Пользователь нажимает на кнопку «Не сохранять данные».

9. Система открывает визуальное представление окна настроек аккаунта.

Альтернативный сценарий №2.1:

Предусловие: На шаге 8 пользователь нажимает на кнопку «Сохранить и выйти».

9. Система сохраняет измененные пользователем данные и открывает визуальное представление окна настроек аккаунта.

Альтернативный сценарий №3:

Предусловие: На шаге 6 пользователь меняет свою фотографию.

7. Система открывает телефонную галерею и дает выбрать фото.

8. Пользователь выбирает необходимое фото.

9. Система открывает визуальное представление окно настройки аккаунта.

ВИ «Создание нового чата»:

Цель: Отправлять или получать сообщения от другого/других пользователей

Акторы: Пользователь

Стейкхолдеры: Участники чата

Начальное состояние: Приложение запущено, пользователь авторизован и имеет хотя бы 1 адресата в приложении.

Основной сценарий:

1. Система открывает визуальное представление окна чатов.
2. Пользователь нажимает на кнопку троеточия.
3. Система выводит контекстное меню с возможностью создания нового чата.
4. Пользователь нажимает на кнопку создания нового чата.
5. Система открывает визуальное представление выбора участников для нового чата.
6. Пользователь выбирает необходимых участников.
7. Система выводит визуальное представление окна со списком участников и полем для выбора названия беседы.
8. Пользователь вбивает название новой группы.
9. Система просит подтвердить создание новой беседы.
10. Пользователь подтверждает создание нового чата.
11. Система сохраняет данные о новой беседе и перенаправляет пользователя на визуальное представление нового чата.

ВИ «Аудиозвонок»:

Цель: Поговорить с человеком/людьми по телефону

Актеры: Пользователь, собеседник

Стейкхолдеры: Участники звонка

Начальное состояние: Приложение запущено, пользователь авторизован и имеет хотя бы 1 другого пользователя в друзьях, а также находится в визуальном представлении окна чата или вызовов.

Основной сценарий:

1. Пользователь нажимает кнопку вызова.
2. Система вызывает собеседника.
3. Собеседник отвечает на звонок.
4. Система соединяет пользователя с собеседником.
5. Пользователь нажимает на кнопку завершения вызова.
6. Система завершает звонок и переносит пользователя на визуальное представление окна вызовов.

Альтернативный сценарий №1:

Предусловие: на шаге 5 пользователь выключает микрофон

6. Система выключает микрофон пользователя.
7. Пользователь нажимает на кнопку завершения вызова.
8. Система завершает звонок и переносит пользователя на визуальное представление окна вызовов или чата с собеседником, в зависимости от того, откуда был произведен звонок.

Альтернативный сценарий №1.1:

Предусловие: на шаге 7 альтернативного сценария 1 пользователь включает микрофон

8. Система включает микрофон пользователя.
9. Пользователь нажимает на кнопку завершения вызова.

10. Система завершает звонок и переносит пользователя на визуальное представление окна вызовов.

Альтернативный сценарий №2:

Предусловие: на шаге 5 пользователь выключает камеру

6. Система выключает камеру пользователя.

7. Пользователь нажимает на кнопку завершения вызова.

8. Система завершает звонок и переносит пользователя на визуальное представление окна вызовов.

Альтернативный сценарий №2.1:

Предусловие: на шаге 7 пользователь включает камеру

8. Система включает камеру пользователя.

9. Пользователь нажимает на кнопку завершения вызова.

10. Система завершает звонок и переносит пользователя на визуальное представление окна вызовов.

Альтернативный сценарий №3:

Предусловие: на шаге 5 пользователь жмет на кнопку добавления собеседников.

6. Система открывает визуальное представление окна выбора дополнительных собеседников.

7. Пользователь выбирает необходимых собеседников.

8. Система вызывает собеседников.

9. Собеседники отвечают на звонок.

10. Система подсоединяет новых собеседников к аудиозвонку.

11. Пользователь нажимает на кнопку завершения вызова.

12. Система завершает звонок и переносит пользователя на визуальное представление окна вызовов.

2.3 Проектирование базы данных

Один из самых важных инструментов Firebase является «Realtime Database». Он позволяет с помощью технологии обратных вызовов подписываться на изменение базы данных, что позволяет обновлять интерфейс приложения в режиме реального времени. Структура «Realtime Database» показана на рисунке 2. В MainList хранятся чаты, а именно их названия и id. Messages используется, как хранилище сообщений из различных чатов каждого пользователя. NotificationToken предназначен для хранения уведомлений. В Users хранятся данные о каждом пользователе. В Calls находится информация о звонках.

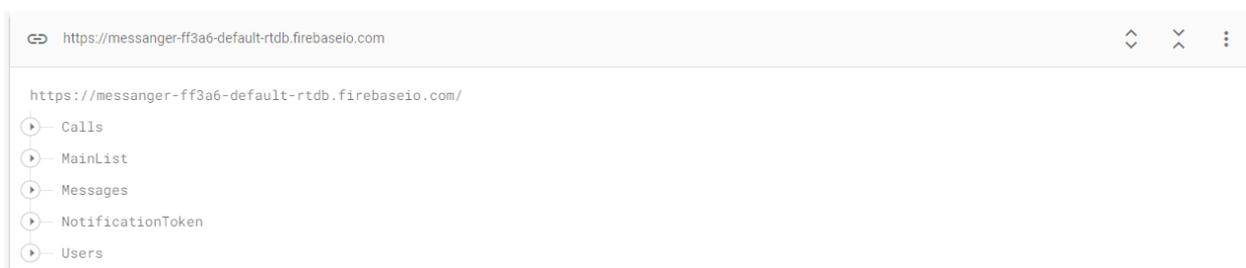


Рисунок 2 – Общая структура «Realtime Database»

Рассмотрим более детально структуру базы данных, на примере Users. Как видно на рисунке 3, на данный момент создано 3 пользователя.

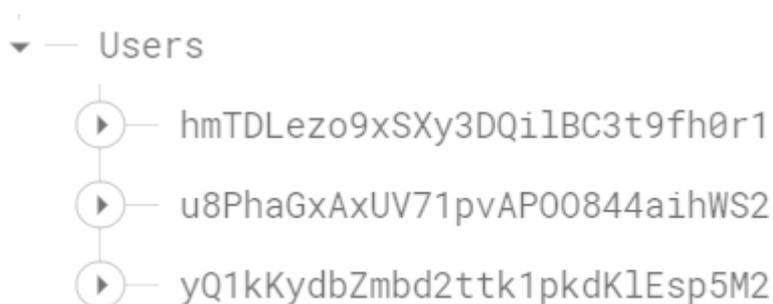


Рисунок 3 – «Realtime Database»

Из рисунка 4 можно увидеть, что каждый пользователь имеет свой набор атрибутов, таких как, его фото профиля, дата рождения, имя, фамилия, отчество, id, номер телефона, а также статус. Все данные, кроме id и статуса, пользователь указывает в своем личном кабинете, после чего нажимает на кнопку сохранить и данные отправляются в базу данных.

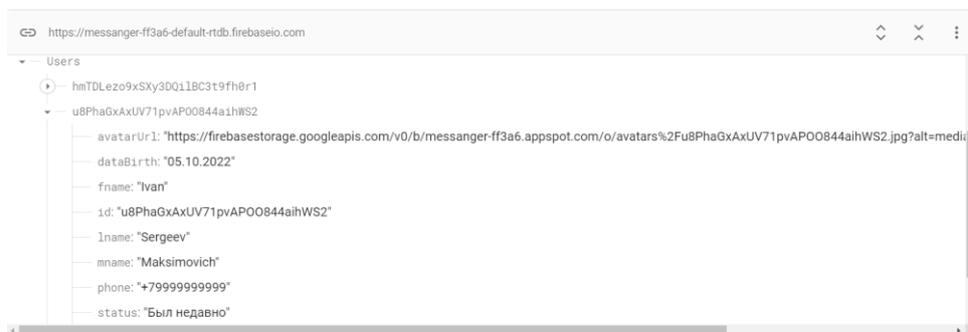


Рисунок 4 – «Realtime Database»

2.4 Проектирование пользовательского интерфейса

Для начала нужно было подобрать цветовую гамму и изучить принцип 70-20-10 для создания из идеи концепта в сервисе. Само приложение, соответственно, сделано в белом цвете, оттенках красного и черном для простоты и лаконичности, нынешние мессенджеры предпочитают выбирать оттенки синего, а мы отойдем от этой концепции, чтобы показать свое видение. На рисунке 5 показан процесс авторизации в мессенджер, на данном рисунке отображен принцип, о котором мы говорили выше. После ввода номера телефона, пользователь нажимает на кнопку «Продолжить», открывается страница для ввода SMS-кода, который отправляется пользователю автоматически. После этого происходит проверка введенного SMS-кода с отправленным системой. Если всё верно, то происходит переход на главную страницу приложения. В ином случае пользователь уведомляется об ошибке.

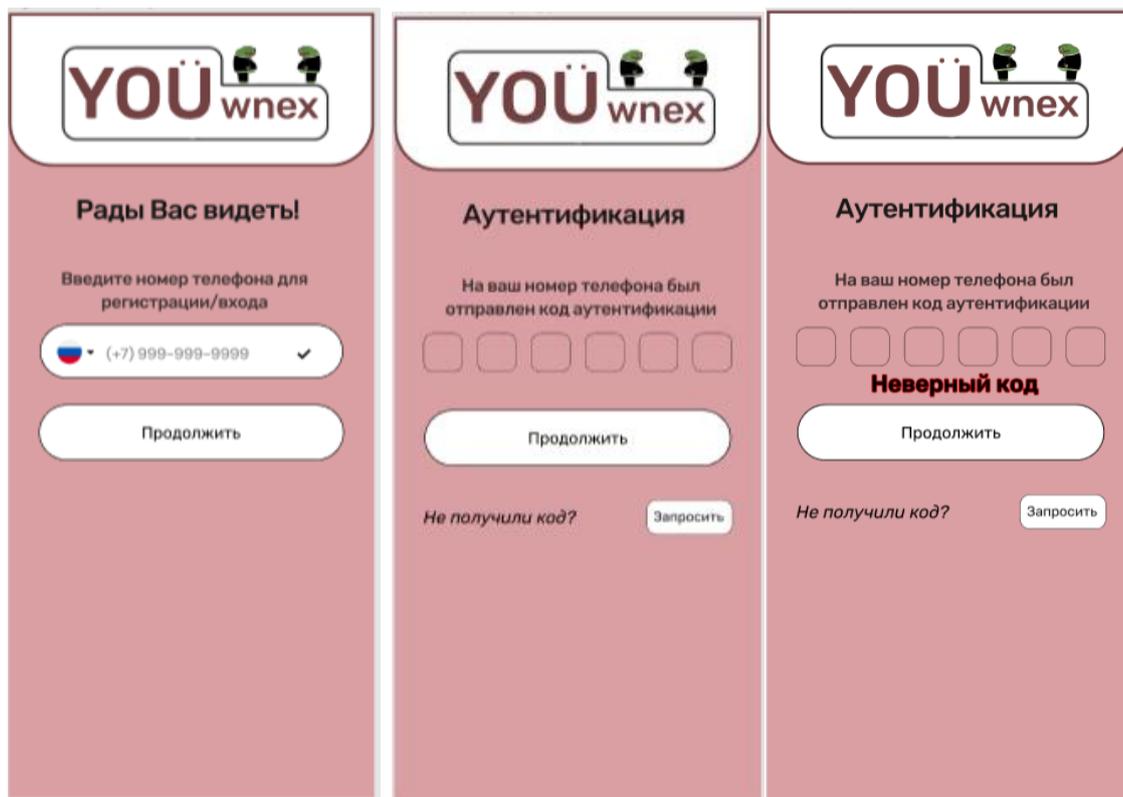


Рисунок 5 – Страница авторизации

Чтобы перейти к чату, необходимо на главном экране выбрать собеседника или добавить нового из списка, как показано на рисунке 6. Соответственно, при выборе определенного диалога у нас вылезет чат с этим человеком

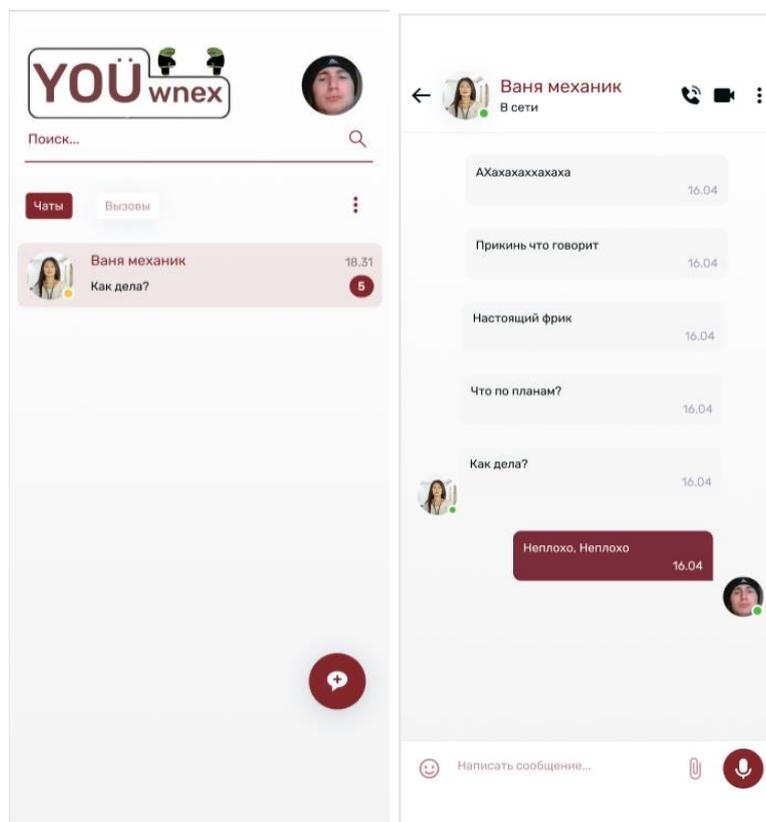


Рисунок 6 – Главный экран и чат

После отправки сообщения, собеседник получает уведомление о новом сообщении, при условии, что у него включены уведомления, как показано на рисунке 7. После нажатия на уведомление пользователь попадает в чат с пользователем, отправившим сообщение.



Рисунок 7 – Внешний вид уведомления в разделе уведомлений

Чтобы отредактировать свой личный кабинет, необходимо перейти в настройки. Возможность изменить настройки доступна из главного меню и для доступа к ней необходимо нажать на три точки в правом верхнем углу экрана, после чего появится контекстное окно. Далее необходимо перейти в раздел аккаунт и изменить необходимые данные о себе. Когда пользователь

изменил нужные данные, он нажимает кнопку «Сохранить», после чего изменения сохраняются в БД. Данный функционал показан на рисунке 8.

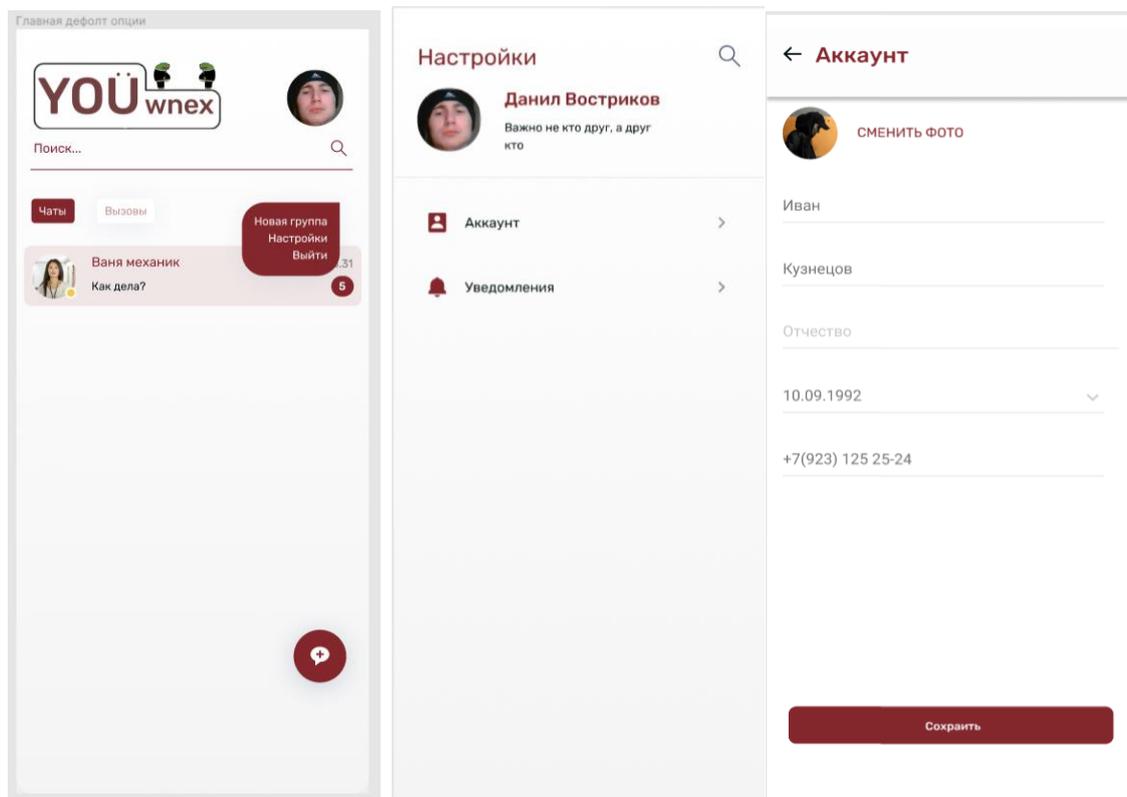


Рисунок 8 – Настройки

Для инициации звонка, пользователь может нажать на соответствующую кнопку в чате с необходимым человеком, что видно на рисунке 6, или же зайти на страницу предыдущих вызовов, где также имеется возможность позвонить собеседнику. Окно вызова и страница предыдущих звонков показана на рисунке 9.

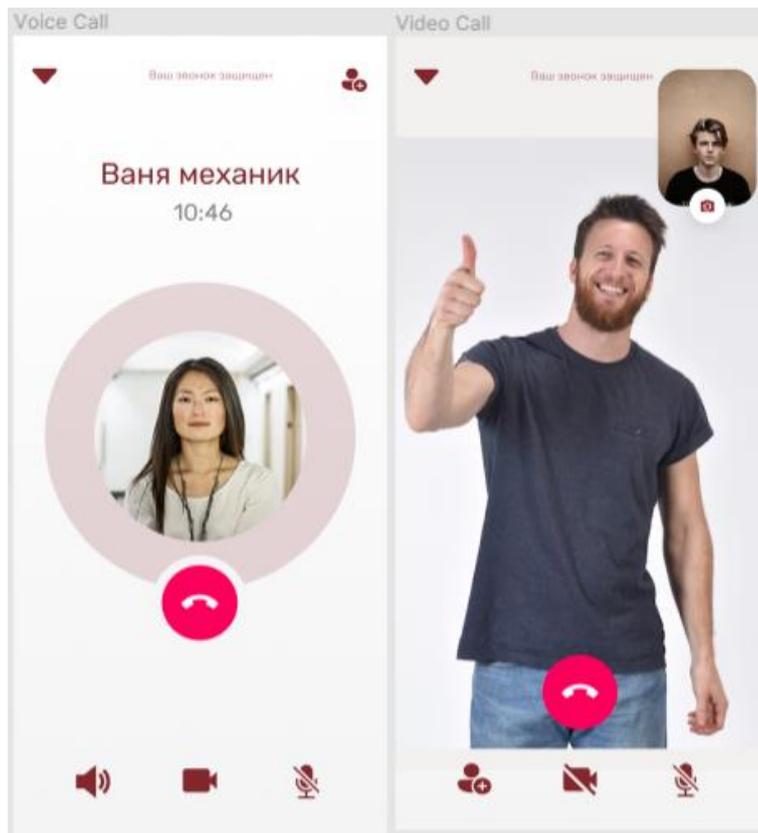


Рисунок 9 – Звонок

Глава 3. Программная реализация

3.1 Разработка клиентской части

Перед началом переноса UI-дизайна из Figma в разрабатываемое приложение были импортированы основные шрифты, показанные на рисунке 10, которые были использованы для всех текстовых объектов в приложении.

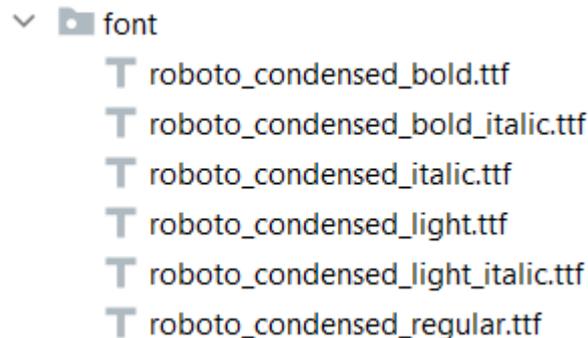


Рисунок 10 – Основные шрифты

Весь текст, который используется в TextView, Button, Hint и других фрагментах был вынесен в Strings, результат показан на рисунке 10.

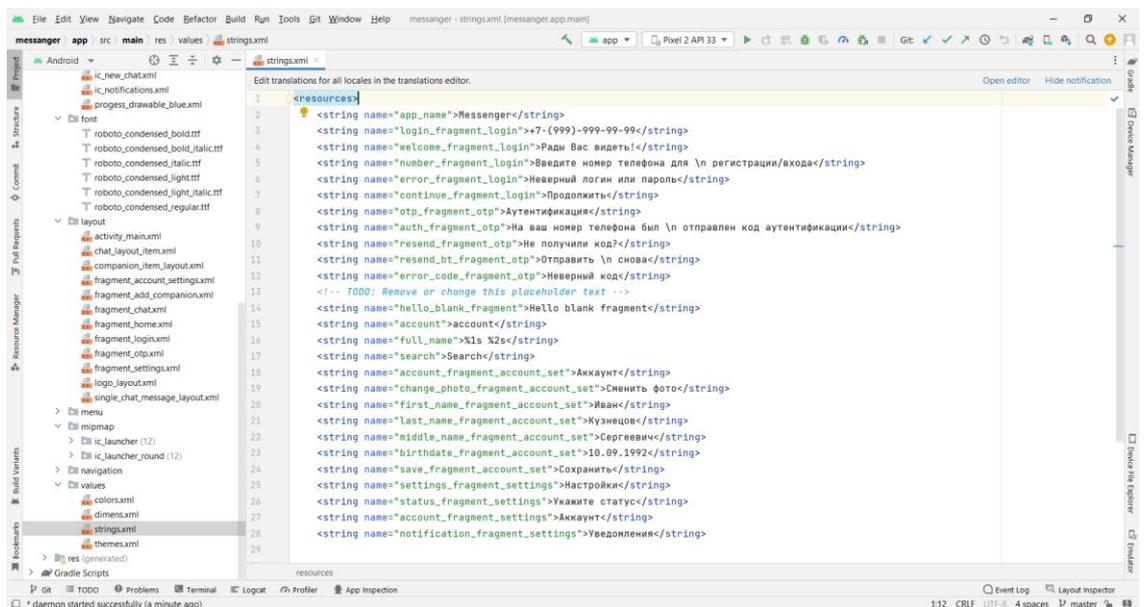


Рисунок 11 – Файл String.xml

Для основных элементов были созданы общие стили в Themes, результат показан на рисунке 12.

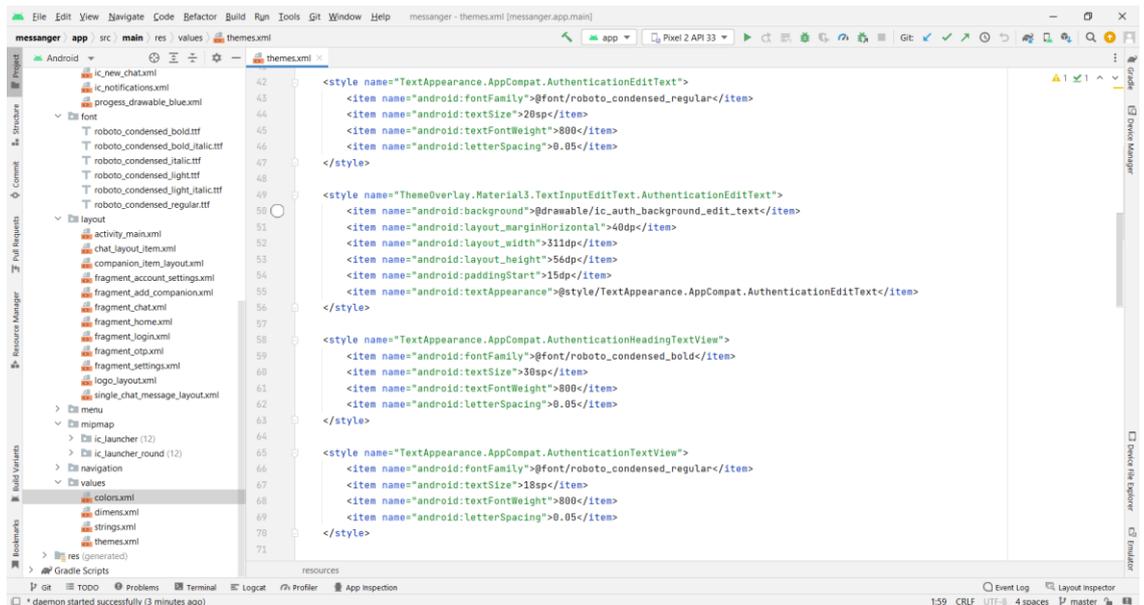


Рисунок 9 – Файл Themes.xml

В пакете drawable были созданы Drawable Resource Files, в которых описан фон элементов, используемые в проекте изображения и иконки, например, на рисунке 13, показан drawable файл с созданной иконкой для добавления новых чатов, который используется во фрагменте fragment_home.

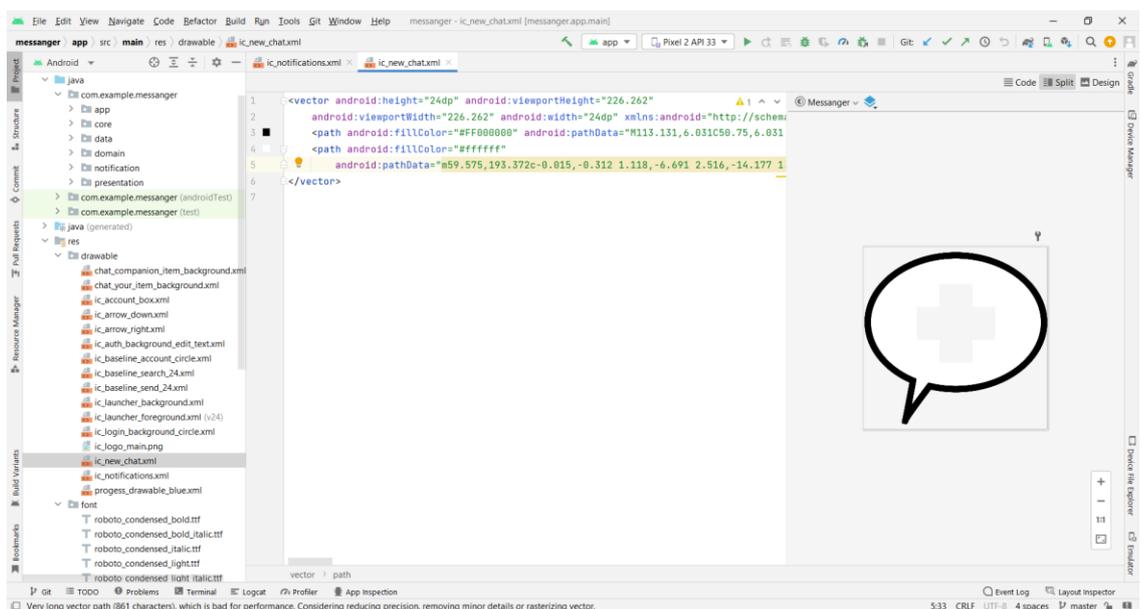


Рисунок 10 – Файл ic_new_chat.xml

Все страницы, созданные в сервисе Figma проходят стадию верстки и размещаются в пакете layout, каждая страница в приложении является

отдельным фрагментом, который отображается на экране пользователя, окончательное количество фрагментов можно увидеть на рисунке 14.

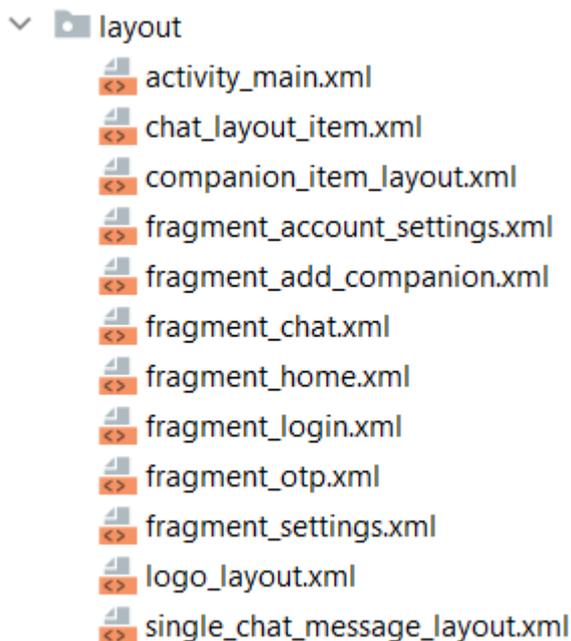


Рисунок 11 – Пакет layout

В качестве примера рассмотрим фрагмент `fragment_account_settings`. Как показано на рисунке 15, сначала создаётся внешний макет `ConstraintLayout`, внутри которого располагаются все элементы.

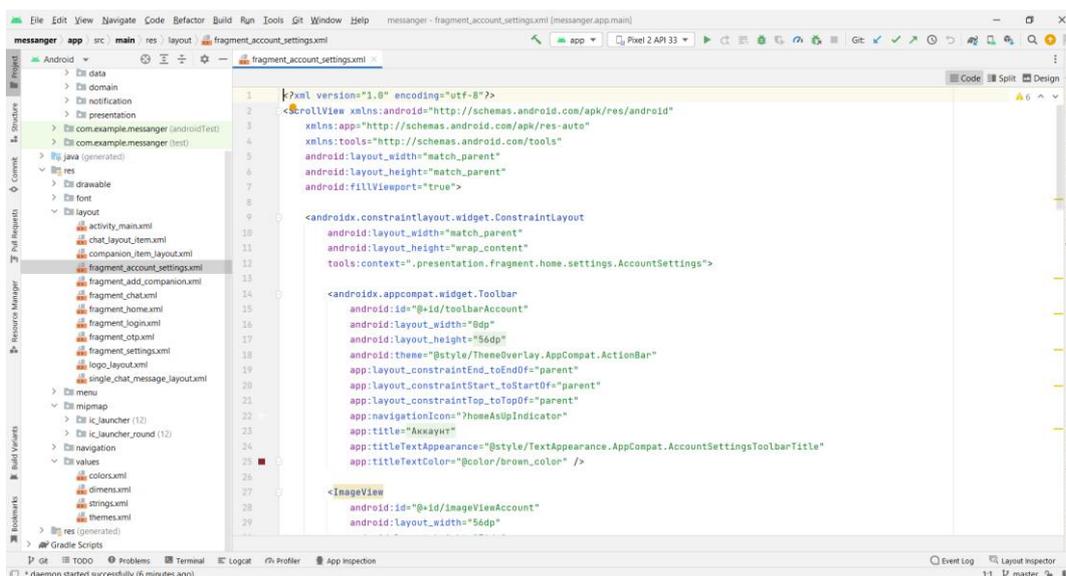
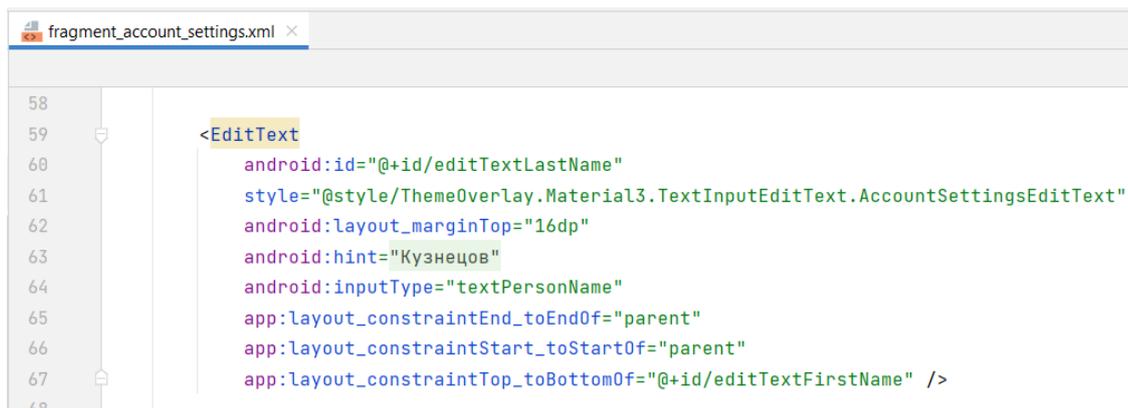


Рисунок 12 – Файл `fragment_account_settings.xml`

Макет `ConstraintLayout` позволяет привязывать объекты друг к другу, что значительно облегчает верстку фрагментов. Для этого макета указывается

высота, ширина, выравнивание по центру и отступ от верхнего края. Внутри макета располагаются остальные элементы, например, EditText который представляет собой поле для ввода текста. Этому элементу прописываются параметры отступов, привязки к другим объектам, подсказка, тип вводимых данных, id, а также стиль прописанный в Themes, в котором указаны общие для всех EditText отступы, ширина, высота и стили текста. Все это можно увидеть на рисунках 16 и 17.



```
fragment_account_settings.xml
58
59 <EditText
60     android:id="@+id/editTextLastName"
61     style="@style/ThemeOverlay.Material3.TextInputEditText.AccountSettingsEditText"
62     android:layout_marginTop="16dp"
63     android:hint="Кузнецов"
64     android:inputType="textPersonName"
65     app:layout_constraintEnd_toEndOf="parent"
66     app:layout_constraintStart_toStartOf="parent"
67     app:layout_constraintTop_toBottomOf="@+id/editTextFirstName" />
```

Рисунок 13 – Элемент EditText в файле fragment_account_settings.xml



```
themes.xml
83 <style name="ThemeOverlay.Material3.TextInputEditText.AccountSettingsEditText">
84     <item name="android:layout_width">match_parent</item>
85     <item name="android:layout_height">wrap_content</item>
86     <item name="android:layout_marginStart">16dp</item>
87     <item name="android:layout_marginEnd">31dp</item>
88     <item name="android:textAppearance">@style/TextAppearance.AppCompat.AccountSettingsEditText</item>
89 </style>
```

Рисунок 14 – Стиль для EditText в файле themes.xml

Остальные элементы создаются аналогичным образом, каждый со своим значением вышеуказанных параметров. В результате данных действий получается готовый фрагмент, показанный на рисунке 17. Далее данный фрагмент используется в классах, в которых описывается логика приложения. Остальные фрагменты создаются точно таким же образом.

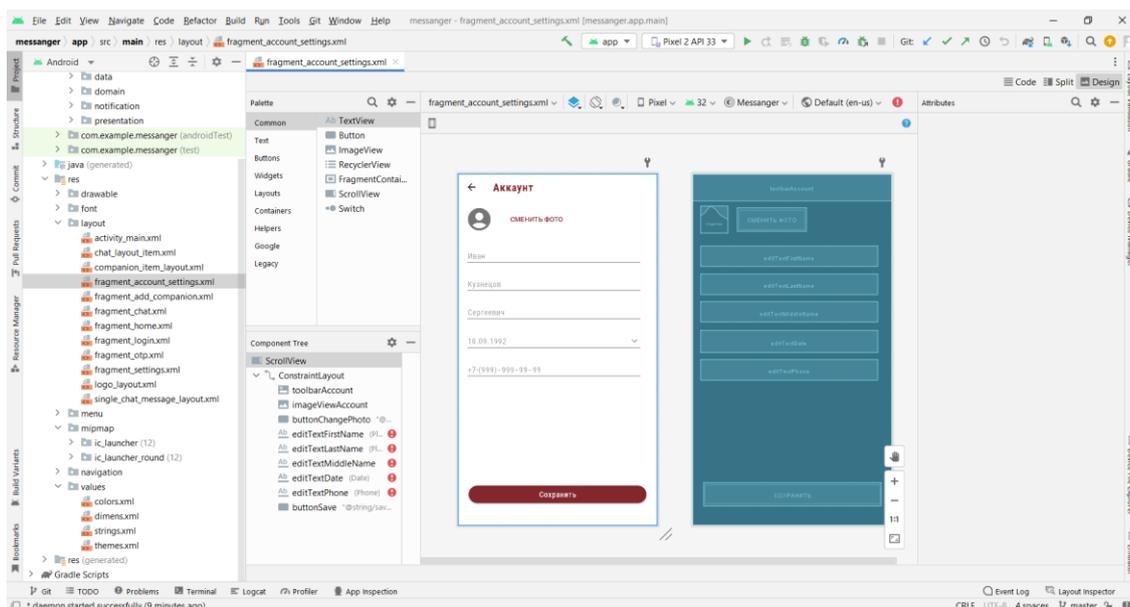


Рисунок 15 – Готовый fragment_account_settings.xml

3.2 Разработка механизма авторизации

Помимо базы данных в сервисе Firebase существуют также и другие инструменты, одним из них является «Authentication». Он позволяет авторизовать пользователей в приложении. Сервис настроен таким образом, что пользователь вводит свой номер телефона в специальное поле на странице авторизации, после чего нажимает на кнопку подтверждения и получает специальный SMS-код, с помощью которого и происходит авторизация. В случае, если код не пришел в течении минуты, он отправляется заново. Далее происходит сопоставление введенного кода с отправленным. В случае ввода неверного кода пользователь получает ошибку «Не удалось пройти верификацию». При верном вводе кода пользователь успешно входит в свою учетную запись. Если данная учетная запись отсутствовала, то происходит запись пользователя в базу данных, показанную на рисунке 19.

Authentication

Users Sign-in method Templates Usage Settings

Search by email address, phone number, or user UID Add user

Identifier	Providers	Created ↓	Signed In	User UID
+79234299584	📞	Dec 21, 2022	Dec 21, 2022	PSuJkCFLtXaFloZ7b35aLYUf2IG2
+79999999999	📞	Dec 20, 2022	Dec 22, 2022	u8PhaGxAxUV71pvAPO0844aihW...
+79226554823	📞	Jul 3, 2022	Dec 21, 2022	hmTDLezo9xSY3DQIBC3t9fm0r1

Rows per page: 50 1 – 3 of 3

Рисунок 16 – Список пользователей

3.3 Реализация хранилища файлов

Еще одним полезным инструментом в Firebase является «Storage», который показан на рисунке 20. Он позволяет хранить различные файлы, такие как фото пользователей.

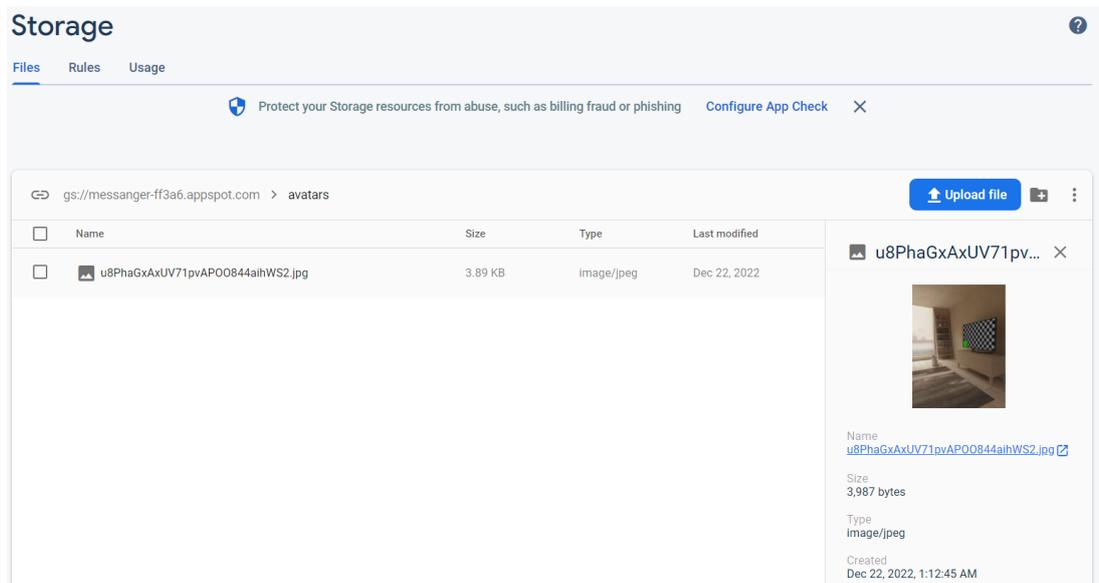


Рисунок 170 – Пример хранения фотографии пользователя

3.4 Разработка механизма уведомлений

Последним используемым нами инструментом в сервисе Firebase является «Cloud Messaging», который показан на рисунке 21. Он позволяет отправлять уведомления о новых сообщениях

Чтобы отправить сообщение необходимо упаковать необходимую информацию в JSON формат и отправить эту информацию на специальный сервер. Затем сервер отправит эту информацию пользователю, идентификатор которого указан в JSON файле. После чего эту информацию необходимо принять на стороне принимающего клиента.

Для получения уведомления необходимо зарегистрировать сервис, который прослушивает канал получения уведомлений. После чего полученная информация отправляется для отображения пользователю.



Рисунок 18 – Пример хранения сообщений пользователя

3.5 Разработка механизма отправки файлов

Пользуясь ранее упомянутым инструментом «Storage» было создано облачное хранилище для медиафайлов.

Процесс отправки построен следующим образом: пользователь выгружает, допустим фотографию, в чат, она обрабатывается приложением и выгружается на Firebase, после чего отправляется в виде ссылки в чат, когда сообщение полностью обработается, оно проходит проверку на тип файла, картинка сохранится в кэше у участников беседы и отобразится вместо заглушки.

Пример хранения файла представлен на рисунке 22.

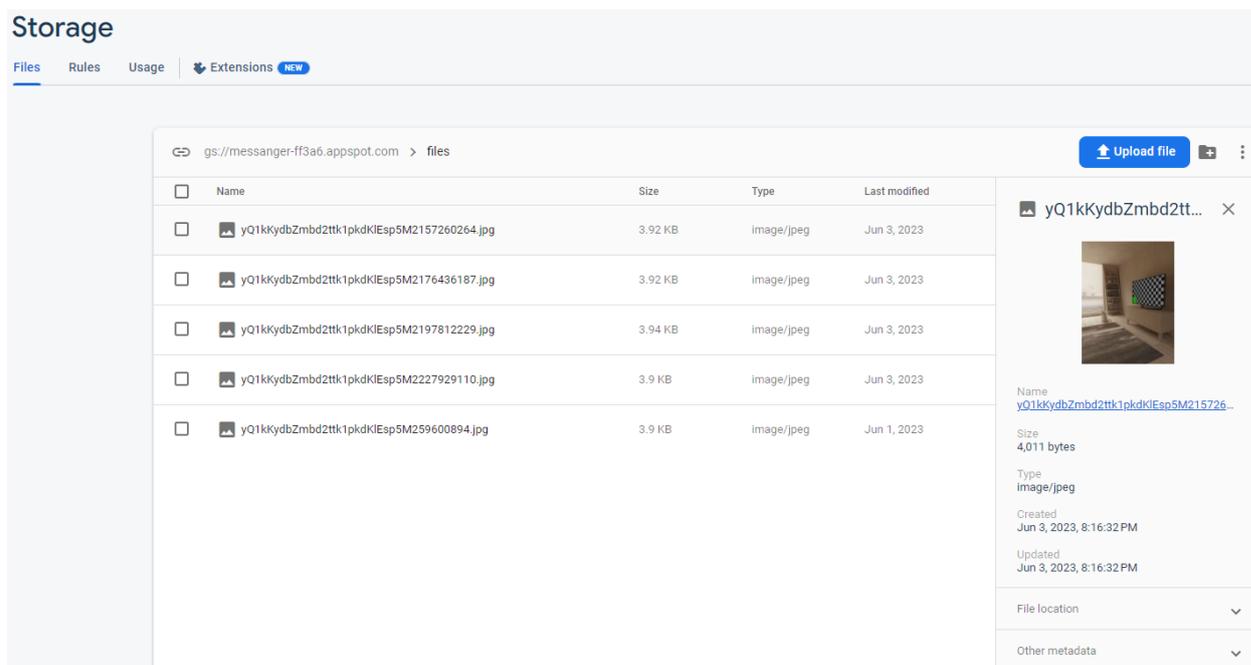


Рисунок 22 – Пример хранения фотографии из чата

3.6 Разработка механизма аудио и видеозвонков

Для совершения вызовов необходимо передавать потоковые данные на сервер, которые будут постоянно обновляться у пользователей через SDP-пакеты, для этого лучше всего подходит стандарт «WebRTC», благодаря которому создаются как мобильные, так и компьютерные конференции.

Изначально создается инстанция звонка, система берет токен пользователя, которому звонит инициатор беседы и отправляет первому информацию о втором. Затем, при условии, что человек разрешил использование мессенджером аудио, ему приходит уведомление от

приложения со звуком звонка, при нажатии на который отображается окно вызова, его данные передаются звонящему и начинается звонок через «WebSocket» протокол, информация о котором содержится в кэше. Сам звонок проходит через RTCPeerConnection (Real-Time Communication Peer Connection).

За включение видео или микрофона отвечают простые кнопки и слушатели, проверяющие состояние нужных параметров.

Окно вызова показано на рисунке 23.

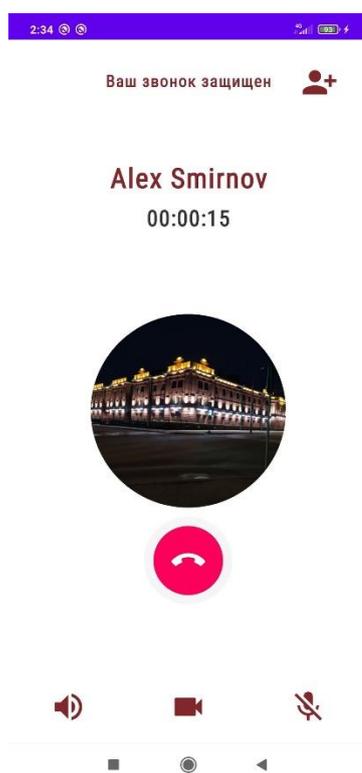


Рисунок 23 – Окно вызова

Остальные окна запущенного на телефоне устройства расположены в приложении А.

3.7 Тестирование стабильности работы мессенджера

Тестирование проводилось благодаря встроенному в Android Studio инструменту «Android Profiler», который проводит анализ работы приложения

на эмуляторе мобильного устройства. Основные тесты проводились на Google Pixel 3.

Наглядные графики представлены на рисунке 24 и 25.

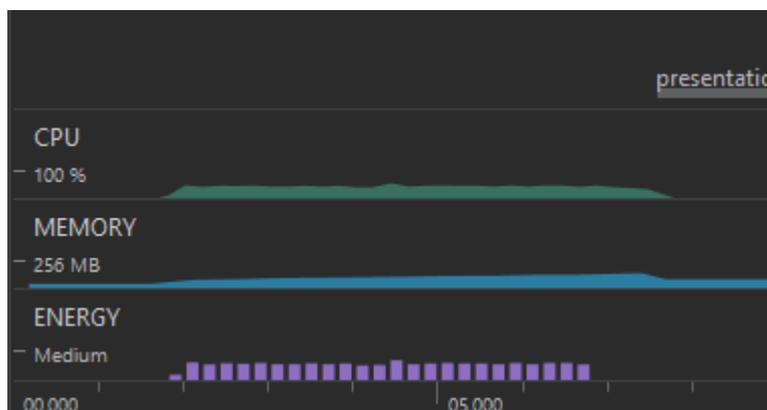


Рисунок 24 – Нагрузка на систему при запуске приложения

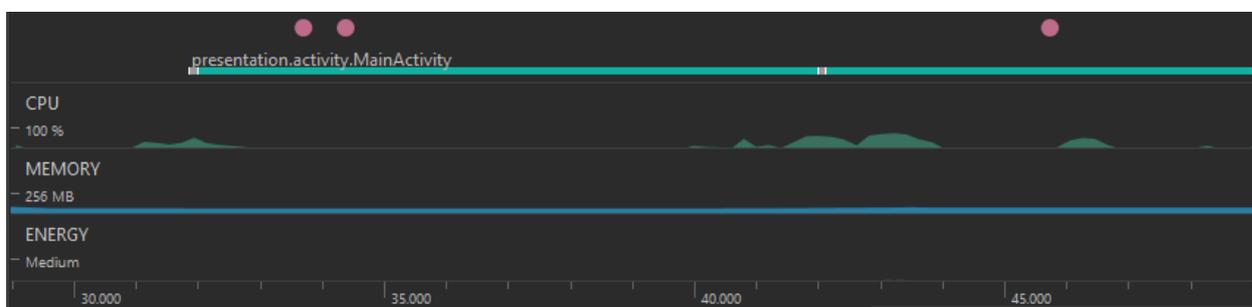


Рисунок 25 – Нагрузка на систему при взаимодействии с приложением

Из полученных данных можно сделать следующие выводы:

- При запуске приложения происходит интенсивное использование CPU в течение первых 5 секунд, при загрузке компонентов или выполнении других инициализационных задач, что является ожидаемым поведением.
- После первых 5 секунд нагрузка на процессор снижается до 0%, что свидетельствует о том, что приложение переходит в состояние ожидания, готовое отвечать на действия пользователя.
- При использовании функций приложений, нагрузка на процессор поднимается до 40%, что говорит о задействовании вычислительных ресурсов в разумных объемах.

- Общее использование памяти составляет около 100 МБ. Это является относительно небольшим объемом памяти и указывает на эффективное управление ресурсами.

- Затраты энергии находятся на среднем уровне в первые 5 секунд и затем снижаются до легкой или незначительной. Это может быть связано с процессами инициализации и загрузки, которые требуют больше энергии, и после их завершения энергопотребление становится минимальным.

На основе этих данных можно предположить, что мессенджер хорошо управляет ресурсами, использует эффективное использование памяти и имеет разумное энергопотребление без явных проблем, что подтверждают повторные тесты на Samsung A03 Core.

Глава 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Разработка НИ производится группой работников, состоящей из двух студентов и руководителя.

Данная выпускная квалификационная работа заключается в разработке мобильного мессенджера для телефонов с ОС «Android» как аналога «Whatsapp» для

Целью раздела данного раздела является определение анализ доступных технических решений, оценка потенциального выхода проекта и его актуальности, оценка эффективности, определение рисков и возможностей, а также планирование и формирование бюджета и планирование стадии работ с наличием объяснений принятых решений.

4.1 Потенциальные потребители результатов исследования

В качестве потенциальных потребителей рассматриваются любые граждане Российской Федерации, а также дружественных стран, имеющие телефон на ОС «Android» с доступом к интернету и использующие гаджет для связи с другими с помощью мессенджеров.

Так как в современном мире большинство населения планеты погружено в технологии, не мудрено, что явных критериев отбора частных групп потребителей подобрать невозможно. Не важно человеку 70 лет или 16, мужчина это или женщина, все так или иначе уже давно привыкли к телефонной связи и приложениям, дающим возможности отправлять сообщения, звонить, делиться файлами, просто цели использования и время, проведенное в них будет отличаться. По вышеуказанным причинам можно смело сказать, что тема актуальная.

4.2 Анализ конкурентных технических решений

Для анализа конкурентных технических решений лучше всего использовать оценочную карту, изображенную на таблице 3, для сравнения технических и экономических решений.

Таблица 3 – Оценочная карта сравнения конкурентных технических решений

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Бк	Бд	Бп	Кк	Кд	Кп
1	2	3	4	5	6	7	8
Технические критерии оценки ресурсоэффективности							
1. Наличие доступных источников информации	0,1	5	5	4	0,5	0,5	0,4
2. Быстродействие	0,15	5	5	3	0,75	0,75	0,45
3. Безопасность	0,1	4	4	4	0,4	0,4	0,4
4. Простота интеграции	0,05	5	5	3	0,25	0,25	0,15
5. Функциональность	0,2	5	3	3	1	0,6	0,6
Экономические критерии оценки эффективности							
1. Стоимость разработки	0,1	5	4	4	0,5	0,4	0,4
2. Стоимость поддержки системы	0,05	4	5	3	0,2	0,25	0,15
3. Рентабельность	0,15	4	4	3	0,6	0,6	0,45
4. Риски, связанные с выходом на рынок	0,1	5	4	3	0,5	0,4	0,3
Итого	1	42	39	30	4,7	4,15	3,3

Где Бк – разработка на Kotlin;

Бд – разработка на чистом Java;

Бп – разработка на C++.

По данным оценочной карты можно увидеть, что для повышения конкурентоспособности с минимальными более эффективно разрабатывать приложение на Java или Kotlin, если же выбирать из них, то разница небольшая, но все-таки она будет заметна в удобстве разработки, так как второй заточен под разработку разного сорта приложений и в том числе мобильных.

4.3 SWOT-анализ

На первом этапе SWOT анализа в таблице 4 были выделены слабые и сильные стороны проекта, а также его возможности и угрозы, которые необходимы для его реализации.

Таблица 4 – Матрица SWOT анализа

Сильные стороны	Возможности во внешней среде
С1. Широкая база пользователей. С2. Высокая функциональность приложения; С3. Удобство использования; С4. Регулярные обновления и улучшения; С5. Надежность работы приложения.	В1. Увеличение пользовательской базы в развивающихся дружественных странах; В2. Развитие новых функций для привлечения пользователей; В3. Увеличение доходов с помощью рекламы и платных подписок; В4. Возможность сотрудничества с другими компаниями для расширения возможностей приложения.
Слабые стороны	Угрозы внешней среды
Сл1. Низкая монетизация на начальных периодах запуска; Сл2. Низкая лояльность пользователей; Сл3. Неспособность конкурировать с более крупными мессенджерами в случае отсутствия должной рекламной компании; Сл4. Недостаточная безопасность персональных данных;	У1. Рост конкуренции на рынке мессенджеров; У2. Законодательное регулирование использования мессенджеров; У3. Угрозы кибербезопасности; У4. Появление новых технологий, которые могут устареть в текущих мессенджерах

Сл5. Ограниченные возможности расширения.	
---	--

Второй этап необходим для выявления необходимости проведения стратегических изменений благодаря сопоставлению сильных и слабых сторон проекта с его угрозами и возможностями внешней среды. Интерактивная матрица проекта представлена в табл. 5.

Таблица 5 - Интерактивная матрица сильных и слабых сторон и возможностей

Возможности проекта	Сильные стороны					Слабые стороны					
		С1	С2	С3	С4	С5	Сл1	Сл2	Сл3	Сл4	Сл5
В1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
В2	+	+	-	+	0	+	+	-	-	-	+
В3	+	0	+	+	+	+	-	+	-	-	0
В4	+	+	-	+	+	0	+	0	+	+	0

Таблица 6 - Интерактивная матрица сильных сторон и слабых сторон и угроз

Угрозы проекта	Сильные стороны					Слабые стороны					
		С1	С2	С3	С4	С5	Сл1	Сл2	Сл3	Сл4	Сл5
У1	0	+	+	+	+	+	+	+	+	-	0
У2	-	-	-	0	+	0	-	-	-	-	0

	У3	0	0	-	0	+	-	+	-	+	0
	У4	-	+	-	+	0	0	+	+	-	+

Анализ интерактивных таблиц представляется в форме записи сильно коррелирующих сильных сторон и возможностей или слабых сторон и возможностей:

- В1С1С2С3С4С5; В2С1С2С4; В3ВС1С3С4С5; В4С1С2С4С5;
- В1Сл1Сл2Сл3; В2Сл1Сл2Сл5; В3Сл1Сл3; В4Сл2Сл4;
- У1С2С3С4С5; У2С5; У3С5; У4С2С4;
- У1Сл1Сл2Сл3; У3Сл2Сл4; У4Сл2Сл3Сл5.

Таким образом стало понятно какие факторы более тесно связаны друг с другом, а какие к каким вообще не имеют отношения, а также что самая большая угроза – это конкуренция на рынке и ситуация в мире, на чем и строится проект.

В рамках завершающего, третьего этапа была составлена итоговая матрица SWOT-анализа, представленная в таблице 7, с прогнозируемыми тактиками и последствиями принятия определенных решений.

Таблица 7 - Итоговая матрица SWOT-анализа

	Сильные стороны:	Слабые стороны:
	С1. Широкая база пользователей. С2. Высокая функциональность приложения; С3. Удобство использования; С4. Регулярные обновления и улучшения;	Сл1. Низкая монетизация на начальных периодах запуска; Сл2. Низкая лояльность пользователей; Сл3. Неспособность конкурировать с более крупными мессенджерами в случае отсутствия должной рекламной компании;

	С5. Надежность работы приложения.	Сл4. Недостаточная безопасность персональных данных; Сл5. Ограниченные возможности расширения.
<p>Возможности:</p> <p>В1. Увеличение пользовательской базы в развивающихся дружественных странах;</p> <p>В2. Развитие новых функций для привлечения пользователей;</p> <p>В3. Увеличение доходов с помощью рекламы и платных подписок;</p> <p>В4. Возможность сотрудничества с другими компаниями для расширения возможностей приложения.</p>	<p>От проекта ожидается получение положительных отзывов от пользователей, что и приведет к увеличению пользовательской базы данных и откроет возможности получения прибыли с рекламы, а также стоит учесть обновление функций и отладку уже имеющихся что будет самым фактором получения отзывов.</p>	<p>Из-за проблем привлечения новых пользователей изначально монетизация и прибыль вообще не рассматриваются, из-за чего стоит ожидать сотрудничество с другими компаниями для расширения рынка и поэтапного введения рекламы, за счет которой появится окупаемость.</p>
<p>Угрозы:</p> <p>У1. Рост конкуренции на рынке мессенджеров;</p> <p>У2. Законодательное регулирование использования мессенджеров;</p> <p>У3. Угрозы кибербезопасности;</p> <p>У4. Появление новых технологий, которые могут устареть в текущих мессенджерах</p>	<p>Трудоемкий процесс привлечения пользователей будет следствием конкуренции на рынке, а также угрозы кибербезопасности являются проблемой надежности работы приложения.</p>	<p>Недостаточная монетизация на начальных этапах, а также низкая безопасность персональных данных в купе с постоянно развивающимися технологиями при отсутствии сотрудничающих компания могут привести к низкой конкурентоспособности на рынке.</p>

4.4 Планирование работ по научно-техническому исследованию

4.4.1 Структура работ в рамках научного исследования

Перечень этапов и работ, распределение исполнителей по данным видам работ приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение технического задания	Руководитель, студенты
	2	Распределение работ и их планирование	Студенты
Выбор направления исследования	3	Определение целей исследования	Студенты
	4	Поиск и обработка материалов по теме	Студенты
	5	Анализ предметной области и аналогов	Студенты
Проектирование системы	6	Выбор средств и инструментов разработки	Руководитель, студенты
	7	Проектирование приложения	Студенты
	8	Проектирование базы данных	Студенты
Реализация системы и отладка кода	9	Разработка серверной и клиентской части приложения	Студенты
	10	Тестирование	Студенты
	11	Доработка и исправление выявленных ошибок	Студенты
	12	Составление документации проекта	Руководитель, студенты
Обобщение и оценка результатов	13	Оценка эффективности полученных результатов	Руководитель, студенты
Оформление отчета по НИР	14	Составление пояснительной записки	Студенты

4.4.2 Определение трудоемкости выполнения работ

Трудовые затраты в большинстве случаев образуют основную часть стоимости разработки, поэтому важным моментом является определение трудоемкости работ каждого из участников научного исследования.

Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер, который зависит от множества трудно учитываемых факторов. Для определения ожидаемого (среднего) значения трудоемкости $t_{ожi}$ используется следующая формула:

$$t_{ожi} = \frac{3t_{минi} + 2t_{маxi}}{5}, \quad (4.2)$$

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

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

$t_{маxi}$ – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы, чел.-дн.;

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях T_p , учитывающая параллельность выполнения работ по нескольким исполнителями.

$$T_{pi} = \frac{t_{ожi}}{ч_i}, \quad (4.3)$$

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

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

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

Руководитель и студенты выполняют разную работу, а потому они считаются отдельно

4.4.3 Разработка графика проведения научного исследования

Наиболее удобным и наглядным представлением проведения научных работ является построение ленточного графика в форме диаграммы Ганта.

Диаграмма Ганта – горизонтальный ленточный график, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ.

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

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{\text{кал}}, \quad (4.4)$$

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

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

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

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - (T_{\text{вых}} + T_{\text{пр}})}, \quad (4.5)$$

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

$T_{\text{вых}}$ – количество выходных дней в году, суббота не считается выходным для студента и преподавателя;

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

Расчет коэффициента календарности:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - (T_{\text{вых}} + T_{\text{пр}})} = \frac{365}{365 - (14 + 54)} = 1,23$$

Таблица 9 – Временные показатели проведения научного исследования

Название работы	Исполнитель и	Трудоёмкость работ, чел.-дни									Длительность работ, дни					
		t_{min}			t_{max}			$t_{ож\ i}$			T_p			T_k		
		Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
Составление и утверждение технического задания	Руководитель	1	1	1	2	2	2	1,4	1,4	1,4	1	1	1	2	2	2
	Студенты	2	2	2	3	3	3	2,4	2,4	2,4	1	1	1	1	1	1
Распределение работ и их планирование	Студенты	3	3	3	6	6	6	4,2	4,2	4,2	2	2	2	3	3	3
Определение целей исследования	Студенты	2	2	2	4	4	4	2,8	2,8	2,8	1	1	1	2	2	2
Поиск и обработка материалов по теме	Студенты	6	6	6	7	8	7	6,4	6,8	6,4	3	3	3	4	4	4

Анализ предметной области и аналогов	Студенты	7	7	7	11	11	11	8,6	8,6	8,6	4	4	4	5	5	5
Выбор средств и инструментов разработки	Руководитель	1	1	1	2	2	2	1,4	1,4	1,4	1	1	1	2	2	2
	Студенты	1	1	1	2	2	2	1,4	1,4	1,4	1	1	1	1	1	1
Проектирование приложения	Студенты	18	20	22	21	28	29	19,2	23,2	24,8	10	12	12	12	14	15
Проектирование базы данных	Студенты	4	5	4	6	7	6	4,8	5,8	4,8	2	3	2	3	4	3
Разработка серверной и клиентской части приложения	Студенты	68	72	75	71	77	78	69,2	74	76,2	35	37	38	43	46	47
Тестирование	Студенты	5	8	9	12	14	17	7,8	10,4	12,2	4	5	6	5	6	8
Доработка и исправление выявленных ошибок	Студенты	15	16	15	20	19	18	17	17,2	16,2	9	9	8	10	11	10

Составление документации проекта	Руководитель	2	2	2	3	3	3	2,4	2,4	2,4	2	2	2	3	3	3
	Студенты	9	10	12	10	12	16	9,4	10,8	13,6	5	5	7	6	7	8
Оценка эффективности полученных результатов	Руководитель	4	4	4	7	6	7	5,2	4,8	5,2	5	5	5	6	6	6
	Студенты	4	4	5	7	6	7	5,2	4,8	5,8	3	2	3	3	3	4
Составление пояснительной записки	Студенты	12	10	13	15	12	17	13,2	10,8	14,6	7	5	7	8	7	9

На основе полученных результатов была построена диаграмма Ганта для проекта, представленная на рисунке 26.

№	Исполнитель	Тк, дни	Продолжительность выполнения работ													
			Февраль			Март			Апрель			Май				
			I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III		
1	Руководитель	2	■													
	Студенты	1	■													
2	Студенты	3	■	■												
3	Студенты	2		■	■											
4	Студенты	4			■	■										
5	Студенты	5				■	■									
6	Руководитель	2														
	Студенты	1														
7	Студенты	12				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
8	Студенты	3					■									
9	Студенты	43					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
10	Студенты	5														
11	Студенты	10														
12	Руководитель	3														
	Студенты	6														
13	Руководитель	6														
	Студенты	3														
14	Студенты	8														

Рисунок 26. Диаграмма Ганта

4.5 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

4.5.1 Расчет материальных затрат НТИ

Материальные затраты учитываются в стоимости оборудования и накладным расходам, так как доподлинно не известно, какое количество электроэнергии и канцелярских товаров понадобится, а также вторичные ресурсы невозможно рассчитать заранее, а потому берется условная сумма материальных затрат равная 1500 рублей.

4.5.2 Расчет затрат на специальное оборудование для научных работ

Так как все необходимое оборудование уже имеется, к тому же сервисы, используемые в ходе разработки являются бесплатными для студентов расчет идет из уже имеющихся ресурсов, из которых выделяется 1 ноутбук и 1

компьютер с периферией. Их оценочная суммарная стоимость на вторичном рынке Томска сейчас равна 70000 рублей.

4.5.3 Основная заработная плата исполнителей

Данная статья включает в себя расчет основной заработной платы исполнителей: студентов и научного руководителя. Так как работа, выполняемая студентами рассчитана на 2 человек, ежедневная заработная плата берется для двоих. Расчет основной заработной платы приводится в таблице 10.

Таблица 10 – Расчет основной заработной платы

№	Наименование этапов	Исполнители	Трудоемкость, чел.-дн.			Заработная плата, приходящаяся на один чел.-дн., тыс. руб.	Всего заработная плата по тарифу (окладам), тыс. руб.		
			Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3		Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
1	Составление и утверждение технического задания	Руководитель	2	2	2	3,23	5,56	5,56	5,56
		Студенты	1	1	1	1,96	2,89	2,89	2,89
2	Распределение работ и их планирование	Студенты	3	3	3	1,96	5,06	5,06	5,06
3	Определение целей исследования	Студенты	2	2	2	1,96	3,38	3,38	3,38
4	Поиск и обработка материалов по теме	Студенты	4	4	4	1,96	7,71	8,20	7,71
5	Анализ предметной области и аналогов	Студенты	5	5	5	1,96	10,37	10,37	10,37

6	Выбор средств и инструментов разработки	Руководитель	2	2	2	3,23	5,56	5,56	5,56
		Студенты	1	1	1	1,96	1,69	1,69	1,69
7	Проектирование приложения	Студенты	12	14	15	1,96	23,14	27,97	29,89
8	Проектирование базы данных	Студенты	3	4	3	1,96	5,79	6,99	5,79
9	Разработка серверной и клиентской части приложения	Студенты	43	46	47	1,96	83,41	89,20	91,85
10	Тестирование	Студенты	5	6	8	1,96	9,40	12,54	14,71
11	Доработка и исправление выявленных ошибок	Студенты	10	11	10	1,96	20,49	20,73	19,53
12	Составление документации проекта	Руководитель	3	3	3	3,23	9,53	9,53	9,53
		Студенты	6	7	8	1,96	11,33	13,02	16,39
13	Оценка эффективности и полученных результатов	Руководитель	6	6	6	3,23	20,66	19,07	20,66
		Студенты	3	3	4	1,96	6,27	5,79	6,99
14	Составление пояснительной записки	Студенты	8	7	9	1,96	15,91	13,02	17,60
Итого							248,16	260,56	275,17

Статья включает основную заработную плату работников, непосредственно занятых выполнением проекта, (включая премии, доплаты) и дополнительную заработную плату и рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{зп}} = Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}} \quad (4.6)$$

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

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

Основная заработная плата руководителя рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_{\text{осн}} = Z_{\text{дн}} \cdot T_p \quad (4.7)$$

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

T_p – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. дн.;

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

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_m \cdot M}{F_d} \quad (4.8)$$

где Z_m – месячный должностной оклад работника, руб.;

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года:

при отпуске в 24 раб. дня $M = 11,2$ месяца, 5–дневная неделя;

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

F_d – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, раб. дн.

Месячный должностной оклад работника (руководителя):

$$Z_m = Z_{\text{тс}} \cdot (1 + k_{\text{пр}} + k_d) \cdot k_p \quad (4.9)$$

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

$k_{\text{пр}}$ – премиальный коэффициент, равный 0,35;

k_d – коэффициент доплат и надбавок составляет 0,2;

k_p – районный коэффициент, равный 1,3 (для Томска).

Тарифный коэффициент для НР = 1,866; для С = 1,407.

Расчет основной заработной платы представлен в таблице 11

Таблица 11 – Расчет основной заработной платы при условии распределения рабочих дней для исп. 1

Исполнители	Разряд	кТ	З _{тс} , руб.	к _{пр}	к _д	к _р	З _м , руб.	З _{дн} , руб.	Т _р , раб. дн.	З _{осн} , руб.
Научный руководитель	Доцент	1,866	50000	0,35	0,2	1,3	77500	3229	13	41977
Первый студент	Инженер	1,407	16424	0,35	0,2	1,3	25457	979	105	102795
Второй студент	Инженер	1,407	16424	0,35	0,2	1,3	25457	979	105	102795
Итого										247567

4.5.4 Расчет дополнительной заработной платы

Дополнительная заработная плата учитывает величину предусмотренных Трудовым кодексом РФ доплат за отклонение от нормальных условий труда, а также выплат, связанных с обеспечением гарантий и компенсаций.

Расчет дополнительной заработной платы рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} \cdot Z_{\text{осн}}, \quad (4.10)$$

где $k_{\text{доп}}$ – коэффициент дополнительной заработной платы, принятый на стадии проектирования за 0,1.

Тем самым дополнительная заработная плата составит 4197 руб. для научного руководителя и 20558 рублей студентов.

4.5.5 Отчисления во внебюджетные фонды

В данной статье расходов отражаются обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам органам государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников.

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из формулы:

$$Z_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \cdot (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}) \quad (4.11)$$

где $k_{\text{внеб}}$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.).

В соответствии с Федеральным законом от 24.07.2009 №212-ФЗ установлен размер страховых взносов равный 30 %.

Расчет отчислений во внебюджетные фонды представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Расчет отчислений во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.			Дополнительная заработная плата, руб.		
	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3
Руководитель проекта	41977	41977	41977	4197	4197	4197
Студенты	205590	219296	233002	20559	21992,6	23300,2
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	0,3					
Итого						
Отчисления	Исп.1, руб.		Исп.2, руб.		Исп.3, руб.	
	81697,11		86220,09		90743,07	

4.5.6 Накладные расходы

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов, для таких проектов они обычно не превышают 7% из-за количества людей и объемов работы. Их величина определяется по формуле:

$$Z_{\text{накл}} = (\sum \text{статей}) \cdot k_{\text{нр}} \quad (4.12)$$

где $k_{нр}$ – коэффициент, учитывающий накладные расходы, равный 5%.

Расчет накладных расходов для каждого исполнения представлен в таблице 13

Таблица 13 – Расчет накладных расходов

Наименование статьи затрат	Сумма, руб.		
	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
Материальные затраты	1500	1500	1500
Затраты на специальное оборудование	70000	70000	70000
Основная заработная плата	247567	262273	274979
Дополнительная заработная плата	24756,7	26227,3	27497,9
Отчисления во внебюджетные фонды	81697,11	86220,09	90743,07
Сумма статей	425521	446220	464720
Накладные расходы	21276	22311	23236

4.5.7 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Расчитанная величина затрат научно–исследовательской работы является основой для формирования бюджета затрат проекта. Определение бюджета затрат на научно–исследовательский проект приведено в таблице 14.

Таблица 14 – Расчет бюджета затрат НИИ

Наименование статьи	Сумма, руб.			Примечание
	Исп.1	Исп.2	Исп.3	
1. Материальные затраты	1500	1500	1500	Пункт 4.5.1
2. Затраты на специальное оборудование	70000	70000	70000	Пункт 4.5.2

3. Основная заработная плата	247567	262273	274979	Пункт 4.5.3
4. Дополнительная заработная плата	24756,7	26227,3	27497,9	Пункт 4.5.4
5. Отчисления во внебюджетные фонды	81697,11	86220,09	90743,07	Пункт 4.5.5
6. Затраты на научные и производственные командировки	-	-	-	Отсутствуют
7. Контрагентские расходы	-	-	-	Отсутствуют
8. Накладные расходы	21276	22311	23236	Пункт 4.5.6
9. Бюджет затрат НИИ	446797	468531	487956	

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

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

Интегральный показатель финансовой эффективности научного исследования определяется как:

$$I_{\text{фин.р}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{ri}}{\Phi_{\text{max}}} \quad (4.13)$$

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

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

Φ_{max} – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта.

$$I_{\text{фин.р}}^{\text{исп.}1} = \frac{446797}{487956} = 0,916;$$

$$I_{\text{фин.р}}^{\text{исп2}} = \frac{468531}{487956} = 0,96;$$

$$I_{\text{фин.р}}^{\text{исп3}} = \frac{487956}{487956} = 1$$

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

$$I_{pi} = \sum_{i=1}^n a_i \times b_i \quad (4.14)$$

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

a_i – весовой коэффициент i -го варианта исполнения разработки;

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

n – число параметров сравнения.

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности представлен в таблице 15.

Таблица 15 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Критерии \ Объект исследования	Весовой коэффициент параметра	ИИк	ИИд	ИИп
1. Надежность	0,15	5	5	4
2. Скорость работы	0,2	5	4	4
3. Удобство в использовании	0,2	5	4	3
4. Масштабируемость	0,1	5	5	5
5. Доступность	0,15	4	3	3
6. Ограничения функциональности	0,2	5	4	3
Итого	1	4,83	4,17	3,67

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки ($I_{испi}$) определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя по формуле:

$$I_{ИИк} = \frac{I_{р-исп1}}{I_{фин.р}^{исп1}} = \frac{4,83}{0,916} = 5,27$$

$$I_{ИИд} = \frac{I_{р-исп2}}{I_{фин.р}^{исп2}} = \frac{4,17}{0,96} = 4,34;$$

$$I_{ИИп} = \frac{I_{р-исп3}}{I_{фин.р}^{исп3}} = \frac{3,67}{1} = 3,67.$$

Сравнение интегрального показателя эффективности вариантов исполнения разработки позволяет определить сравнительную эффективность проекта и выбрать наиболее целесообразный вариант из предложенных по формуле:

$$\mathcal{E}_{ср} = \frac{I_{исп2}}{I_{исп1}} \quad (4.15)$$

Расчет сравнительной эффективности проекта представлен в таблице 16.

Таблица 16 – Расчет сравнительной эффективности разработки

№ п/п	Показатели	ИИк	ИИд	ИИп
1	Интегральный финансовый показатель разработки	0,916	0,96	1
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,83	4,17	3,76
3	Интегральный показатель эффективности	5,27	4,34	3,67
4	Сравнительная эффективность вариантов использования	1	0,823	0,696

Сравнив значения интегральных показателей эффективности можно сделать вывод, что реализация технологии в первом исполнении является более эффективным вариантом решения задачи, поставленной в данной работе с позиции финансовой и ресурсной эффективности.

В результате проделанной по разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» работы, был исследован с экономической точки зрения проект, выполняемый в рамках научно-исследовательской работы, выделены слабые и сильные стороны проекта благодаря SWOT-матрице, рынок потребителей, проанализированы конкурентные технические решения, были рассчитаны временные показатели проекта и построен календарный график работ в виде диаграммы Ганта. Также для проекта был рассчитан бюджет, который составил 446797 рублей. Напоследок были определены эффективности исследования, которые выявили лучший вариант решения задачи.

Глава 5. Социальная ответственность

Введение

Объектом исследования является мобильный мессенджер на ОС «Android» с функцией аудио и видео звонков.

Выпускная квалификационная работа включает в себя проектирование и разработка данного приложения с целью создания аналога зарубежным мессенджерам для рынка Российской Федерации и содружественных государств, в случае их блокировки на территории нашей страны.

Работа проводится в комнате 5*8 метров, рассчитанной на двух людей, оборудованной одним компьютером, одним ноутбуком, телефоном на ОС «Android», а также источниками бесперебойного питания и множественными источниками искусственного освещения для комфортной работы.

В данном разделе выпускной квалификационной работы рассмотрены опасные и вредные факторы, оказывающие влияние на производственную деятельность программиста. Также рассмотрены вопросы техники пожарной безопасности, правила поведения во время чрезвычайных ситуаций и способы предотвращения их возникновения.

5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности при разработке проектного решения

5.1.1 Правовые нормы трудового законодательства

Все работы проводятся согласно "Трудовому кодексу Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 19.12.2022, с изм. от 11.04.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023) [20], в котором регламентируются права и обязанности работодателя и работника, вопросы организации труда, режим труда и отдыха, оплата и нормирование труда, компенсации работникам, защита персональных данных работника, урегулирование трудовых споров.

Из основных статей стоит выделить следующие:

- Статья 91, в которой говорится следующее: Нормальная продолжительность рабочего времени не может превышать 40 часов в неделю;
- Статья 312.3, которая регулирует дистанционное взаимодействие сотрудника с работодателем, в том числе своевременное обеспечение первых информацией, а вторых о проделанной работе;
- Все статьи главы 18, отвечающие за перерывы в работе и выходные дни, а также праздничные дни;
- А также студентов касается статья 96, упоминающая работу в ночное время суток, так как график ненормированный, о котором говорится в 101 статье.

При разработке мессенджера необходимо опираться на федеральный закон «О персональных данных» от 27.07.2006 N 152-ФЗ [21] и приказ ФСТЭК России от 18.02.2013 N13 «Об утверждении состава и содержания организационных и технических мер по обеспечению безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных» [22]. Требования, описанные в них, устанавливают права, которые обязаны соблюдаться разработчиком при использовании приложения, а именно методы обработки персональных данных и защита пользователей от передачи их третьим лицам. Основное положение: Целью настоящего Федерального закона является обеспечение защиты прав и свобод человека и гражданина при обработке его персональных данных, в том числе защиты прав на неприкосновенность частной жизни, личную и семейную тайну.

5.1.2 Эргономические требования к правильному расположению и компоновке рабочей зоны

Рабочее место должно быть организовано с учетом требований ГОСТ 12.2.032-78 «Рабочее место при выполнении работ сидя» [23]. Согласно ГОСТ 12.2.032-78, взаимное расположение элементов рабочего места должно

обеспечивать возможность осуществления всех необходимых движений для эксплуатации и технического обслуживания оборудования.

Все работы проводятся, сидя за ЭВМ, в данном положении основная нагрузка падает на мышцы, поддерживающие позвоночный столб и голову. В соответствии с ГОСТом при организации работы с ЭВМ должны быть соблюдены следующие условия:

- Конструкция рабочего места и взаимное расположение всех его элементов (сиденье, органы управления, средства отображения информации и т. д.) должны соответствовать антропометрическим, физиологическим и психологическим требованиям, а также характеру работы;

- Выполнение трудовых операций «часто» и «очень часто» должно быть обеспечено в пределах зоны легкой досягаемости и оптимальной зоны моторного поля, равной сфере радиусом 60 сантиметров от головы рабочего;

- 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;

- Высота рабочей поверхности обязана быть равна примерно 102 сантиметрам при работе с ЭВМ;

- Высота сидения обязана быть равной примерно 40 сантиметрам от уровня пола;

5.2 Производственная безопасность

Согласно производственным факторам ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ [24], на оператора ПЭВМ в течение рабочего дня воздействует множество различных производственных факторов, каждый из которых влияет на производительность, работоспособность и физическое состояние.

Все выявленные факторы приведены в таблице 17.

Таблица 17 - Возможные опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте инженера-программиста

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Нормативные документы
Умственное перенапряжение, в том числе вызванное информационной нагрузкой	МР 2.2.9.2311-07 «Профилактика стрессового состояния работников при различных видах профессиональной деятельности»
Эмоциональное перенапряжение	МР 2.2.9.2311-07 «Профилактика стрессового состояния работников при различных видах профессиональной деятельности»
Монотонный режим работы	МР 2.2.9.2311-07 «Профилактика стрессового состояния работников при различных видах профессиональной деятельности»
Отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения и пониженная световая и цветовая контрастность	СП 52.13330.2016. Свод правил. Естественное и искусственное освещение.
Производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий	ГОСТ 12.1.019-2017 «Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты»

Как видно из таблицы, биологические и химические факторы не актуальны при работе в офисе с ЭВМ, все риски связаны с сидячим положением, плохой освещенностью или оборудованием, а также режимом и самой работой.

5.2.1 Умственное перенапряжение

При выполнении интеллектуальной работы самым опасным является перенапряжение, особенно в нынешнее время, зачастую при ненормированном

графике работа выполняется по настроению, в связи с чем имеется риск переутомляться, в случае продолжительной по времени непрерывной работы.

В результате умственного перенапряжения наблюдаются как проблемы с опорно-двигательным аппаратом и головокружение, так и временные или постоянные проблемы с нервной системой как следствие ее перегрузки.

Согласно МР 2.2.9.2311-07 [25], меры профилактики стрессовых состояний предусматривают внедрение рациональных режимов труда и отдыха, комплекса оздоровительно-профилактических мероприятий для предупреждения воздействия стресс-факторов на организм работающих.

Опираясь на главу «Рекомендации к организации режимов труда и отдыха работников зрительно-напряженного труда (пользователи ВДТ и ПЭВМ)» можно выявить следующие принципы:

- Для предупреждения преждевременной утомляемости пользователей ПЭВМ рекомендуется организовывать рабочую смену путем чередования работ с использованием ПЭВМ и без него;
- В случаях, когда характер работы требует постоянного взаимодействия с ПЭВМ с напряжением внимания и сосредоточенности, при исключении возможности периодического переключения на другие виды трудовой деятельности, не связанные с ПЭВМ, рекомендуется организация перерывов по 10 - 15 мин через каждые 45 - 60 мин работы;
- Продолжительность непрерывной работы с ПЭВМ без регламентированного перерыва в соответствии с санитарными нормами и правилами не должна превышать 1 ч.

5.2.2 Эмоциональное перенапряжение

Рекомендации и принципы такие же, как и у умственного перенапряжения, но также добавляется глава «Мероприятия по коррекции неблагоприятного функционального состояния работников умственного труда

при воздействии производственных стресс-факторов», в которой упоминаются следующие моменты:

- Сеансы «психологической разгрузки» продолжительностью 10 - 20 мин рекомендуется проводить ежедневно в одно и то же время, например, в часы обеденного перерыва, после приема пищи или во второй половине рабочего дня, когда начинает снижаться работоспособность. Место проведения должно быть постоянным или в комнате «психологической разгрузки», или в собственном рабочем кабинете;

- Сеансы аутогенной тренировки в течение 20 - 30 мин используются при оперативных видах деятельности для восстановления функционального состояния, снятия эмоционального напряжения, утомления, увеличения работоспособности в сложных и эмоционально напряженных условиях труда.

Данные методы помогают избавиться от основных угрожающих здоровью факторов, таких как отсутствие или повышение аппетита, раздражительность и нервозность, апатия, нарушения распорядка дня и сна, снижение внимательности и работоспособности.

5.2.3 Монотонный режим работы

Компьютерная разработка постоянно сопровождается монотонными действиями поиска ответа или необходимых условий, отладкой кода, подбором необходимых методов и функций, а также чтением документаций и анализом аналогов.

Поэтому меры, позволяющие снизить воздействие этого вредного производственного фактора регулируются все тем же МР 2.2.9.2311-07 [25].

Помимо описанных в прошлых пунктах рекомендаций, во избежание монотонности рекомендуются следующие процедуры:

- Делать перерывы каждые 2 часа от начала рабочей смены и через 2 часа после обеденного перерыва, продолжительностью 15 минут каждый;
- Печатать до 40000 знаков за рабочую смену;

- Проводить зрительные разминки для перезагрузки и анализу полученной информации, а также отдыха для глаз.

5.2.4 Отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения и пониженная световая и цветовая контрастность

При постоянной работе с монитором необходимо правильное освещение в рабочем помещении, а также хорошая контрастность самого экрана для меньшей нагрузки на зрительные органы.

Из-за отсутствия или недостатка освещения в рабочем помещении в первую очередь страдают выше упомянутые зрительные органы, но как итог могут возникнуть проблемы и с общим самочувствием сотрудника, его работоспособностью и состоянием нервной системы.

При случаях наличия монитора с плохой матрицей или контрастностью рекомендуется делать более частые перерывы, если не имеется возможность сменить его, а также в процессе работы с ЭВМ помогают специальные очки, рассчитанные на длительные нагрузки на глаза в следствие данного вида деятельности. Благодаря блокировке синего света и бликов снижается утомление и перенапряжение глаз с сохранением четкости изображений.

СП 52.13330.2016. «Свод правил. Естественное и искусственное освещение» задает следующие требования по освещению рабочих помещений жилого типа» [26]:

Таблица 18 – Требования к освещению помещения

Характеристика зрительной работы	Наименьший или эквивалентный размер объекта, мм	Разряд зрительной работы	Подразряд зрительной работы	Искусственное освещение при системе общего освещения, лк	Показатель ослепленности не более	Коэффициент пульсации, % не более
Наивысшей	Менее 0.15	1	г	1500	20	10

точности						
----------	--	--	--	--	--	--

5.2.5 Производственные факторы, связанные с электрическим током

Работа с ЭВМ всегда влечет за собой риски неправильного обращения с компьютером и проводкой, что может повлечь за собой поражение электрическим током, что приведет к получению ожогов, нарушению функционирования внутренних органов и нервной системы, а также судорогам и возможной смерти от остановки сердца. Данные аспекты регулирует ГОСТ 12.1.019-2017 «Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты» [27].

Во избежание этого необходимо, чтобы в рабочем пространстве были соблюдены следующие технические средства:

- Основная изоляция;
- Выравнивание потенциалов;
- Имеется защитное отключение;
- Ограничен установившийся ток прикосновения и электрического заряда;
- Безопасное расположение токоведущих частей.

От самого рабочего требуется минимизировать взаимодействие с электрическими цепями, расположить все источники тока вне зоны досягаемости для предотвращения несчастного случая, по возможности одевать на ноги хотя бы резиновую обувь, например, тапочки. Также стоит обратить внимание на необходимые действия при происшествии короткого замыкания или иных непредвиденных ситуаций. В таких случаях необходимо немедленно отключить от питания вышедший из строя элемент и вызвать скорую помощь в случае получения удара током.

5.3 Экологическая безопасность

В процессе выполнения работы единственная критическая угроза экологии может создаваться самим рабочим, как следствие неправильной утилизации отходов.

Так как в процессе разработки не будут использоваться никакие неразлагающиеся заменяемые материалы ЭВМ, такие как батарейки, последствия от их утилизации мы не рассматриваем.

Важно следить за выбрасыванием бытового мусора, продуктов питания или контейнеров для них, в том числе ПЭТ бутылок.

В случае непредвиденной поломки одного из элементов персонального компьютера необходимо убедиться в том, что он будет выброшен прямиком в мусорный бак, так как любая электроника содержит металлы и токсичные для природы вещества, соответственно будет оказано неблагоприятное влияние как на литосферу, так и на атмосферу с гидросферой.

5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

В Томской области среди возможных ЧС выделяются следующие:

- Природные (ураганы и лесные пожары)
- Техногенные (пожары и взрывы)
- Геологические (землетрясения)

Самая распространенная ЧС, связанная с работой за ЭВМ это пожар как следствие неаккуратного обращения с электричеством или следующих причин:

- Короткое замыкание;
- Искрение;
- Статическое электричество.

Также из-за работы в помещении возможны пожары, вызванные не электричеством:

- Курение;
- Поджог;
- Неосторожное обращение с огнем.

В соответствии с Федеральным законом от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 30.04.2021) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" [28] разработка мобильного мессенджера попадает под категорию Е (пожары горючих веществ и материалов электроустановок, находящихся под напряжением) и А (пожары твердых горючих веществ и материалов). Для тушения пожара такого класса, причиной которого стало возгорание ПЭВМ, достаточно воспользоваться переносным и передвижным огнетушителем, который обязан быть в рабочем помещении.

В случае пожара рабочие должны незамедлительно позвонить в пожарную охрану, эвакуировать себя и других сотрудников, а также по возможности отключить электроэнергию в щитке. Также, в случае местного небольшого пожара, вместо эвакуации, рекомендуется тушить пожар подручными средствами при отсутствии огнетушителя.

В результате выполненной по разделу работы были выявлены правовые нормы трудового законодательства, методы комфортного расположения рабочего места и его составляющих, опасные и вредные факторы, которые могут возникнуть в процессе проведения разработки и проектирования, а также способы борьбы с ними, рассмотрены воздействия процесса выполнения дипломной работы на окружающую среду и методы их предотвращения, а напоследок возможные ЧС, их причины и возможные решения.

Согласно пункту 1.1.13 ПУЭ-7 рабочая зона является помещением без повышенной опасности.

Исходя из «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» персонал должен иметь первую группу по электробезопасности, а исходя из СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению

безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» работы относятся к категории тяжести труда Ia.

Согласно СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности», помещение относится к категории ВЗ, а также согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2020 года N 2398 помещение относится к IV категории объекта, оказывающего значительное негативное воздействие на окружающую среду.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения выпускной квалификационной работы было реализовано мобильное приложение для обмена мгновенными сообщениями.

Для достижения поставленной цели были выполнены следующие задачи:

1. Постановка задания;
2. Изучение предметной области;
3. Анализ актуальных мессенджеров;
4. Выбор средств разработки;
5. Анализ потребностей конечного пользователя к мессенджерам;
6. Проектирование базы данных;
7. Проектирование пользовательского интерфейса;
8. Программная реализация функциональных модулей проекта;
9. Составление отчетности.

Данная работа была проведена с целью приобретения навыков командной разработки мессенджера на языке Kotlin для операционной системы Android с помощью различных библиотек и сервисов. В дальнейшем возможна доработка данного приложения, расширение его функционала, проведение полноценного тестирования и вывод его в маркетплейс.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Digital 2022: the russian federation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://datareportal.com/reports/digital-2022-russian-federation> (дата обращения: 05.04.2022).
2. Российская аудитория социальных сетей и мессенджеров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/rossiiskaja-auditorija-socialnykh-setei-i-messendzherov-izmeneniya-na-fone-specoperacii> (дата обращения: 05.04.2022).
3. Responding to the crisis in Ukraine [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://adsknews.autodesk.com/views/crisis-in-ukraine> (дата обращения: 05.04.2022).
4. Распоряжение Правительства №1632 от 28.07.2017 «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации»»; – Текст электронный // Правительство России. – URL: <http://government.ru/docs/28653/> (дата обращения: 15.10.2021).
5. Чем мессенджеры отличаются от SMS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://msk.tele2.ru/journal/article/difference-between-sms-and-messengers> (дата обращения: 05.04.2022).
6. WhatsApp [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.whatsapp.com> (дата обращения: 05.04.2022).
7. AppTrands [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.similarweb.com/apps/trends/google/app-index/us/all/top-free> (дата обращения: 05.04.2022).
8. Telegram [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://telegram.org> (дата обращения: 05.04.2022).
9. Яндекс.Мессенджер [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mobile.yandex.ru/apps/android/chats> (дата обращения: 05.04.2022).

10. WeChat [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.wechat.com> (дата обращения: 05.04.2022).
11. Viber [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.viber.com> (дата обращения: 05.04.2022).
12. Microsoft Teams [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://teams.microsoft.com> (дата обращения: 05.04.2022).
13. Skype [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.skype.com> (дата обращения: 05.04.2022).
14. Discord [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://discord.com> (дата обращения: 05.04.2022).
15. Line [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://linecorp.com> (дата обращения: 05.04.2022).
16. Telegram hält sich neuerdings an Gesetze, zumindest ein bisschen [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.spiegel.de> (дата обращения: 05.04.2022).
17. Антонио Л. Котлин для разработчиков Android: Изучение Kotlin самым простым способом для разработки Android-приложений / Антонио Л. – Спб: Питер, 2017. – 212 с.
18. Библиотека Koin для Kotlin [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://github.com/InsertKoinIO/koin> (дата обращения: 05.04.2022).
19. Джош С. Kotlin программирование для профессионалов / С. Джош, Г. Дэвид – Спб: Питер, 2019. – 464 с.
20. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 25.03.2022). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 02.04.2022).
21. Федеральный закон «О персональных данных» от 27.07.2006 N 152-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/901990046> (дата обращения: 02.04.2022).

22. Приказ ФСТЭК России от 18.02.2013 N13 «Об утверждении состава и содержания организационных и технических мер по обеспечению безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_146520 (дата обращения: 03.04.2022).

23. ГОСТ 12.2.032-78. «Рабочее место при выполнении работ сидя» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200003913> (дата обращения: 02.04.2022).

24. ГОСТ 12.0.003-2015 «Система Стандартов Безопасности Труда» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 03.04.2022).

25. МР 2.2.9.2311-07 «Профилактика стрессового состояния работников при различных видах профессиональной деятельности» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293830/4293830643.htm> (дата обращения: 03.04.2022).

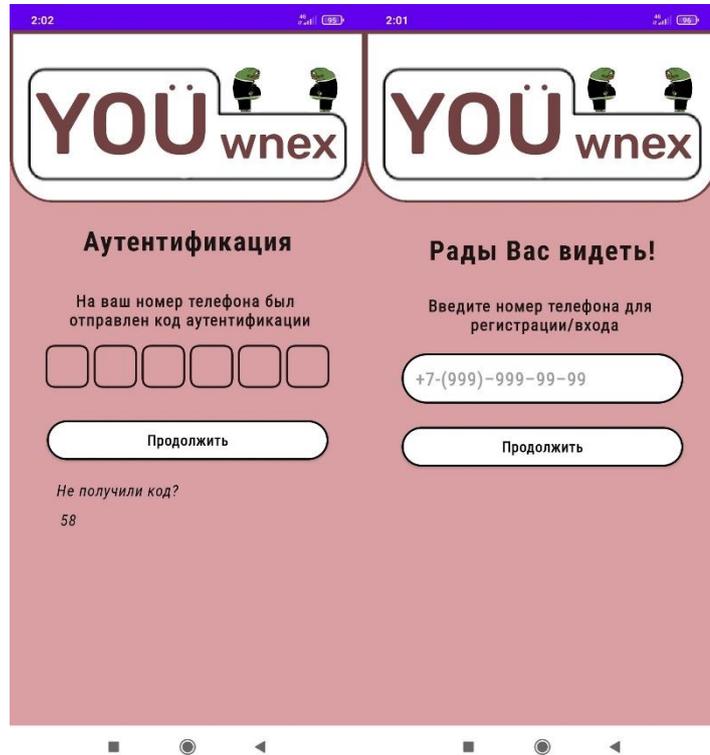
26. СП 52.13330.2016. «Свод правил. Естественное и искусственное освещение» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200084092> (дата обращения: 05.04.2022).

27. ГОСТ 12.1.019-2017 «Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200161238> (дата обращения: 05.04.2022).

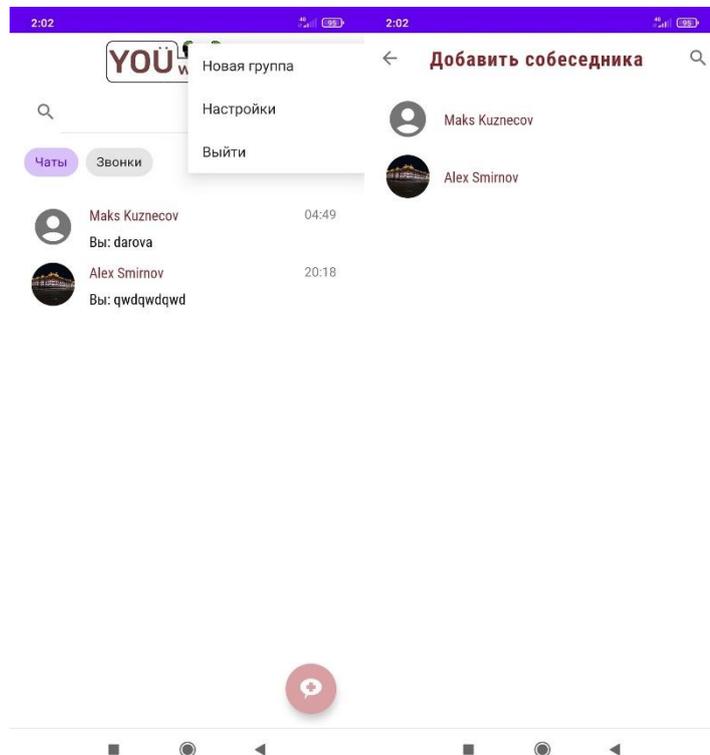
28. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 30.04.2021) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения: 05.04.2022)

ПРИЛОЖЕНИЕ А

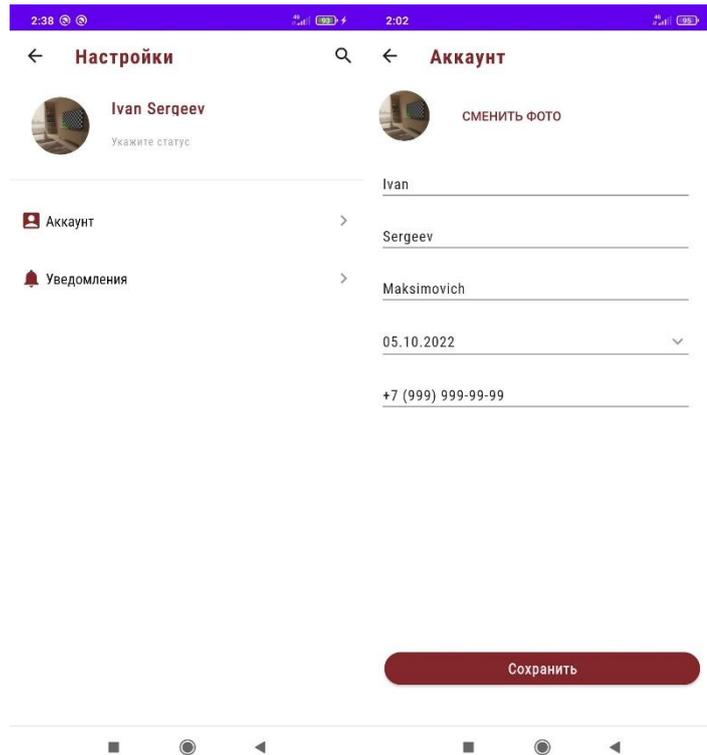
ОКНА ЗАПУЩЕННОГО НА ТЕЛЕФОНЕ МЕССЕНДЖЕРА



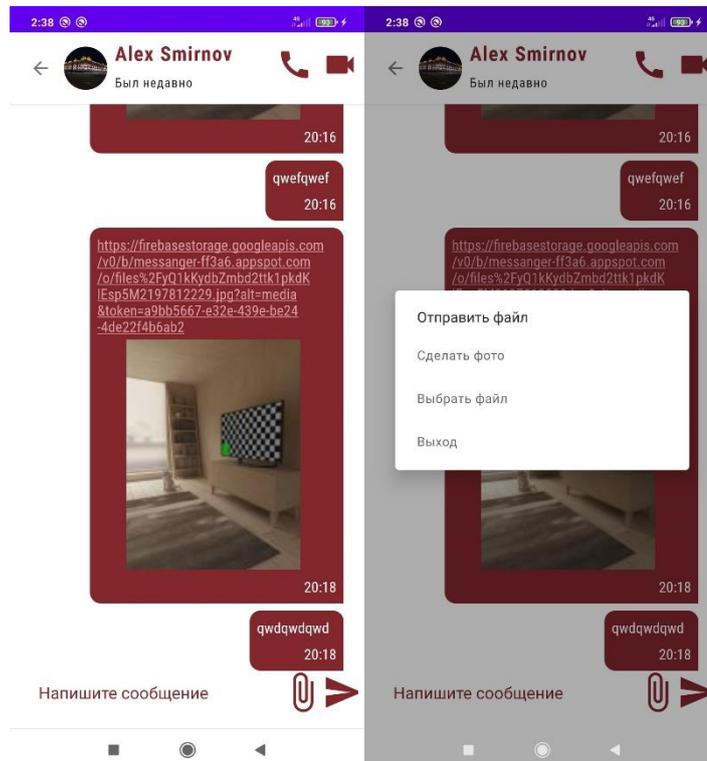
Рисунки А.1 и А.2 – Окна авторизации



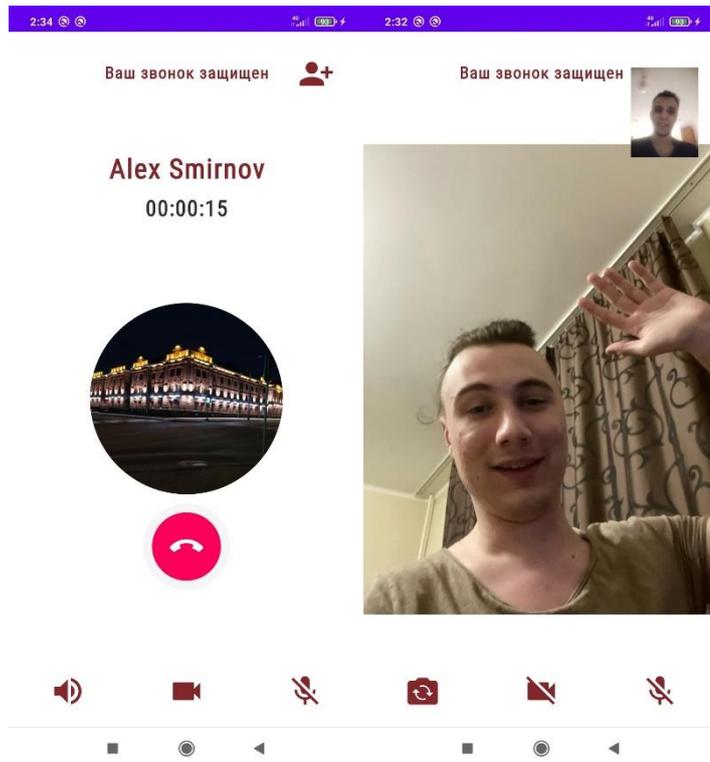
Рисунки А.3 и А.4 – Окно чатов и добавления собеседников в чат



Рисунки А.5 и А.6 – Окна настроек



Рисунки А.7 и А.8 – Окна чата и отправки файлов



Рисунки А.9 и А.10 – Окна звонков