



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
Разработка VPN приложения под андроид на языке Kotlin.

УДК 004.415.2:004.738:004.432

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8К93	Труфанов Валерий Александрович		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель ОИТ ИШИТР	Дорофеев Вадим Анатольевич			

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Социальная ответственность»

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

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/ОПОП

Код компетенции	Наименование компетенции
Универсальные 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
УК(У)-9	Способен проявлять предприимчивость в практической деятельности, в т.ч. в рамках разработки коммерчески перспективного продукта на основе научно-технической идеи
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК(У)-1	Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные 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
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.
Профессиональные компетенции	
ПК(У)-1	Способен выполнять интеграцию программных модулей и компонент
ПК(У)-2	Владение навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения
ПК(У)-3	Способен создавать техническую документацию на продукцию в сфере информационных технологий, управлять технической информацией
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	Способен проводить, оценивать и следить за выполнением концептуального, функционального и логического проектирования систем малого и среднего масштаба и сложности



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

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

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

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

Обучающийся:

Группа	ФИО
8К93	Труфанов Валерий Александрович

Тема работы:

Разработка VPN приложения под андроид на языке Kotlin.	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:

--	--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе (наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к функционированию (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.)</p>	<p>Объектом исследования является мобильное VPN-приложение под андроид на языке Kotlin</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Перечень разделов пояснительной записки подлежащих исследованию, проектированию и разработке (аналитический обзор литературных источников с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ предметной области 2. Проектирование мобильного приложения 3. Программная реализация мобильного приложения 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение 5. Социальная ответственность
<p>Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рисунки, демонстрирующие результаты работы
<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы (с указанием разделов)</p>	
<p>Раздел</p>	<p>Консультант</p>
<p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	<p>Гасанов Магеррам Али оглы</p>
<p>Социальная ответственность</p>	<p>Мезенцева Ирина Леонидовна</p>

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
<p>Старший преподаватель ОИТ ИШИТР</p>	<p>Дорофеев Вадим Анатольевич</p>			

Задание принял к исполнению обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
<p>8K93</p>	<p>Труфанов Валерий Александрович</p>		



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**

Обучающийся:

Группа	ФИО
8К93	Труфанов Валерий Александрович

Тема работы:

Разработка VPN приложения под андроид на языке Kotlin.

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:	
--------------------------------------------	--

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
11.03.2023	Анализ предметной области	20
21.04.2023	Проектирование мобильного приложения	25
14.05.2023	Разработка мобильного приложения	25
20.05.2023	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	15
25.05.2023	Социальная ответственность	15

СОСТАВИЛ:

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель ОИТ ИШИТР	Дорофеев Вадим Анатольевич			

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП/ОПОП

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

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8К93	Труфанов Валерий Александрович		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 99 страниц, 18 рисунков, 18 таблиц, 3 диаграммы, 6 источника.

Ключевые слова: разработка, VPN, Kotlin, Android, современная технология.

Объектом исследования является VPN-приложение, его функциональность и безопасность.

Цель работы – создание VPN приложения на языке Kotlin под ОС Android, которое позволит сохранять анонимность в интернете, позволит получить доступ к заблокированным ресурсам и обеспечит безопасность при использовании общественных сетей.

В процессе исследования был проведен обзор существующих VPN технологий, разработано программное обеспечения на Kotlin.

Область применения: Обход географических блокировок, защита конфиденциальности и анонимность, безопасное соединение с общественными сетями

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

ОС - операционная система.

VPN - virtual private network

ВПН - виртуальная частная сеть

Бд – база данных

API – Application Programming Interface – программный интерфейс приложения, интерфейс прикладного программирования.

Оглавление

РЕФЕРАТ	7
ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	8
Введение	11
Глава 1. Теоретическая часть.....	12
1.1. Актуальность	12
1.2. Определение VPN и обзор технологий	14
1.3. Классификация VPN технологий	15
1.4. Функционал VPN-приложения	17
Глава 2. Разработка приложения	18
2.1. Анализ рынка VPN приложений	18
2.2. Анализ баз данных	26
2.3. Проектирование архитектуры приложения	30
2.3.1. Определение функциональности и требований к приложению:	30
2.3.2. Проектирование общей диаграммы работы приложения	31
2.3.3. Проектирование взаимодействия классов	33
2.4. Проектирование дизайна приложения	35
2.5. Структура приложения	38
2.6. Реализация	40
2.6.1. Дизайна приложения	40
2.6.2. Описание классов	44
2.7. Система контроля версий.....	51
2.8. Тестирование	52
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»	56
3 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований.....	57
3.1. Потенциальные потребители результатов исследования.....	57
3.2. Анализ конкурентных технических решений.....	60
3.3. Технология QuaD	62
3.4. SWOT-анализ.....	63
3.5. Планирование научно-исследовательских работ	66
3.5.1 Структура работ в рамках научного исследования	66
3.5.2. Определение трудоемкости выполнения работ	67
3.5.3. Разработка графика проведения научного исследования	68

3.6. Бюджет научно-технического исследования	71
3.6.1. Расчет материальных затрат	71
3.6.2. Расчет затрат на специальное оборудование для научных работ	71
3.6.3. Основная заработная плата исполнителей.....	72
3.6.4. Дополнительная заработная плата исполнителей	75
3.6.5. Отчисления во внебюджетные фонды	75
3.6.6. Накладные расходы.....	76
3.6.7. Формирование бюджета затрат проекта	77
3.7. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования ..	78
Вывод по разделу	81
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»	82
4.1. Введение	84
4.2. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	84
4.2.1. Специальные правовые нормы трудового законодательства	84
4.2.2. Основные эргономические требования к правильному расположению и компоновке рабочей зоны.....	85
4.3. Производственная безопасность	86
4.3.1. Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения	87
4.3.2. Нагрузка на зрительный аппарат	89
4.3.2. Повышенная или пониженная подвижность воздуха.....	90
4.3.3. Психологические нагрузки, вызванные монотонной работой.....	90
4.3.4. Длительное сосредоточенное наблюдение	91
4.3.5. Производственные факторы, связанные с электрическим током вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий	91
4.4. Экологическая безопасность.....	92
4.5. Безопасность в чрезвычайных ситуациях Анализ возможных ЧС	93
4.6. Анализ наиболее вероятной ЧС, которая может возникнуть при разработке проектного решения.....	93
Выводы по разделу.....	94
Заключение	96
Список использованной литературы	98
Приложение А	99

Введение

Разработка VPN-приложений на языке Kotlin для операционной системы Android представляет собой актуальную и востребованную область программирования. Виртуальные частные сети (VPN) становятся все более популярными, предоставляя пользователям безопасное и защищенное подключение к интернету.

Ниже будет представлен процесс разработки приложения, включая, проектирование и реализацию функциональности, а также тестирование и документирование полученного результата. В рамках этого проекта был выбран язык программирования и технологии, наиболее подходящие для разработки надежного и эффективного VPN-приложения.

Отчет будет охватывать ключевые аспекты разработки, включая разработку пользовательского интерфейса, установление безопасного подключения, обработку и шифрование данных.

В результате выполнения данного проекта ожидается получить готовое VPN-приложение, обладающее надежной и безопасной функциональностью, а также удобным пользовательским интерфейсом. Это приложение будет предоставлять пользователям возможность безопасного и защищенного доступа к интернету, обхода географических ограничений и защиты их личных данных.

Разработка VPN-приложения является важной и актуальной областью в современной информационной безопасности. Все больше пользователей осознают необходимость защиты своей приватности и безопасности в онлайн-среде.

Глава 1. Теоретическая часть

1.1.Актуальность

VPN-приложения для Android остаются актуальными и востребованными в настоящее время по нескольким причинам:

Конфиденциальность и безопасность: VPN-приложения обеспечивают защиту приватности и безопасность данных пользователей при использовании интернета. Они создают зашифрованное соединение между устройством пользователя и удаленным сервером VPN, скрывая активности пользователя от наблюдателей и защищая данные от несанкционированного доступа.

Обход географических ограничений: VPN-приложения позволяют обойти географические ограничения и получить доступ к контенту, который ограничен по местоположению. Пользователи могут подключаться к серверам VPN в разных странах, чтобы получить доступ к заблокированному контенту, такому как стриминговые сервисы, социальные сети или веб-сайты.

Безопасное использование общественных Wi-Fi: При подключении к общественным Wi-Fi сетям, таким как в кафе, аэропортах или отелях, пользователи сталкиваются с риском кибератак и перехвата данных. VPN-приложения помогают защитить пользователей от таких угроз, создавая безопасное и зашифрованное подключение к интернету, что делает их актуальными для использования в общественных сетях.

Анонимность: VPN-приложения позволяют пользователям оставаться анонимными при просмотре веб-сайтов и использовании онлайн-сервисов. Они скрывают реальный IP-адрес пользователя и маскируют его личность, что может быть полезным в случаях, когда пользователи хотят сохранить приватность и избежать слежки.

Защита от цензуры и наблюдения: В ряде стран, где присутствует цензура интернета и массовое наблюдение, VPN-приложения играют важную роль в обеспечении свободы доступа к информации и защите

приватности пользователей. Они позволяют обходить блокировки и шифровать интернет-трафик, обеспечивая защиту пользователей от наблюдения и цензуры.

Учитывая эти преимущества, VPN-приложения для Android остаются актуальными инструментами

1.2. Определение VPN и обзор технологий

VPN (Virtual Private Network) - это технология, которая создает защищенное и приватное соединение между устройствами через общедоступные сети, такие как интернет. Она позволяет пользователям передавать данные через общедоступные сети так, будто они находятся внутри частной сети, обеспечивая конфиденциальность, целостность и безопасность передаваемой информации.[1]

Основная цель VPN-технологий - обеспечить безопасность и конфиденциальность данных, а также предоставить пользователю доступ к ресурсам, которые могут быть недоступны из-за географических ограничений или цензуры. Вот несколько основных технологий, используемых в VPN:

Туннелирование: Это метод, который позволяет упаковывать приватные данные внутри общедоступной сети. Он создает виртуальный "туннель" для передачи данных от отправителя к получателю, обеспечивая защиту данных от незаконного доступа и перехвата.

Шифрование: VPN-технологии используют различные протоколы шифрования для защиты передаваемых данных. Это позволяет обеспечить конфиденциальность и предотвратить чтение или изменение данных третьими лицами.

Протоколы VPN: Существует несколько различных протоколов VPN, используемых для установки и управления VPN-соединением. Некоторые из наиболее распространенных протоколов включают OpenVPN, IPSec, L2TP (Layer 2 Tunneling Protocol), PPTP (Point-to-Point Tunneling Protocol) и WireGuard.

Удаленный доступ: VPN-технологии позволяют пользователям удаленно получать доступ к частным сетям и ресурсам, таким как файлы, приложения или принтеры, через общедоступные сети. Это особенно полезно для сотрудников, которые работают удаленно или путешествуют.

1.3.Классификация VPN технологий

VPN-технологии можно классифицировать по различным критериям:

1) По типу соединения:

a) Remote Access VPN: Используется для удаленного доступа сотрудников или пользователей к частной сети через общедоступные сети, такие как интернет.

b) Site-to-Site VPN: Позволяет связывать две или более локальных сети, расположенных на разных местоположениях, создавая виртуальную приватную сеть между ними.

2) По протоколу:

a) OpenVPN: Это один из самых популярных и гибких протоколов VPN. Он обеспечивает сильное шифрование данных и может работать через различные порты и протоколы.

b) IPSec: Протокол IPSec предоставляет набор протоколов и алгоритмов для безопасной передачи данных через IP-сети. Он обеспечивает сильное шифрование и аутентификацию.

c) L2TP: Этот протокол создает "туннель" для передачи данных между удаленным клиентом и VPN-сервером. Он часто используется в сочетании с IPSec для повышения безопасности.

d) PPTP: Этот протокол устанавливает туннель для передачи данных между клиентом и сервером. PPTP предоставляет основную защиту, но считается менее безопасным по сравнению с другими протоколами.

e) WireGuard: Это новый протокол VPN, который предлагает высокую производительность, простоту использования и безопасность. Он быстро набирает популярность благодаря своей эффективности и современным шифровальным алгоритмам.

3) По уровню шифрования:

a) SSL/TLS VPN: Использует протоколы SSL или его преемника TLS для обеспечения шифрования и безопасности соединения. Часто используется для Remote Access VPN.

b) IPsec VPN: Использует протоколы IPsec для шифрования и аутентификации данных на уровне IP-пакетов. Часто используется для Site-to-Site VPN.

4) По способу работы:

a) Split Tunneling VPN: Позволяет выбирать, какие данные будут отправляться через VPN-соединение, а какие - напрямую в общедоступную сеть. Это может улучшить производительность и снизить нагрузку на VPN-сервер.

b) Full Tunneling VPN: Все данные от клиента направляются через VPN-соединение. Это обеспечивает полную защиту и безопасность, но может повлиять на производительность и скорость соединения.

1.4. Функционал VPN-приложения

VPN-приложения предоставляют различный функционал, который может варьироваться в зависимости от конкретного приложения и его разработчика:

Подключение к серверам VPN: Приложение позволяет пользователю выбирать и подключаться к различным серверам VPN, расположенным в разных странах или регионах.

Защита данных: VPN-приложение шифрует все передаваемые данные между устройством пользователя и сервером VPN, обеспечивая конфиденциальность и защиту от перехвата информации.

Обход географических ограничений: С помощью VPN-приложения пользователь может обходить географические ограничения и получать доступ к контенту, который может быть ограничен или заблокирован в его регионе. Это может быть полезно для просмотра стриминговых сервисов, доступа к социальным сетям или обхода цензуры.

Анонимность и приватность: VPN-приложение скрывает реальный IP-адрес пользователя и обеспечивает анонимное пребывание в интернете. Оно также может предотвращать отслеживание и сбор личной информации о пользователе со стороны провайдеров интернета или других третьих лиц.

Пользовательский интерфейс: VPN-приложение обычно имеет удобный пользовательский интерфейс, позволяющий пользователям легко управлять подключениями, выбирать серверы, настраивать параметры и просматривать информацию о соединении.

Глава 2. Разработка приложения

2.1. Анализ рынка VPN приложений

1. ExpressVPN - #1 Trusted VPN (4.6 звезд, 10 млн+ загрузок)
2. Hotspot Shield Free VPN Proxy & Wi-Fi Security (4.2 звезд, 10 млн+ загрузок)
3. Surfshark VPN - Secure VPN for privacy & security (4.3 звезд, 1 млн+ загрузок)
4. SuperVPN Free VPN Client (4.2 звезд, 100 млн+ загрузок)
5. Turbo VPN- Free VPN Proxy Server & Secure Service (4.4 звезд, 100 млн+ загрузок)

ExpressVPN - #1 Trusted VPN:

Плюсы:

- Приложение использует современные технологии, такие как выделенные серверы и оптимизированные протоколы, чтобы обеспечить высокую скорость соединения и минимальную задержку.
- Приложение использует сильное шифрование и защиту от утечки DNS, а также не хранит журналов активности пользователей, что обеспечивает высокий уровень безопасности и конфиденциальности.
- ExpressVPN имеет серверы в более чем 160 местах в 94 странах, что позволяет пользователям обходить географические блокировки и получать доступ к контенту из любой точки мира.
- ExpressVPN имеет простой и интуитивно понятный интерфейс, что позволяет легко настроить и использовать приложение.
- ExpressVPN предлагает круглосуточную поддержку через чат в реальном времени или электронную почту.

Минусы:

- ExpressVPN является одним из самых дорогих VPN-провайдеров на рынке, что может быть проблемой для некоторых пользователей.
- В базовом пакете ExpressVPN можно подключить только три устройства одновременно, что может быть недостаточно для некоторых пользователей.
- Приложение предлагает только 7-дневный бесплатный пробный период, что может быть недостаточным для некоторых пользователей, которые хотят опробовать услугу перед покупкой.
- В отличие от некоторых других VPN-провайдеров, ExpressVPN не предлагает специального режима "безопасность первым", который автоматически отключает интернет-соединение, если VPN-соединение прерывается.

Hotspot Shield Free VPN Proxy & Wi-Fi Security:

Плюсы:

- Hotspot Shield предоставляет бесплатную версию приложения, которая позволяет пользователям использовать VPN-серверы в нескольких странах.
- Приложение использует технологию Hydra, которая обеспечивает быстрое и стабильное соединение с серверами VPN.
- Hotspot Shield защищает пользователей от утечки их реального IP-адреса, что повышает конфиденциальность и безопасность.
- Приложение имеет серверы в более чем 80 странах, что позволяет пользователям обходить географические блокировки и получать доступ к контенту из любой точки мира.
- Hotspot Shield имеет простой и интуитивно понятный интерфейс, что позволяет легко настроить и использовать приложение.

Минусы:

- Реклама: Бесплатная версия Hotspot содержит рекламу, которая может быть раздражающей для некоторых пользователей.
- Бесплатная версия Hotspot ограничена в объеме трафика до 500 МБ в день, что может быть недостаточно для некоторых пользователей.
- Бесплатная версия Hotspot предоставляет доступ только к ограниченному количеству серверов VPN.
- Бесплатная версия Hotspot имеет ограниченный функционал, включая отсутствие возможности выбирать конкретные серверы VPN и использовать различные протоколы.

Surfshark VPN - Secure VPN for privacy & security:

Плюсы:

- Surfshark VPN не имеет ограничений на объем трафика, что позволяет пользователям свободно использовать VPN-серверы для любых целей.
- Приложение использует современные технологии шифрования, защиту от утечки DNS и другие меры безопасности для защиты личных данных пользователей.
- Surfshark VPN предлагает режим NoBorders, который позволяет обходить цензуру и географические блокировки.
- Приложение предоставляет режим CleanWeb, который блокирует нежелательные рекламные и мошеннические сайты, защищает от вредоносных программ и уменьшает нагрузку на интернет-соединение.
- Surfshark VPN имеет серверы в более чем 60 странах, что позволяет пользователям выбирать сервера из различных мест, в зависимости от их потребностей.

Минусы:

- Некоторые пользователи сообщают о проблемах с подключением к серверам VPN Surfshark VPN.
- Приложение не всегда работает со стриминговыми сервисами, такими как Netflix и Hulu, что может быть недостатком для пользователей, которые ищут VPN для просмотра контента.
- Surfshark VPN имеет ограниченный выбор протоколов VPN, что может быть недостатком для пользователей, которые ищут VPN для конкретных целей.

SuperVPN Free VPN Client:

Плюсы:

- SuperVPN является бесплатным приложением, что делает его доступным для большинства пользователей.
- Приложение имеет простой и понятный интерфейс, который позволяет пользователям легко подключаться к серверам VPN и использовать приложение без сложностей.
- Приложение обеспечивает высокую скорость подключения к серверам VPN, что позволяет пользователям быстро и удобно работать в интернете.
- Приложение предлагает множество серверов в различных странах, что позволяет пользователям выбирать серверы в зависимости от их потребностей.

Минусы:

- Приложение имеет ограниченный объем трафика для бесплатных пользователей, что может быть недостатком для пользователей, которые используют VPN для больших объемов данных.

- Приложение не всегда является надежным приложением, так как у него были отчеты о нарушении безопасности и утечке данных в прошлом.
- Приложение содержит рекламу, которая может быть навязчивой и мешать работе с приложением.
- Приложение не всегда может обходить географические блокировки, что может быть недостатком для пользователей, которые ищут VPN для просмотра контента в других регионах.

Turbo VPN:

Плюсы:

- Turbo VPN является бесплатным приложением, что делает его доступным для большинства пользователей.
- Turbo VPN имеет простой и понятный интерфейс, который позволяет пользователям легко подключаться к серверам VPN и использовать приложение без сложностей.
- Turbo VPN обеспечивает высокую скорость подключения к серверам VPN, что позволяет пользователям быстро и удобно работать в интернете.
- Turbo VPN предлагает множество серверов в различных странах, что позволяет пользователям выбирать серверы в зависимости от их потребностей.

Минусы:

- Turbo VPN имеет ограниченный объем трафика для бесплатных пользователей, что может быть недостатком для пользователей, которые используют VPN для больших объемов данных.
- Turbo VPN не всегда является надежным приложением, так как у него были отчеты о нарушении безопасности и утечке данных в прошлом.

- Turbo VPN содержит рекламу, которая может быть навязчивой и мешать работе с приложением.
- не всегда может обходить географические блокировки, что может быть недостатком для пользователей, которые ищут VPN для просмотра контента в других регионах.

На основании оценок и отзывов выше я выделил 5 основных критериев:

1. Скорость соединения: Оценивается производительность VPN-приложения в терминах скорости соединения и задержки. Высокая скорость соединения является важным фактором для комфортного использования приложения.

2. Безопасность и конфиденциальность: Оценивается использование сильного шифрования, защиты от утечки DNS, отсутствие журналов активности пользователей и другие меры безопасности, обеспечивающие конфиденциальность данных.

3. Географическая доступность: Оценивается количество и разнообразие серверов в различных странах, позволяющих обходить географические блокировки и получать доступ к контенту из разных регионов.

4. Пользовательский интерфейс: Оценивается удобство и интуитивность интерфейса приложения, что позволяет легко настраивать и использовать его.

5. Поддержка и обслуживание: Оценивается наличие круглосуточной поддержки пользователей через чат в реальном времени или электронную почту.

Так же я присвоил вес каждому критерию в соответствии с его значимостью

Таблица 1 – Сравнение VPN-приложений

VPN приложение	Скорость соединения(0,2)	Безопасность и конфиденциальность (0,3)	Географическая доступность(0,15)	Пользовательский интерфейс(0,15)	Поддержка и обслуживание(0,1)	Общая оценка
ExpressVPN	0,95	2	0,75	0,6	0,5	4,8
Hotspot Shield	0,8	1,2	0,5	0,6	0,35	3,45
Surfshark VPN	1,5	1,35	0,8	0,6	0,4	4,65
SuperVPN	1,2	2	0,5	0,6	0,3	4,6
Turbo VPN	2	1	0,4	0,6	0,3	4,3

Исходя из представленной в таблицы 1 оценок VPN-приложений и их весов по различным критериям, можно сделать следующие выводы относительно того, что пользователи считают важным и ищут в VPN-приложениях:

1. Скорость соединения: Для пользователей высокая скорость соединения является одним из основных факторов при выборе VPN-приложения. Turbo и Surfshark получили высокие оценки в этой категории, что указывает на их хорошую производительность и минимальную задержку.

2. Безопасность и конфиденциальность: Защита данных и обеспечение конфиденциальности являются ключевыми аспектами для пользователей VPN-приложений. ExpressVPN, Surfshark VPN и SuperVPN получили высокие оценки в этой, что указывает на их использование сильного шифрования и защиты от утечки DNS.

3. Географическая доступность: Пользователям важно иметь доступ к контенту из разных регионов и обходить географические блокировки. ExpressVPN и Surfshark получили высокие оценки в этой категории

4. Пользовательский интерфейс: Удобство использования и интуитивно понятный интерфейс являются важными для пользователей

5. Поддержка и обслуживание: Наличие круглосуточной поддержки пользователей также является важным, но самым мало значимым в сравнении с другими критериями фактором при выборе VPN-приложения.

В целом, пользователи в VPN-приложениях ценят высокую скорость и безопасность

2.2. Анализ баз данных

В качестве бд сервисов я рассматривали следующие:

1) Back4App– Back4app – это одно из самых лучших и простых решений для разработки приложений, которое было создано для построения мобильных приложений и сайтов идеальным образом. Оно предлагает Вам более быстрый и простой способ хостинга и управления Вашими приложениями даже всего лишь на одной платформе

Характеристики:

- Модель данных + GraphQL
- APIsКооперативная база данных
- Журнал событий
- Миграция приложения
- Клонирование приложения
- Приборная панель управления данными
- Варианты частного облака
- База данных в режиме реального времени
- Мультипользовательская приборная панель
- Двухфакторная аутентификация
- Подтверждение электронной почты
- Автоматическое резервное копирование
- REST API также доступен

2) Parse - один из лидеров на рынке BaaS и все еще работает идеально для разработчиков разных приложений и помогает организациям и разработчикам управлять бэкендом приложений наилучшим образом. Важно то, что это – технология в открытом доступе, которая создана идеальным образом для помощи разработчикам управлять различными сервисами бэкенда более доступно и эффективно.

Характеристики:

- База данных в режиме реального времени
- Интеграция соц. Сетей
- Аутентификация электронной почты и пароля
- Встроенные черты безопасности
- Предоставление хранения файлов
- Легкий в использовании хостинг
- Хостинг SSL
- Система управления пользователями
- Управление сеансом пользователя

3) AWS Amplify – провайдер BaaS в открытом доступе, с помощью которого можно получить доступ к полному набору инструментов

Характеристики:

- Push-уведомления
- Маркетинг электронной почты API
- База данных в режиме реального времени
- Геолокация

4) Firehose - технология, которая в большинстве своем полагается на принципы дизайна RESTful.

Характеристики:

- Веб-приложения в режиме реального времени
- База данных в качестве сервиса
- Приборная панель веб-фронтенда Резервное копирование и восстановление
- Сервис управления
- Защита данных

5) Firebase - это платформа разработки программного обеспечения, которая помогает создавать веб-и мобильные приложения с помощью своих 18 сервисов. Эти 18 сервисов BaaS решения также включают в себя целенаправленные API и четыре бета-продукта. Кроме того, она совместим с настройками Android, Web, iOS и Unity.

Характеристики:

- Надежные и Масштабные Базы Данных
- Быстрый и Безопасный Хостинг
- Обеспечивает Легкий Старт Новичкам
- Google Analytics
- Облачные Сообщения Firebase для Кроссплатформенных

Приложений

- Бесплатная Многоплатформенная Аутентификация Firebase
- Сервис Тестирования Firebase для Повышения Качества

Приложений

б) SQLite - это легковесная реляционная база данных, которая широко используется в мобильных и веб-приложениях.[3] Ниже приведены некоторые из ее плюсов и минусов:

Характеристики

- Простота использования
- Компактность: SQLite легкий и компактный, что делает его хорошим выбором для мобильных и веб-приложений.
- Быстродействие.
- Поддержка SQL
- Бесплатность

После анализа сервисов я пришел к заключению, что SQLite это

лучший вариант, так как это компактная реляционная база данных, которая работает в рамках операционной системы, без необходимости отдельного сервера. Она хранит данные в локальном файле, который легко переносить между устройствами и не требует сетевого подключения.

Для разработки VPN приложения под Android, где требуется хранение списка серверов, SQLite является хорошим выбором, потому что:

- SQLite легко встраивается в Android-приложение, не требуя дополнительных настроек или установки.

- SQLite обеспечивает надежное хранение данных. Она имеет множество функций безопасности, включая шифрование данных, чтобы предотвратить несанкционированный доступ.

- SQLite поддерживает SQL-запросы, что делает ее удобной для работы с данными. Она также имеет широкие возможности для изменения структуры базы данных.

- SQLite имеет малый размер и низкое потребление ресурсов, что позволяет использовать ее на мобильных устройствах с ограниченными ресурсами.

- При использовании SQLite, данные можно хранить на устройстве пользователя, что может быть важным для пользователей, которые хотят иметь доступ к VPN-серверам, даже если они не имеют подключения к Интернету.

Таким образом, использование SQLite для хранения списка серверов VPN-приложения под Android является хорошим выбором благодаря своей простоте, безопасности, удобству использования и эффективности.

2.3. Проектирование архитектуры приложения

2.3.1. Определение функциональности и требований к приложению:

Перед началом любого проекта необходимо определить функциональность и требования к приложению. Это позволит более эффективно разрабатывать приложение и избежать непредвиденных задержек или проблем в будущем.[6] В контексте VPN приложения мы можем определить следующие функциональные требования к приложению:

- Подключение к VPN серверам. Пользователи должны иметь возможность подключаться к VPN серверам, которые будут храниться в SQLite базе данных.
- Каждый сервер должен иметь описание, включающее в себя название, страну, IP-адрес, протокол и другие параметры.
- Шифрование данных. OpenVPN библиотека должна обеспечивать шифрование данных, передаваемых между устройством пользователя и VPN сервером.
- Управление подключением. Пользователи должны иметь возможность управлять подключением, включая подключение и отключение VPN
- Совместимость с различными устройствами и версиями Android. Приложение должно работать на большинстве устройств с Android и поддерживать различные версии ОС.
- Простой интерфейс. Приложение должно иметь простой и интуитивно понятный интерфейс, который позволит пользователям легко использовать все функции приложения.
- Скорость подключения. Приложение должно обеспечивать быстрое подключение к серверам VPN для удобства пользователей.

2.3.2. Проектирование общей диаграммы работы приложения

На диаграмме показаны следующие последовательности действий:

1. Приложение запрашивает информацию о серверах из базы данных SQLite.
2. SQLite возвращает запрошенную информацию приложению.
3. Приложение отображает информацию о серверах в пользовательском интерфейсе.
4. Пользователь инициирует подключение к VPN с использованием OpenVPN.
5. OpenVPN устанавливает VPN-соединение с выбранным сервером.
6. Приложение отслеживает состояние VPN-соединения и обрабатывает соответствующие события.
7. При необходимости, приложение обновляет информацию о серверах в базе данных SQLite.
8. OpenVPN обрабатывает обновленную информацию о серверах, если необходимо.

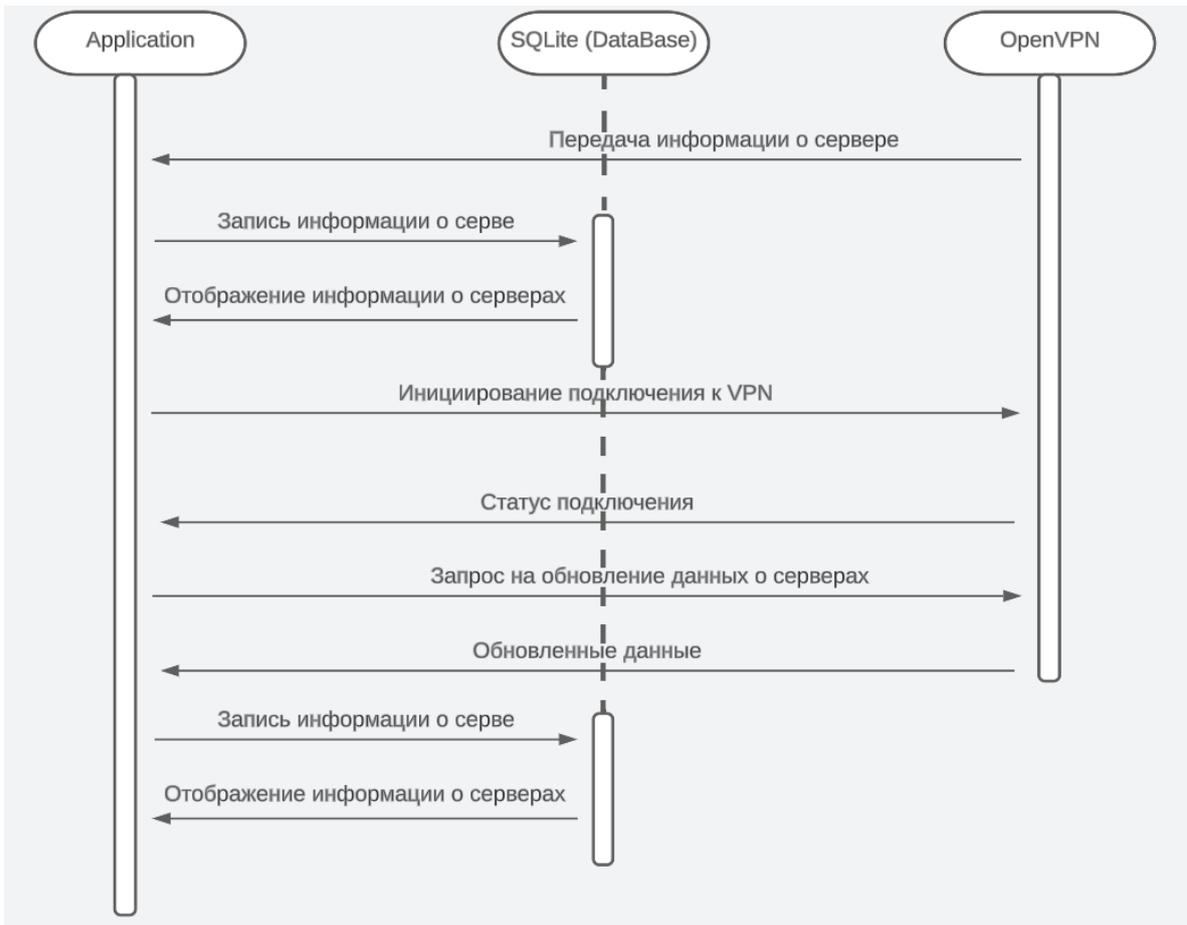


Рисунок 1.1 – Диаграмма последовательности.

2.3.3. Проектирование взаимодействия классов

Классы:

- **Server** - представляет собой класс, содержащий информацию о сервере VPN, такую как IP-адрес, порт, имя сервера и другую конфигурационную информацию.
- **ServerList** - класс для хранения списка серверов VPN. Он позволяет добавлять, удалять и получать информацию о серверах.
- **DBHelper** - класс для управления базой данных SQLite, используемой для хранения списка серверов VPN.
- **VPNManager** - класс для управления подключением к серверу VPN и шифрованием данных. Он использует библиотеку OpenVPN для установки соединения и шифрования данных.
- **MainActivity** - основной класс приложения, который отображает список серверов VPN и позволяет пользователю подключаться к выбранному серверу.
- **ServerListAdapter** - адаптер для списка серверов VPN, который отображает информацию о серверах в пользовательском интерфейсе.

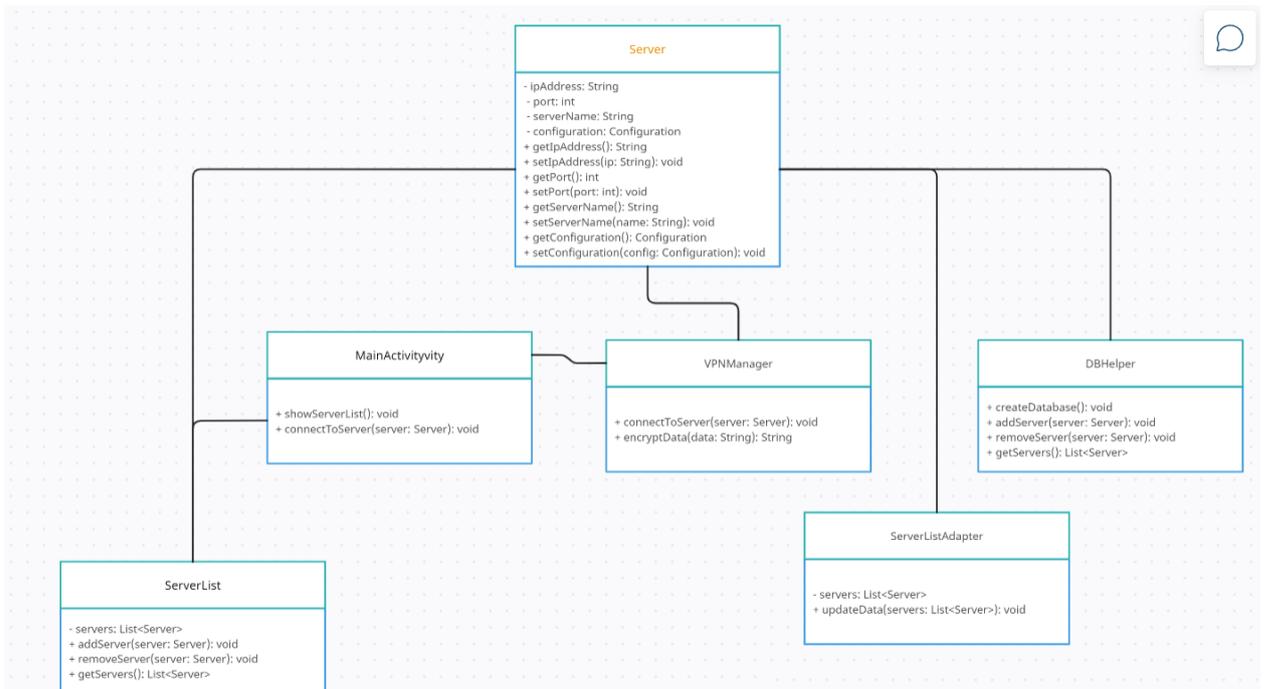


Рисунок 1.2 - Диаграмма классов.

Взаимодействие классов:

- MainActivity получает список серверов VPN из ServerList и передает его в ServerListAdapter.
- Пользователь выбирает сервер из списка в ServerListAdapter и нажимает кнопку "Подключиться".
- VPNManager использует информацию о выбранном сервере, полученную от ServerList, для установки соединения и шифрования данных.
- DBHelper используется для хранения и управления списком серверов VPN в базе данных SQLite.
- При установлении соединения с сервером VPN, VPNManager передает информацию о подключении обратно в MainActivity для отображения соответствующего сообщения.
- Если приложение закрывается, DBHelper сохраняет текущий список серверов VPN в базе данных, чтобы при следующем запуске приложения можно было восстановить список серверов.

2.4. Проектирование дизайна приложения

Главный экран:

На главном экране должны быть представлены основные функции приложения, такие как выбор сервера, подключение к VPN, настройки и т.д. Также важно показать текущее состояние подключения к VPN. Например, можно использовать круговую иконку, которая меняет цвет в зависимости от состояния подключения (зеленый - подключено, красный - отключено, желтый - соединение устанавливается). На рисунках 2.1 и 2.2 демонстрируется процесс проектирования дизайна главной страницы

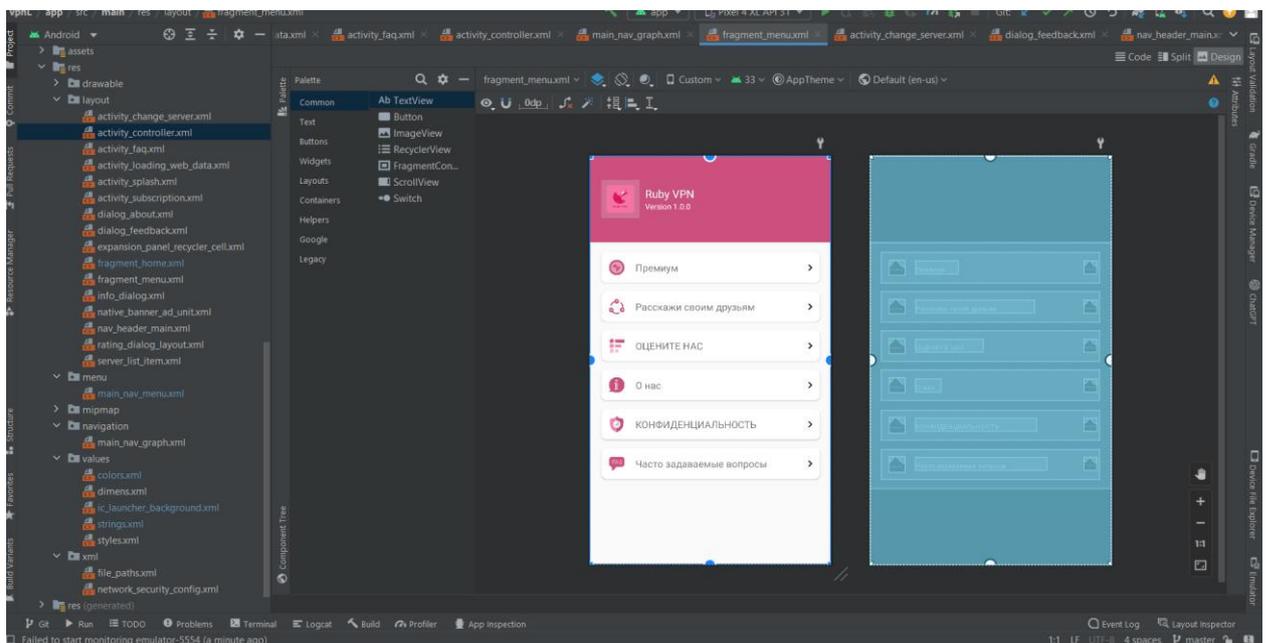


Рисунок 2.1 – Проектирование главного экрана

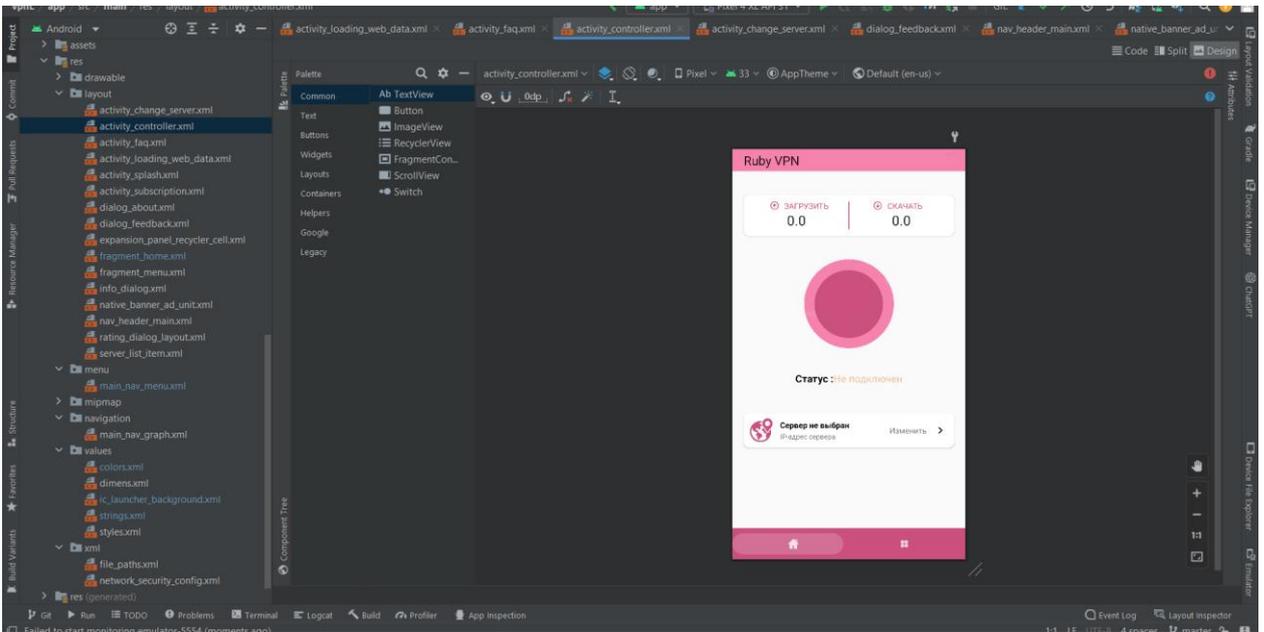


Рисунок 2.2 - Проектирование главного экрана

Выбор сервера:

Для выбора сервера можно использовать список доступных серверов с возможностью поиска по названию или стране. Каждый сервер должен отображаться с названием и пингом, чтобы пользователь мог выбрать наиболее подходящий сервер. На рисунках 3.1 и 3.2 демонстрируется процесс проектирования дизайна выбора серверов.

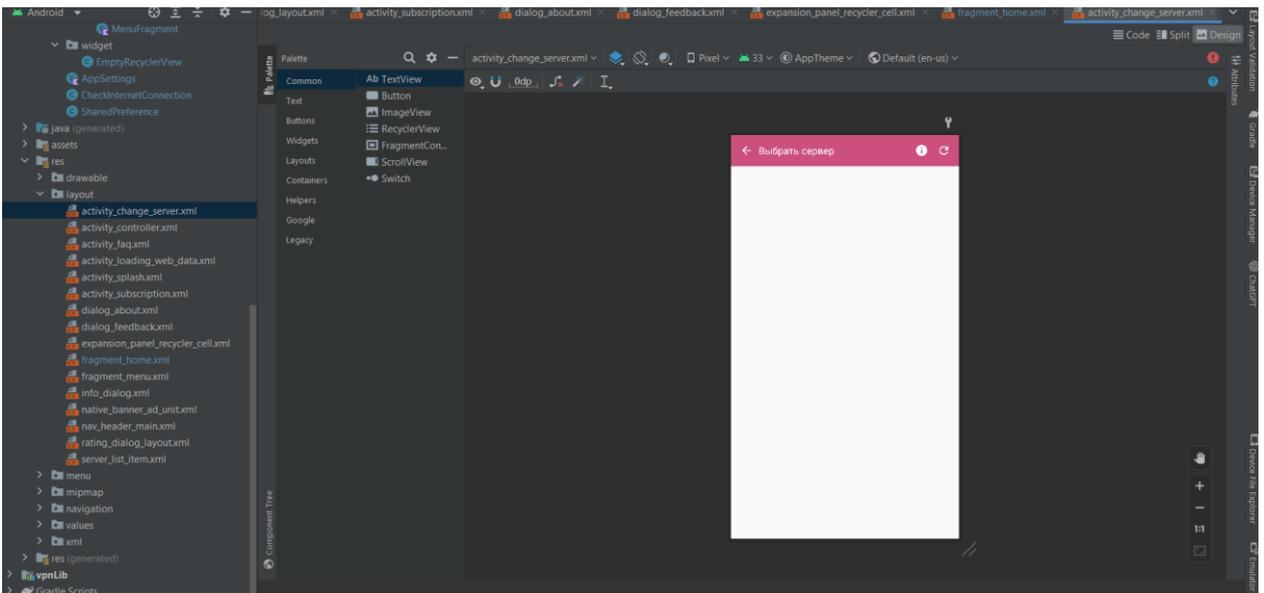


Рисунок 3.1 - Проектирование выбора серверов

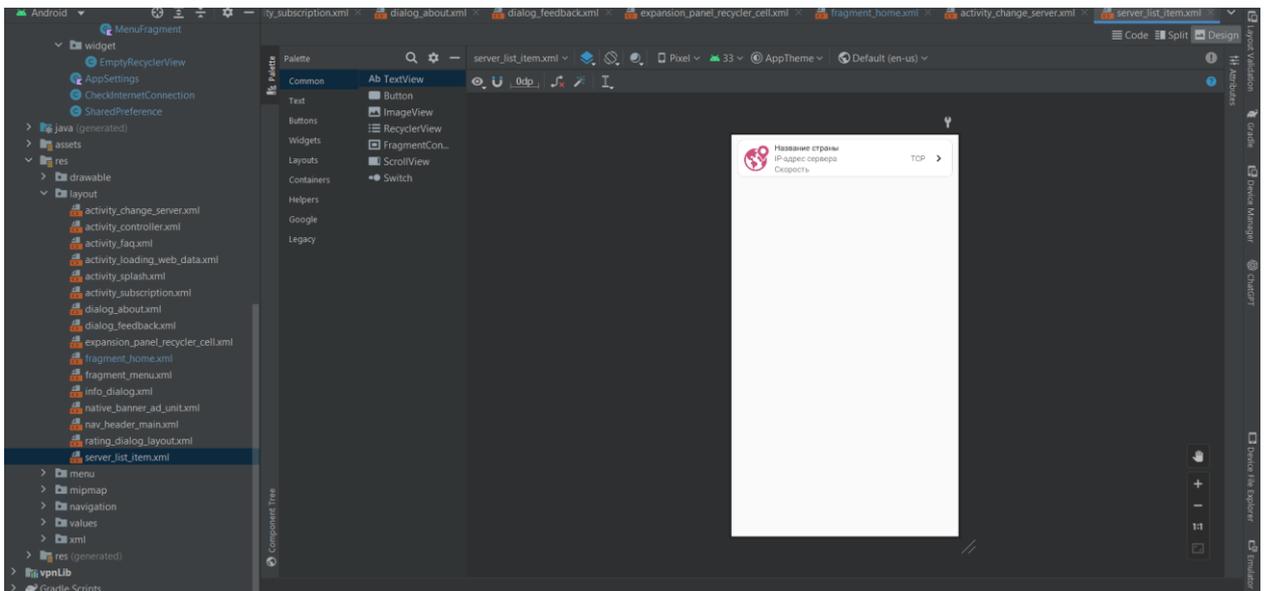


Рисунок 3.2 - Проектирование выбора серверов

Соединение с VPN:

При нажатии на кнопку "подключиться к VPN" должно происходить установление соединения с выбранным сервером. Во время соединения на экране должен отображаться прогресс бар или анимация, чтобы пользователь видел, что происходит подключение.

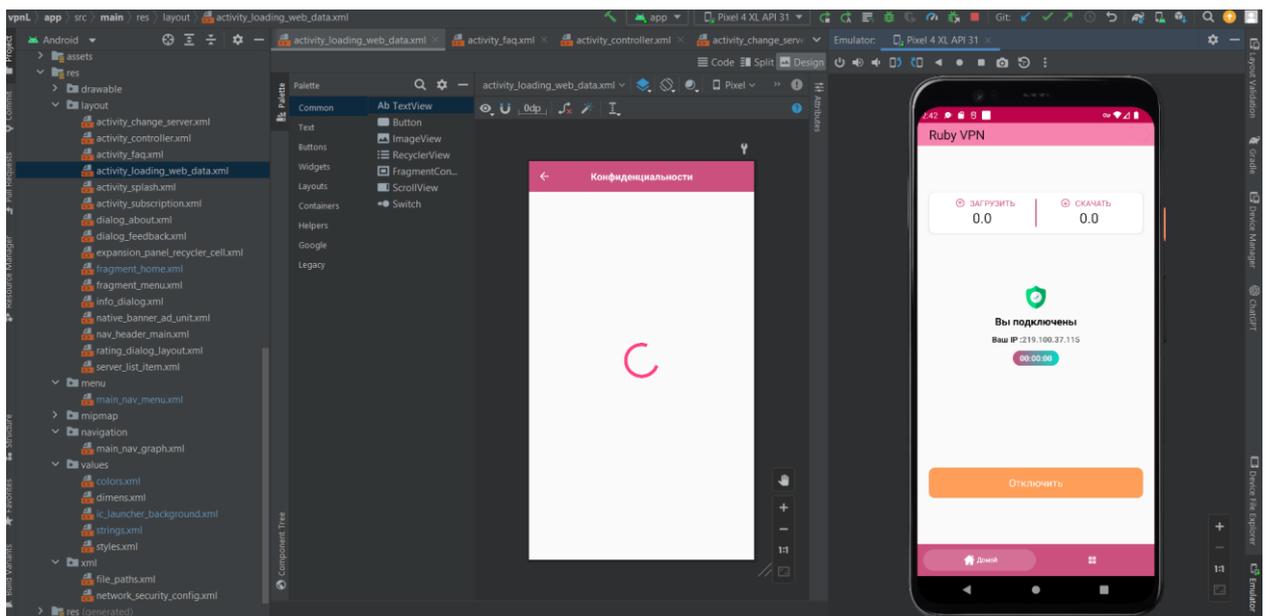


Рисунок 4- Загрузка/обновление информации и статус подключения

Предупреждения и уведомления:

Приложение должно уведомлять пользователя обо всех событиях, связанных с VPN-подключением, таких как успешное подключение, обрыв соединения, ошибка соединения и т.д.

2.5. Структура приложения

Ниже, на рисунке 4 вы можете видеть уже реализованную структуру приложения.

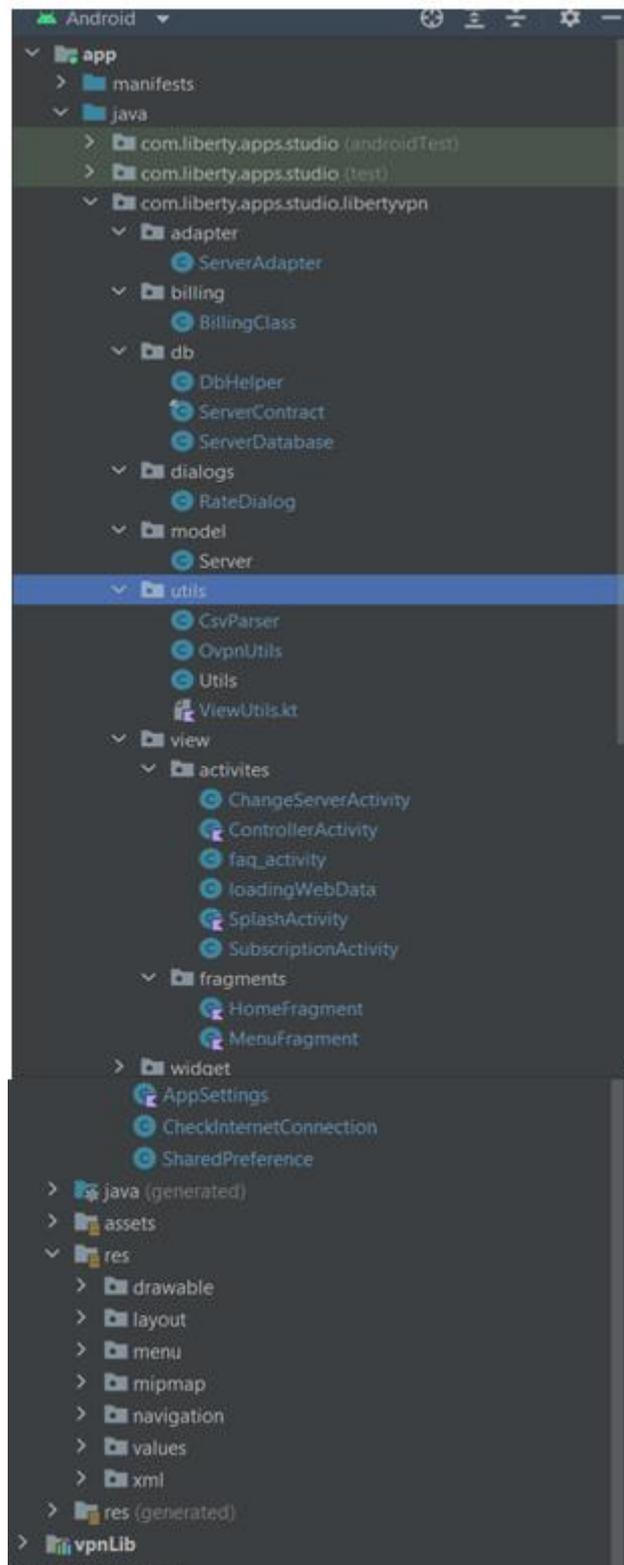


Рисунок 4 - Структура приложения

- Модуль Adapter заполняет представление каждого элемента списка данными из объекта Server, который содержит информацию о сервере.

- В модуле billing реализована работа с системой оплаты Google Play Billing API

- В модуле db реализована работа с базой данных SQLite

- Модуль dialogs реализует работу с отзывами клиентов

- Модель Server сохраняет данные приложения и передает их между applications

- В модуле utils реализована работа с OpenVPN

- В модуле vies реализован весь основной интерфейс приложения, он делится на два модуля activities и fragments. Модуль activities это основной модуль в котором прописана работа и логика приложения, сценарии действия. Модуль fragments содержит набор методов для отображения элементов меню и настройки рекламы, особенно Facebook и Google Admob.

- В модуле widget реализован набор статических свойств, которые определяют опции приложения и настройки подписки, а так же проверки наличия интернет-соединения на устройстве.

- В модуле res реализован дизайн приложения

2.6. Реализация

2.6.1. Дизайна приложения

Итоговый дизайн приложения был выполнен в Android Studio. За основной цвет был взят рубиновый и его оттенки, отсюда и название приложения.

Само приложение состоит из двух основных и 7 дополнительных страниц. На главной странице сразу после запуска приложения пользователь видит кнопку подключения vpn, кнопку выбора серверов а так же скорость подключения. При нажатии на список серверов появляется новая страница со списком, пользователь может выбрать любой сервер из списка. На рисунках 5.1 и 5.2 демонстрируются реализованная главная страница и страница выбора серверов.

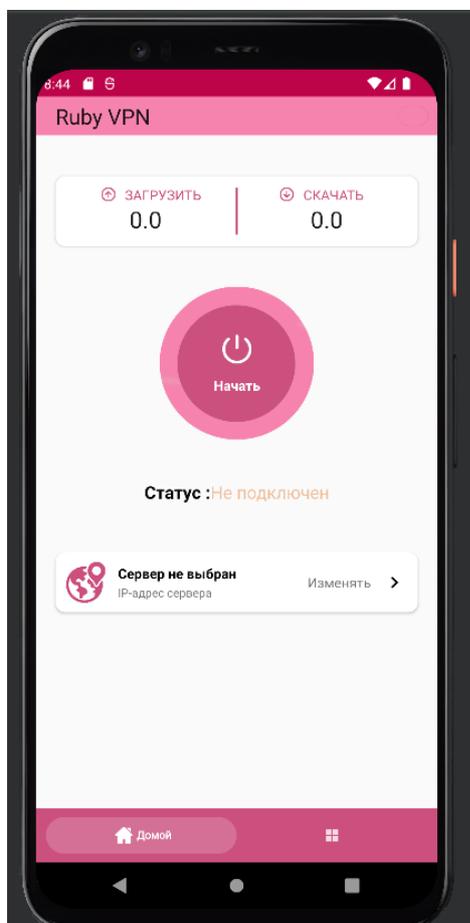


Рисунок 5.1 - Главная страница приложения

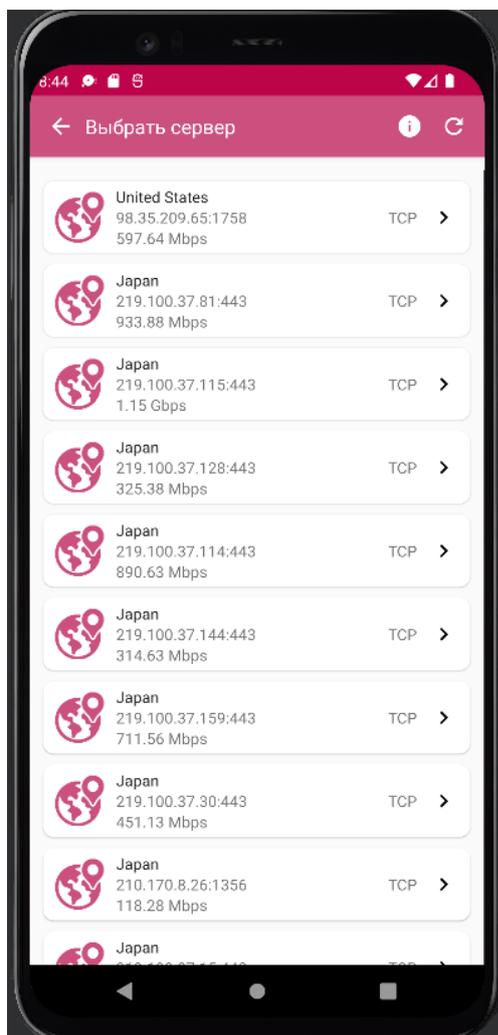


Рисунок 5.2 - Список серверов приложения

На второй основной странице(рисунок 6 и 7) находится информация о приложении, часто задаваемые вопросы и ответы, возможность приобрести премиум, выставить оценку и поделиться с друзьями.

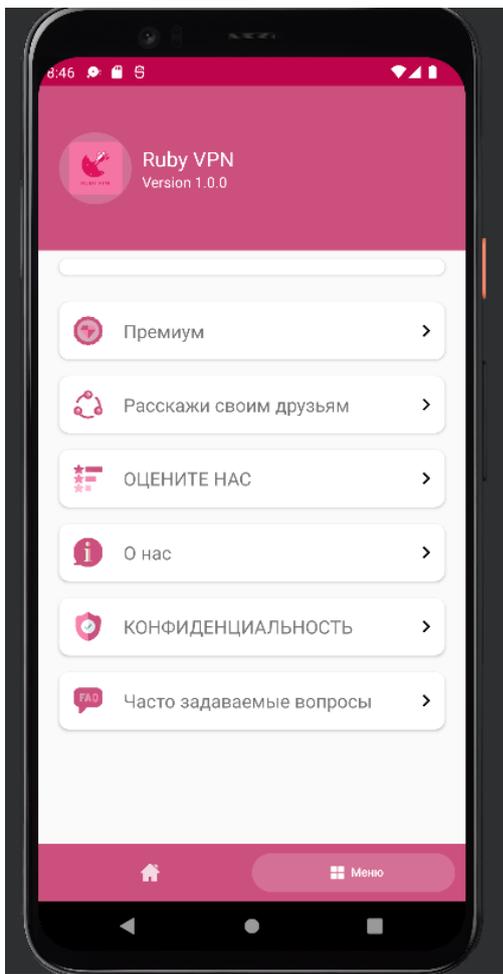


Рисунок 6 - Второй основной экран

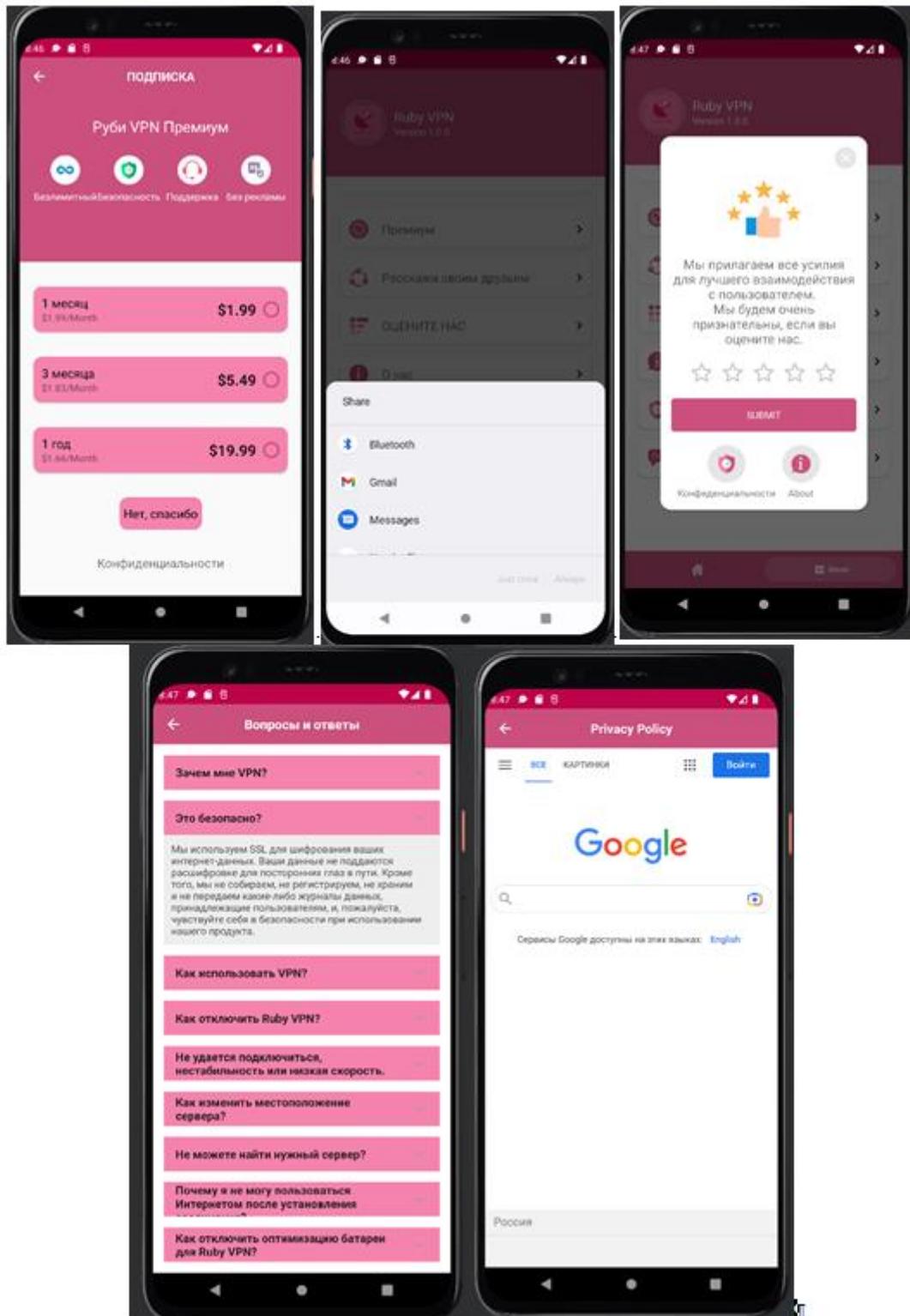


Рисунок 7 - Второстепенные окна

2.6.2. Описание классов

- **ServerAdapter**

Этот класс представляет адаптер для RecyclerView, который отображает список серверов. Адаптер заполняет представление каждого элемента списка данными из объекта Server, который содержит информацию о сервере. Адаптер реализует методы onCreateViewHolder(), onBindViewHolder() и getItemCount().

ServerAdapter использует интерфейс ServerClickCallback для обратного вызова при нажатии на элемент списка.

- **BillingClass**

Этот класс представляет собой инструмент для работы с биллингом внутри приложения. Он реализует интерфейсы PurchasesUpdatedListener и BillingClientStateListener[4] для обработки событий покупок и состояния клиента биллинга соответственно.

Класс предоставляет методы для инициализации, установки обратных вызовов, подключения к магазину, покупки подписки, обработки покупок и проверки подписки.

Он также использует SkuDetailsListener для получения информации о доступных продуктах из магазина, используя список идентификаторов подписок. Когда список доступных продуктов получен, он устанавливает флаг isListGot в true и вызывает обратный вызов SkuDetailsListener.

Класс также содержит интерфейсы BillingErrorHandler и SkuDetailsListener для уведомления об ошибках и передачи списка идентификаторов продуктов.

- **DbHelper**

Этот класс является помощником для работы с базой данных SQLite. Он наследуется от класса SQLiteOpenHelper и имеет методы для создания и управления базой данных, а также для сохранения, удаления, изменения и

получения данных из таблицы в базе данных.

- **ServerContract**

Этот класс представляет собой контракт базы данных для серверов. Он содержит статическое вложенное абстрактное класса-элемента `ServerEntry`, который описывает структуру таблицы.

- **ServerDatabase**

Этот класс содержит константы для создания и удаления таблицы в базе данных. Константа `SQL_CREATE_SERVER` создает таблицу с названием `ServerEntry.TABLE_NAME` и 21 колонкой. Каждая колонка имеет свой тип данных и имя, указанное в `ServerEntry` классе. Константа `SQL_DELETE_SERVER` удаляет таблицу, если она существует.

- **RateDialog**

Этот класс представляет диалоговое окно для оценки приложения. Оно наследуется от класса `Dialog` и реализует интерфейс `View.OnClickListener`.

В методе `initView()` инициализируются все `Views` компоненты диалога, такие как кнопки и изображения звезд. Если пользователь выбирает оценку менее 4 звезд, показывается диалог с просьбой оставить отзыв. Если пользователь оценивает приложение на 4 или 5 звезд, то открывается страница в `Google Play` для оставления отзыва.

Метод `showAboutDialog()` показывает диалоговое окно с информацией о версии приложения и создателях. Метод `privacyPolicyLink()` загружает веб-страницу с политикой конфиденциальности. Метод `setStarBar()` устанавливает оценку пользователя и меняет соответствующий текст на кнопке.

- **Server**

Этот класс описывает объект сервера и реализует интерфейс `Parcelable` для передачи объекта через `Intent` между компонентами

приложения. Он имеет набор свойств (хост, IP-адрес, скорость, страна, порт и т. д.), конструкторы для их инициализации, методы доступа и изменения значений свойств и методы для чтения и записи объекта в Parcel.

- **CsvParser**

Этот класс определяет парсер для csv-файла, содержащего информацию о серверах VPN. Он содержит методы для конвертирования строкового представления сервера в объект Server, а также для парсинга csv-файла и создания списка объектов Server. Класс также включает два приватных метода для извлечения порта и протокола из конфигурационного файла OpenVPN (OVPN).[2]

- **OvpnUtils**

Этот класс содержит утилитарные методы для работы с OVPN (OpenVPN) профилями, которые используются для создания защищенного соединения между устройствами и удаленным сервером. Он содержит методы для сохранения, создания и общего доступа к OVPN профилям.

- **Utils**

Этот класс содержит статический метод `getImgURL()`, который конвертирует ресурс изображения `drawable` в строку с путем к изображению.

- **ChangeServerActivity**

Содержит логику для отображения списка доступных серверов, выбора сервера пользователем, а также загрузки рекламных объявлений.

В основном методе `onCreate()` класса инициализируются различные переменные, такие как `binding`, `handler` и `dbHelper`, а также вызываются методы для настройки списка серверов и кнопок интерфейса пользователя.

Методы `setupSwipeRefreshLayout()` и `setupRecyclerView()` устанавливают соответствующие обработчики для `SwipeRefreshLayout` и

RecyclerView. Метод loadServerList() загружает серверы в адаптер списка и сохраняет их в локальную базу данных..

Метод serverClickCallback() вызывается при выборе пользователем сервера из списка и сохраняет выбранный сервер в SharedPreferences, а затем показывает рекламное объявление.

Метод showInterstitialAd() проверяет, является ли пользователь платящим клиентом, и отображает рекламное объявление в зависимости от результата. Если пользователь не является платящим клиентом, то будет показано либо Admob, либо Facebook рекламное объявление, либо же будет выполнен переход к результату без показа объявления.

- **ControllerActivity**

Класс предназначен для управления поведением навигации между фрагментами приложения. В методе setupNavigation() определяется фрагмент-контейнер и создается меню навигации, которое связывается с контроллером навигации.

Также в классе определен объект binding типа ActivityControllerBinding, который используется для получения доступа к интерфейсу пользователя в макете Activity_controller.xml.

- **faq_activity**

Этот класс отвечает за отображение страницы FAQ. Он загружает вопросы и ответы из ресурсов приложения. Класс RecyclerViewHolder отвечает за отображение каждого элемента списка и инициализирует его элементы интерфейса. Когда пользователь нажимает на вопрос, связанный с элементом списка, ответ на вопрос раскрывается, и пользователь может увидеть ответ.

- **loadingWebData**

Этот класс является активностью (Activity) и служит для загрузки веб-страницы в WebView. Он также имеет элементы пользовательского интерфейса, такие как ProgressBar, ImageView и TextView, которые

отображаются на экране во время загрузки. Класс `WebViewClient` используется для контроля загрузки веб-страницы и связан с `WebView`. Когда загрузка страницы завершена, метод `onPageFinished` устанавливает видимость. Класс используется в приложении для отображения веб-сайта внутри приложения.

- **SplashActivity**

Этот класс представляет активность-заставку приложения и выполняет несколько инициализационных функций при ее запуске. Он привязывает макет `activity_splash.xml`, инициализирует `Google Ads`, `OneSignal` и `BillingClass` (класс для обработки платежей через `Google Play`). После завершения инициализации `BillingClass`, он проверяет, оплачена ли подписка, и показывает главный экран приложения.

- **SubscriptionActivity**

Этот класс отвечает за отображение экрана подписки в приложении. Он наследуется от класса `AppCompatActivity` и реализует два интерфейса `BillingClass.BillingErrorHandler` и `BillingClass.SkuDetailsListener`, для обработки ошибок при работе с платежами и получения информации о подписках соответственно.

Также в этом классе реализованы два метода, которые вызываются из объекта `BillingClass`, когда происходит получение информации о подписках или возникает ошибка при работе с платёжной системой. Если всё прошло успешно, методы `cardsDetails()` и `subscriptionsDetailList()` изменяют информацию о продуктах и ценах в соответствующих полях интерфейса. Если произошла ошибка, выводится соответствующее сообщение.

- **HomeFragment**

Этот класс представляет собой фрагмент домашнего экрана для приложения `VPN`. Он наследует класс `Fragment` и содержит реализацию функций для отображения и взаимодействия с элементами

пользовательского интерфейса.

Класс также содержит логику для подключения и отключения VPN-сервера, загрузки рекламных объявлений и сохранения выбранного сервера в локальном хранилище. Он также использует несколько других классов, таких как `CheckInternetConnection`, `SharedPreference` и `OpenVPNThread`, для обеспечения соединения и сохранения данных.

- **MenuFragment**

Этот класс является фрагментом, который отображает меню приложения. Он также содержит методы для загрузки рекламных баннеров, отображения диалоговых окон и обработки кликов на элементах меню. Кроме того, класс инициализирует Facebook SDK и проверяет, является ли пользователь платежеспособным для скрытия рекламы в приложении. Если пользователь не является платежеспособным, класс загружает рекламу из AdMob или Facebook Ads в соответствии с настройками приложения.

- **EmptyRecyclerView**

Этот класс представляет собой расширение класса `RecyclerView` и позволяет определить "пустое представление" (empty view) для `RecyclerView`. Если адаптер для `RecyclerView` не содержит данных, этот класс позволяет скрыть `RecyclerView` и показать определенное "пустое представление".

- **AppSettings**

Этот класс содержит статические поля и методы, которые хранят и управляют настройками приложения. Класс имеет компаньон-объект, который можно использовать для доступа к этим полям и методам без создания экземпляра класса.

- **CheckInternetConnection**

Этот класс предоставляет метод `netCheck(Context context)`, который

проверяет статус подключения к интернету на устройстве.

- **SharedPreference**

Он используется для сохранения и получения данных об VPN-сервере, который используется в приложении.

2.7. Система контроля версий

При работе над данным приложением я использовал гитхаб. Я подключил его напрямую в андроид студио и работал через него, так же в нем находится мой проект и вы можете его скачать и запустить, правда вам придется подключать собственную базу данных так как проект уже будет на вашем компьютере и все библиотеки и бд нужно подключать самостоятельно. На рисунке 8 показан процесс работы с гитхабом.

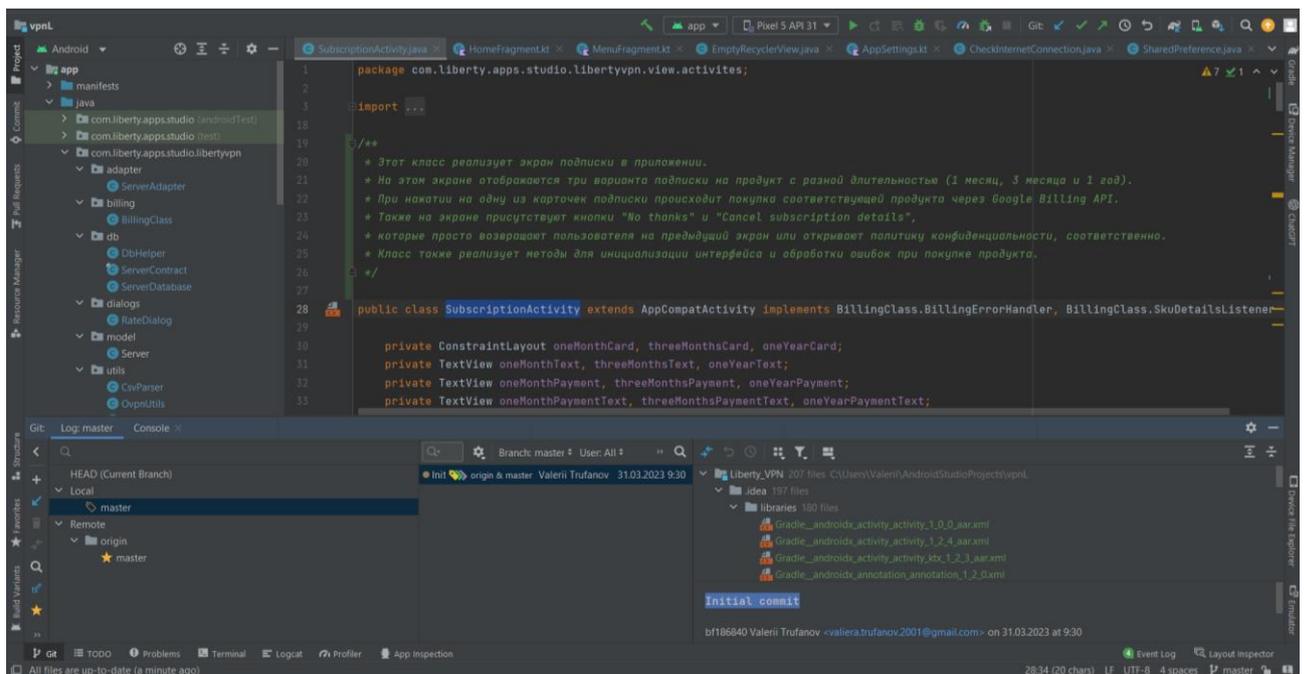


Рисунок 8 - Использование GIT

Ссылка на мой гит: https://github.com/Valerii09/Ruby_VPN

2.8. Тестирование

Я произвел тестирование производительности с помощью Android Profiler. Это встроенный инструмент в Android Studio, предназначенный для профилирования и анализа производительности приложений на платформе Android. Он предоставляет различные инструменты и панели для измерения и отображения данных о производительности, таких как использование CPU, память, сеть и диск.[5]

На основании полученных результатов тестирования можно сделать следующие выводы:

1. Загрузка процессора: Наблюдается высокая загрузка процессора (от 30% до 70%) в течение первых 20 секунд работы приложения, что может указывать на наличие интенсивной работы или инициализации процессов при запуске. Однако, после этого периода нагрузка процессора снижается до 5-15%, что может указывать на более стабильную и оптимизированную работу приложения.

2. Использование памяти: Общее использование памяти около 200 МБ является приемлемым и говорит о том, что приложение эффективно управляет памятью и не вызывает значительных утечек или избыточного потребления ресурсов.

3. Энергопотребление: Первые 10 секунд работы приложения с высокими скачками энергии могут указывать на интенсивные операции и загрузку данных, которые потребляют больше энергии. Однако, в последующем периоде показатели энергии стабилизируются на более низком уровне, что может свидетельствовать о более эффективном использовании ресурсов и снижении потребления энергии.

Ниже представлены графики(рисунок 9.1, 9.2 и 9.3) загрузки процессора, памяти и энергии. На первом графике показан момент запуска приложения, на втором работа после подключения к серверу, на третьем –

запущенное приложение с подключением к серверу и взаимодействие пользователя с ним (открытие/закрытие окон, переключение экранов и прочее)

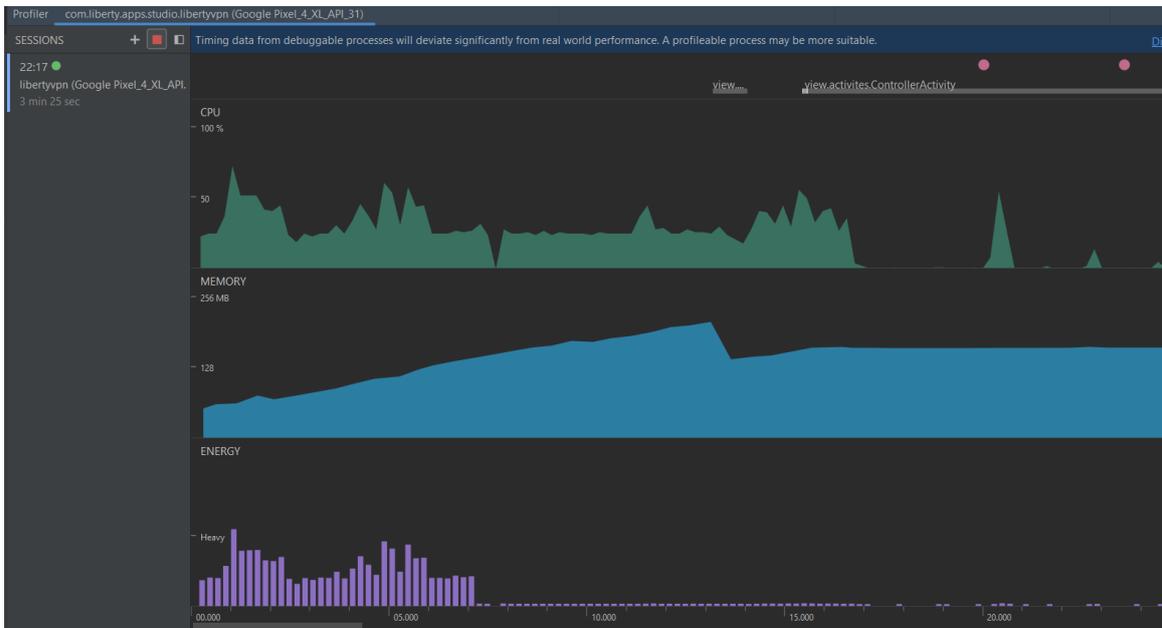


Рисунок 9.1 - Результаты тестирования производительности

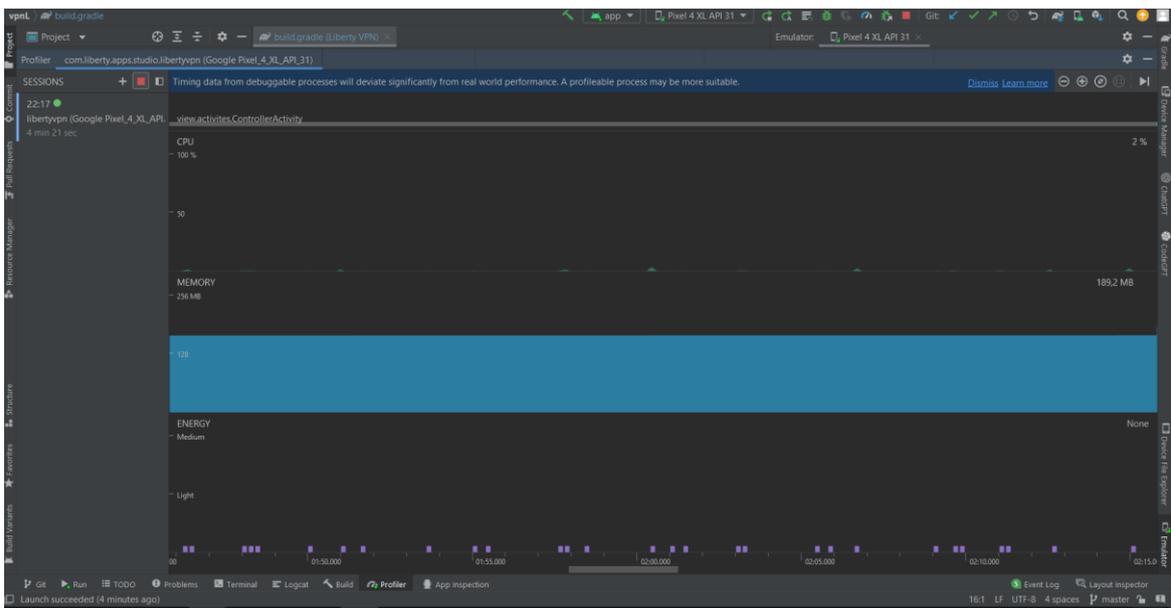


Рисунок 9.2 - Результаты тестирования производительности

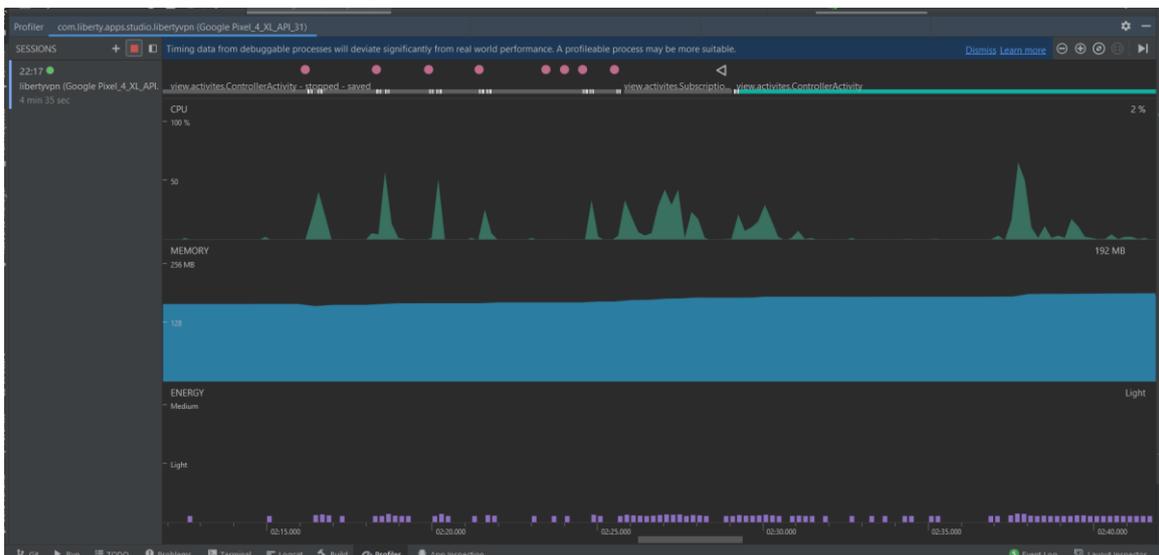


Рисунок 9.3 - Результаты тестирования производительности

Исходя из этих результатов, можно сделать предварительные выводы о производительности и энерго-эффективности вашего приложения:

- В целом, приложение работает стабильно с умеренной загрузкой процессора и разумным использованием памяти.
- Высокая загрузка процессора в начале работы может быть связана с процессами инициализации или интенсивной деятельностью.
- Высокие скачки энергии в начале работы также могут указывать на интенсивные операции или загрузку данных. Рекомендуется проанализировать код, который выполняется в этом периоде, и проверить возможности оптимизации для снижения потребления энергии.

Так же я проверил работоспособность своего приложения на различных версиях ОС Android. Я использовал эмуляторы с версиями андроидов с 8 по 11, которые охватывают около 90% мобильных устройств и планшетов на рынке. Также я провел тестирование на физическом устройстве Xiaomi Redmi Note 7 с версией андроида 10. Приложение работает на эмуляторах и на реальном устройстве без замечаний и ошибок, дизайн не сползает, кнопки не перекрывают друг друга

Все функции работают корректно и быстро, без задержек и проблем с подключением к серверам. Я проверил функционал приложения, включая

подключение к серверу, шифрование данных и хранение списка серверов в SQLite базе данных. Также я протестировал интерфейс приложения, отображение информации и кнопки управления. На рисунках 10.1 и 10.2 представлена демонстрация запущенного приложения.

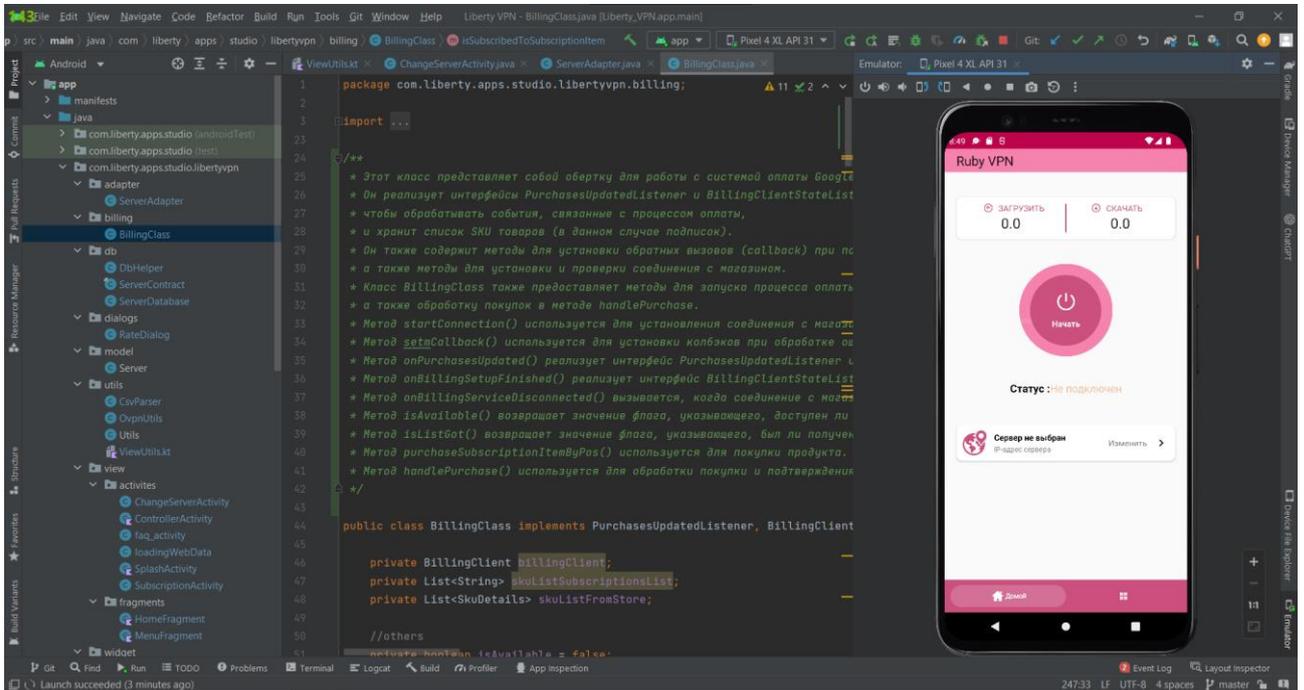


Рисунок 10.1 - Пример работы приложения на эмуляторе

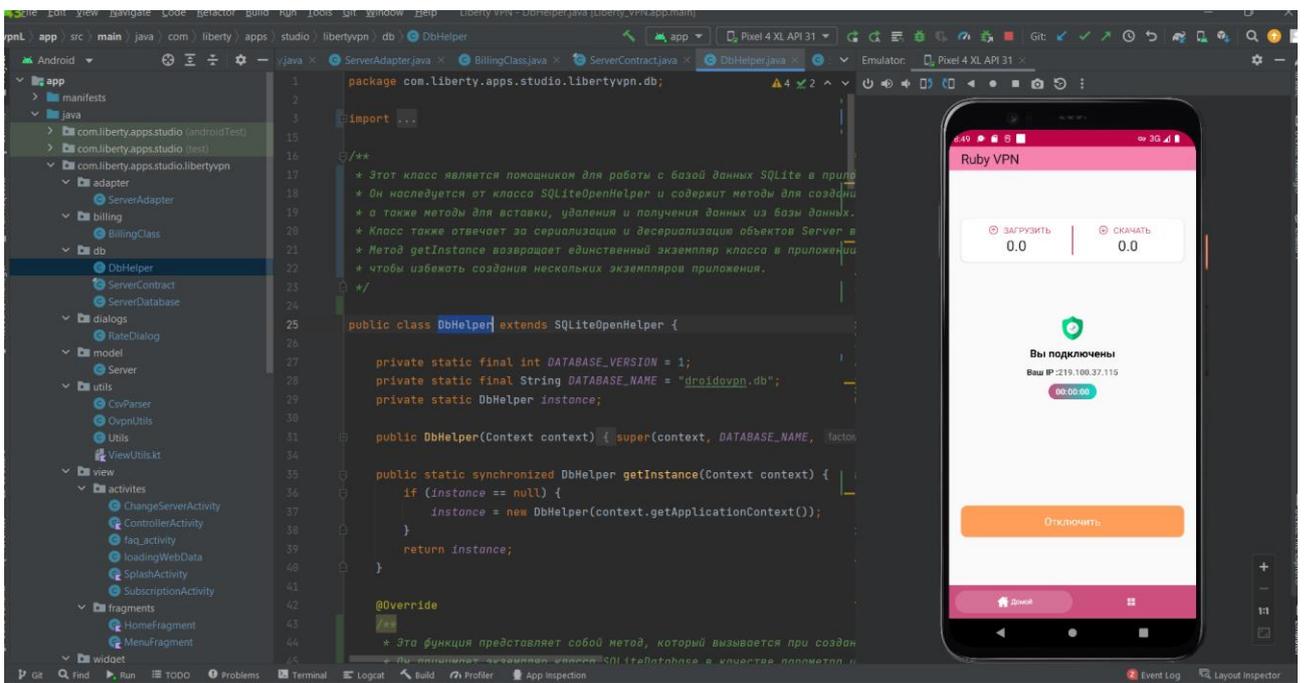


Рисунок 10.2 - Пример работы приложения на эмуляторе

«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
8К93	Труфанов Валерий Александрович

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

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

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Оклад руководителя – 30000 руб. Оклад инженера – 15000 руб.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Премимальный коэффициент руководителя 30%; Премимальный коэффициент инженера 20%; Доплаты и надбавки руководителя 30%; Доплаты и надбавки инженера 30%; Дополнительной заработной платы 12%; Накладные расходы 16%; Районный коэффициент 1,3%.
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды 30,2 %

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	Определение потенциального потребителя результатов исследования, SWOT-анализ разработанной стратегии
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	Определение структуры работы. Расчет трудоемкости выполнения работ. Подсчет бюджета исследования
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	Рассчитать показатели финансовой эффективности, ресурсоэффективности и эффективности исполнения

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Оценка конкурентоспособности технических решений
2. Матрица SWOT
3. Альтернативы проведения НИ

- | |
|------------------------------------------------------------------|
| 4. График проведения и бюджет НИ |
| 5. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ |

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОСГН	Гасанов Магеррам Али оглы	Д.э.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8К93	Труфанов Валерий Александрович		

ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Целью данного раздела является выбор самых конкурентоспособных методологий разработки, оценку их эффективности, определение потенциальных рисков и стратегий, а также расчет затрат на труд и экономику проекта. В результате будет сформирован состав работ и бюджет проекта, а также обоснованы все принятые инженерные решения.

3 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований

3.1. Потенциальные потребители результатов исследования

Данное приложение разрабатывается с целью обеспечения безопасности и конфиденциальности в интернете, также использоваться для обхода географических ограничений и доступа к заблокированному контенту.

Потенциальным потребителем результатов может быть любой пользователь интернета, который желает обеспечить безопасность своих данных и личной информации, защитить свою конфиденциальность и

анонимность в интернете, а также обойти географические ограничения и получить доступ к заблокированному контенту. К таким пользователям могут относиться люди, использующие интернет на работе или в общественных местах, люди, которые часто путешествуют и подключаются к открытым Wi-Fi-сетям, а также те, кто заботится о своей безопасности и приватности в интернете. Кроме того, VPN-приложения также могут быть полезными для бизнеса и организаций, которые нуждаются в защите конфиденциальных данных и связи между своими сотрудниками.

Существует несколько критериев сегментации рынка потенциальных потребителей VPN-приложений, включая:

- Демографические критерии: включают возраст, пол, доход, образование и другие характеристики, которые могут повлиять на спрос на VPN-приложения.
- Географические критерии: включают местоположение потенциальных потребителей, их страны, регионы и города, а также ограничения и законы, которые могут повлиять на спрос на VPN-приложения в разных частях мира.
- Поведенческие критерии: включают степень осведомленности и интереса потенциальных потребителей к вопросам безопасности в интернете, их опыт использования технологий, их поведение в интернете и другие факторы, которые могут повлиять на их спрос на VPN-приложения.
- Критерии использования: включают области применения VPN-приложений, например, личное использование или использование в бизнесе, а также специфические функции и возможности, которые могут быть востребованы разными группами пользователей, например, доступ к заблокированным сайтам, защита от кибератак, анонимный доступ к интернету и т.д.

Выбор конкретных критериев сегментации зависит от конкретного рынка и бизнес-стратегии VPN-провайдера.

Карта сегментирования рынка потенциальных потребителей VPN-приложений:

1. Демографические сегменты:

- Мужчины и женщины в возрасте от 18 до 34 лет, имеющие высокий уровень дохода и образования;
- Студенты и молодые профессионалы в возрасте от 18 до 24 лет, имеющие ограниченный бюджет и высокую потребность в безопасности в интернете;
- Пользователи старше 55 лет, которые интересуются новыми технологиями и желают обезопасить свои онлайн-транзакции и данные.

2. Географические сегменты:

- Пользователи из США и Европы, которые часто используют интернет для работы и личных целей;
- Пользователи из стран с жесткой цензурой, где доступ к некоторым сайтам и сервисам ограничен;
- Пользователи из стран с высоким уровнем киберпреступности, которые нуждаются в защите своих данных и конфиденциальной информации.

3. Поведенческие сегменты:

- Пользователи, которые часто используют открытые Wi-Fi-сети, например, в кафе, аэропортах, гостиницах и т.д.;
- Пользователи, которые часто путешествуют и нуждаются в доступе к заблокированным сайтам и сервисам в разных странах;
- Пользователи, которые беспокоятся о безопасности своих данных и личной информации в интернете.

4. Сегменты использования:

- Личное использование для обеспечения безопасности и конфиденциальности в интернете;

- Использование в бизнесе для защиты конфиденциальной информации и связи между сотрудниками;
- Использование для доступа к заблокированным сайтам и сервисам, таким как Netflix, Hulu и т.д

Из составленной карты сегментирования рынка можно сделать следующие выводы:

- Существует несколько групп потенциальных пользователей, которые могут быть заинтересованы в использовании VPN-приложений. Это могут быть молодые профессионалы, студенты, пользователи старше 55 лет, а также пользователи из разных географических регионов.
- Пользователи приложений могут иметь разные потребности и мотивации для использования приложений. Некоторые пользователи могут использовать VPN-приложения для защиты своих данных, конфиденциальной информации и приватности в интернете, другие - для обхода цензуры, доступа к заблокированным сайтам и сервисам, а третьи - для бизнес-целей.

3.2. Анализ конкурентных технических решений

Сравнение технических и экономических характеристик данных продуктов с разрабатываемым решением представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Оценочная карта сравнения конкурентных технических решений

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы				Конкурентоспособность			
		Б _ф	Б _{к1}	Б _{к2}	Б _{к3}	К _ф	К _{к1}	К _{к2}	К _{к3}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Технические решения оценки конкурентоспособности									
1. Скорость работы	0,2	5	3	2	3	0,1	0,6	0,3	0,6
2. Защита данных	0,15	5	4	5	4	0,5	0,5	0,3	0,5

3. Количество серверов	0,1	4	3	4	3	0,4	0,3	0,4	0,3
4. Простота использования	0,1	5	4	5	4	0,5	0,4	0,5	0,4
5. Совместимость с операционными системами	0,05	3	2	3	2	0,25	0,2	0,25	0,15
6. Популярность языка и его использование в индустрии	0,05	5	4	5	3	0,5	0,4	0,5	0,3
7. Наличие библиотек и фреймворков для разработки	0,05	5	3	2	3	0,3	0,2	0,1	0,2
Экономические критерии оценки эффективности									
1. Уровень проникновения на рынок	0,15	4	3	4	3	0,5	0,4	0,5	0,3
2. Стоимость разработки	0,1	5	4	5	4	0,6	0,5	0,45	0,6
3. Стоимость поддержки	0,05	4	4	3	4	0,2	0,2	0,15	0,1
Итого	1	45	34	38	33	3,85	3,7	3,45	3,45

По данным оценочной карты можно увидеть, что для повышения конкурентоспособности с минимальными издержками более эффективным способом будет разработка Android приложения с использованием технологии языка программирования Kotlin, так как он является наиболее популярной технологией для разработки приложений под Android, обладает быстроедействием и различными инструментами для расширения возможностей разработки.

3.3. Технология QuaD

Для того, чтобы оценить перспективность разработки в соответствии с методологией QuaD была составлена оценочная карта, представленная в таблице 3.

Таблица 3 - Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

Критерий оценки	Вес критерия	Баллы	Максимальный балл	Относительное значение (3/4)	Средневзвешенное значение (5x2)
1	2	3	4	5	
Показатели оценки качества разработки					
1 Скорость работы	0,12	80	100	0,8	0,08
2. Защита данных	0,1	90	100	0,9	0,072
3. Совместимость с операционными системами	0,08	60	100	0,6	0,06
4. Качество графического интерфейса	0,1	95	100	0,95	0,057
5. Простота использования	0,06	80	100	0,8	0,064
6. Масштабируемость	0,08	70	100	0,7	0,042
7. Потребность в ресурсах памяти	0,06	85	100	0,85	0,0765
Показатели оценки экономического потенциала разработки					
1. Перспективность рынка	0,09	90	100	0,9	0,099
2. Уровень проникновения на рынок	0,11	70	100	0,7	0,049
3. Обслуживание после выпуска разработки	0,07	50	100	0,5	0,04
4. Конкурентоспособность разработки	0,08	70	100	0,7	0,035
5. Срок выхода на рынок	0,05	60	100	0,6	0,024
Итого	1				0,6985

Значение P_{cp} позволяет говорить о перспективах разработки и качестве проведенного исследования. Значение показателя P_{cp} 70%, следовательно, разработка считается перспективной. Основными преимущественными факторами являются: функциональность приложения, скорость работы и низкая потребность в ресурсах памяти. Основными недостатками приложения являются: срок выхода на рынок, обслуживание после выпуска разработки и конкурентоспособность проекта.

3.4. SWOT-анализ

На первом этапе произвелся анализ сильных и слабых сторон проекта, а также возможностей и угроз, которые могут повлиять на его реализацию. В таблице 4 были описаны сильные и слабые стороны проекта, выявлены возможности и угрозы реализации программного решения.

Таблица 4 – Матрица SWOT-анализа

Сильные стороны	Возможности во внешней среде
С1. Конкурентоспособная цена по сравнению с другими VPN-сервисами на рынке; С2. Конкурентоспособная цена по сравнению с другими VPN-сервисами на рынке; С3. Простой и интуитивно понятный интерфейс, легкий в использовании; С4. Простой и интуитивно понятный интерфейс, легкий в использовании; С5. Высокая скорость работы и стабильность соединения.	В1. Ограничения в использовании на определенных платформах и устройствах; В2 Развитие мобильного приложения и улучшение мобильного опыта пользователей; В3. Увеличение количества серверов и возможностей; В4. Увеличение уровня осведомленности о необходимости использования VPN среди пользователей.
Слабые стороны	Угрозы внешней среды
Сл1. Ограниченное количество серверов и стран, где доступен сервис; Сл2. Низкая осведомленность пользователей о необходимости использования VPN; Сл3. Ограничения в использовании на определенных платформах и устройствах;	У1. Возможное законодательство, ограничивающее использование VPN-сервисов; У2. Развитие альтернативных технологий для обеспечения безопасности и защиты данных; У3. Возможные конкуренты на рынке VPN-сервисов, предлагающие более привлекательные условия

На втором этапе были сопоставлены сильных и слабых сторон проекта с внешними условиями окружающей среды, что помогло определить необходимость стратегических изменений. Для этого использовалась интерактивная матрица проекта (таблица 5).

Таблица 5 - Интерактивная матрица проекта

Возможности проекта	Сильные стороны					Слабые стороны			
		C1	C2	C3	C4	C5	Сл1	Сл2	Сл3
V1	0	+	+	+	-	+	-	+	
V2	+	-	0	-	+	+	-	+	
V3	+	+	+	+	-	-	+	+	
V4	+	0	-	+	-	+	0	0	
Угрозы	У1	-	+	+	+	0	+	+	-
	У2	+	+	-	-	+	-	+	-
	У3	+	-	-	+	+	-	-	+

Корреляцию возможностей и угроз с сильными и слабыми сторонами можно записать в следующем виде:

- V1C2C3C4, V2C1C5, V3C1C2C3C4, V4C1C4;
- V1Сл1Сл3, V2Сл1Сл3, V3Сл2Сл3, V4Сл1Сл2;
- У1C2C3C4, У2C1C2C5, У3C1C4C5;
- У1Сл1Сл2, У2Сл2, У3Сл3;

Такой метод записи помог выявить группы факторов, которые имеют единую природу.

На третьем этапе была составлена итоговая матрица SWOT-анализа. В ней, на основе предыдущих этапов, был проведен анализ сторон и выявлены стратегии, которые помогут минимизировать риски проекта. Итоговая матрица SWOT-анализа представлена в таблице 6.

Таблица 6 - Итоговая матрица SWOT-анализа

	Сильные стороны: С1.	Слабые стороны Сл1. Ограниченное
--	-------------------------	-------------------------------------

	<p>Конкурентоспособная цена по сравнению с другими VPN-сервисами на рынке;</p> <p>С2. Конкурентоспособная цена по сравнению с другими VPN-сервисами на рынке;</p> <p>С3. Простой и интуитивно понятный интерфейс, легкий в использовании;</p> <p>С4. Простой и интуитивно понятный интерфейс, легкий в использовании;</p> <p>С5. Высокая скорость работы и стабильность соединения.</p>	<p>количество серверов и стран, где доступен сервис;</p> <p>Сл2. Низкая осведомленность пользователей о необходимости использования VPN;</p> <p>Сл3. Ограничения в использовании на определенных платформах и устройствах;</p>
<p>Возможности</p> <p>В1. Ограничения в использовании на определенных платформах и устройствах;</p> <p>В2 Развитие мобильного приложения и улучшение мобильного опыта пользователей;</p> <p>В3. Увеличение количества серверов и возможностей;</p> <p>В4. Увеличение уровня осведомленности о необходимости использования VPN среди пользователей.</p>	<p>Приложение предлагает конкурентоспособную цену на рынке и имеет простой и интуитивно понятный интерфейс, в то же время существуют возможности для улучшения мобильного опыта пользователей, расширения количества серверов и возможностей, а также повышения уровня осведомленности о необходимости использования VPN среди пользователей.</p>	<p>Необходимость увеличения количества серверов и возможностей, а также улучшения мобильного опыта пользователей, в том числе на платформах и устройствах с ограничениями. Также необходимо повышение уровня осведомленности пользователей о необходимости использования VPN для компенсации низкой осведомленности и увеличения числа клиентов.</p>
<p>Угрозы внешней среды:</p>	<p>VPN-сервис имеет конкурентоспособную цену, простой интерфейс</p>	<p>Ограниченное количество серверов и стран, низкая</p>

<p>У1. Возможное законодательство, ограничивающее использование VPN-сервисов;</p> <p>У2. Развитие альтернативных технологий для обеспечения безопасности и защиты данных;</p> <p>У3. Возможные конкуренты на рынке VPN-сервисов, предлагающие более привлекательные условия подписки и функционал.</p>	<p>и высокую скорость работы, но может столкнуться с ограничениями законодательства, развитием альтернативных технологий и конкуренцией на рынке, что может негативно повлиять на его позиции в будущем.</p>	<p>осведомленность пользователей о необходимости использования VPN, а также возможные законодательные ограничения, развитие альтернативных технологий и появление конкурентов на рынке могут негативно сказаться на позиции VPN-сервиса, ограничивая его возможности для привлечения и удержания клиентов.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Согласно проведенному SWOT-анализу, планируемое решение имеет сильные стороны и возможности для дальнейшего развития, несмотря на угрозы и слабые стороны, что делает его перспективным для создания и введения на рынок.

3.5. Планирование научно-исследовательских работ

3.5.1 Структура работ в рамках научного исследования

Перечень этапов и работ, распределение исполнителей по данным видам работ приведен в таблице 7.

Таблица 7 - Перечень этапов, работ и распределения исполнителей

Основные этапы	№	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение технического задания	Руководитель, студент
	2	Календарное планирование работ по теме	Руководитель, студент
Выбор направления исследования	3	Определение целей исследования	Студент
	4	Подбор и изучение материалов по теме	Студент
	5	Анализ предметной области	Студент

Проектирование системы	6	Выбор средств и инструментов разработки	Руководитель, студент
	7	Проектирование приложения	Студент
	8	Проектирование базы данных	Студент
Реализация системы и отладка кода	9	Разработка приложения	Студент
	10	Тестирование	Студент
	11	Доработка и исправление выявленных ошибок	Студент
	12	Составление документации проекта	Студент
Оценка результатов выполненных работ	13	Оценка полученных результатов работ	Руководитель, студент
Оформление отчета	14	Составление пояснительной записки к ВКР	Студент

3.5.2. Определение трудоемкости выполнения работ

Определение трудоемкости работ каждого участника научного исследования является важным, поскольку в большинстве случаев основная часть затрат на разработку связана с трудовыми затратами. Для определения ожидаемого значения трудоемкости $t_{ожi}$ используется следующая формула:

$$t_{ожi} = \frac{3t_{mini} + 2t_{maxi}}{5}, \quad (3)$$

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

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

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

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях T_p , учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями, по следующей формуле:

$$T_{p_i} = \frac{t_{ож i}}{Ч_i}, \quad (4)$$

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

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

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

3.5.3. Разработка графика проведения научного исследования

Для наглядного отображения проведения научных работ наиболее удобным и удобочитаемым является горизонтальный ленточный график, который представляет собой диаграмму Ганта. Для перевода длительности каждого этапа работ из рабочих дней в календарные дни используется формула 5:

$$T_{к_i} = T_{p_i} \times k_{кал}, \quad (5)$$

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

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

$k_{кал}$ – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{кал} = \frac{T_{кал}}{T_{кал} - T_{вых} - T_{пр}}, \quad (6)$$

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

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

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

В соответствии с производственным календарем для 6-дневной рабочей недели, в 2023 году количество календарных дней – 365, количество выходных и праздничных дней – 67. Следовательно, коэффициент календарности равен 1,22.

Все рассчитанные значения занесены в таблицу 8 как временные показатели проведения научного исследования.

Таблица 8 - Временные показатели проведения научного исследования

Название работы	Исполнитель и	Трудоемкость 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
1. Составление и утверждение технического задания	Руководитель	1	2	2	3	4	4	1,8	2,8	2,8	1	1	1	1	1	1
	Студент	2	2	2	4	4	4	2,8	2,8	2,8	1	1	1	1	1	1
2. Календарное планирование работ по теме	Руководитель	1	1	1	3	3	3	1,8	1,8	1,8	1	1	1	1	1	1
	Студент	1	1	1	5	5	5	2,6	2,6	2,6	1	1	1	1	1	1
3. Определение целей исследования	Студент	1	1	1	4	4	4	2,2	2,2	2,2	2	2	2	2	2	2
4. Подбор и изучение материалов по теме	Студент	2	2	2	5	5	5	3,2	3,2	3,2	3	3	3	4	4	4
5. Анализ предметной области	Студент	5	5	5	10	10	10	7	7	7	7	7	7	9	9	9
6. Выбор средств и инструментов разработки	Руководитель	1	1	1	3	3	3	1,8	1,8	1,8	1	1	1	1	1	1
	Студент	1	1	1	5	5	5	2,6	2,6	2,6	1	1	1	1	1	1
7. Проектирование приложения	Студент	11	15	20	18	21	26	13,8	17,4	22,4	14	17	22	17	21	27
8. Проектирование базы данных	Студент	3	4	3	7	8	7	4,6	5,6	4,6	5	6	5	6	7	6

9. Разработка приложения	Студент	31	35	40	45	60	71	36,6	45	52,4	37	45	52	45	55	63
10. Тестирование	Студент	3	7	7	10	16	16	5,8	10,6	10,6	6	11	11	7	13	13
11. Доработка и исправление выявленных ошибок	Студент	6	7	8	11	12	13	8	9	10	8	9	10	10	11	12
12. Составление документации проекта	Студент	3	5	8	8	11	18	5	7,4	12	5	7	12	6	9	15
13. Оценка полученных результатов работ	Руководитель	3	3	3	6	6	6	4,2	4,2	4,2	2	2	2	2	2	2
	Студент	3	3	3	6	6	6	4,2	4,2	4,2	2	2	2	2	2	2
14. Составление пояснительной записки	Студент	4	4	4	7	7	7	5,2	5,2	5,2	5	5	5	6	6	6

На основе полученных значений из таблицы 9 был построен календарный план-график исследования (диаграмма Ганта), представленный в приложении А.

3.6. Бюджет научно-технического исследования

3.6.1. Расчет материальных затрат

Так как расходы на электроэнергию, интернет-соединение и канцелярские принадлежности не включаются в расходы на материалы и оборудование, то общая сумма материальных затрат равна нулю.

3.6.2. Расчет затрат на специальное оборудование для научных работ

В специальное оборудование входят оборудование для рабочего места, необходимое для реализации VPN приложения. При каждом исполнении работы используется одинаковое специальное оборудование, затраты на которое приведены в таблице 9.

Таблица 9 - Расчет стоимости специального оборудования для научных работ

Наименование оборудования	Количество единиц оборудования	Цена единицы оборудования, тыс. руб.	Общая стоимость оборудования, тыс. руб.
Ноутбук	1	85000	85000
Компьютерная мышь	1	600	600
Роутер	1	2700	2700
Принтер	1	5000	5000
Среда разработки	1	0	0
Итого			93300

Так как в качестве оборудования выступает ранее оборудованное рабочее место, и для выполнения проекта нет необходимости производить закупку нового оборудования, то в данном пункте производится расчет амортизационных отчислений.

3.6.3. Основная заработная плата исполнителей

Данная статья расходов включает основную заработную плату с учетом премий и доплат для исполнителей проекта: студента и научного руководителя. Размер расходов на заработную плату зависит от трудоемкости работ и используемой системы оплаты труда. Расчет основной заработной платы приводиться в таблице 10.

Таблица 10 – Расчет основной заработной платы

№	Наименование этапов	Исполнитель	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	1	1	1	2,1	2,1	2,1	2,1
		Студент	1	1	1	1,35	1,35	1,35	1,35
2	Календарное планирование работ по теме	Руководитель	1	1	1	2,1	2,1	2,1	2,1
		Студент	1	1	1	1,35	1,35	1,35	1,35
3	Определение целей исследования	Студент	2	2	2	1,35	2,7	2,7	2,7
4	Подбор и изучение материалов по теме	Студент	4	4	4	1,35	5,4	5,4	5,4
5	Анализ предметной области	Студент	9	9	9	1,35	12,15	12,15	12,15
6	Выбор средств и	Руководитель	1	1	1	2,1	2,1	2,1	2,1

	инструмент ов разработки	Студент	1	1	1	1,35	1,35	1,35	1,35
7	Проектиров ание приложения	Студент	17	21	27	1,35	22,95	28,3 5	36,4 5
8	Проектиров ание базы данных	Студент	6	7	6	1,35	8,1	9,45	8,1
9	Разработка приложения	Студент	45	55	63	1,35	60,75	74,2 5	85,0 5
10	Тестирован ие	Студент	7	13	13	1,35	9,45	17,5 5	17,5 5
11	Доработка и исправлени е выявленных ошибок	Студент	10	11	12	1,35	13,5	14,8 5	16,2
12	Составлени е документац ии проекта	Студент	6	9	15	1,35	8,1	12,1 5	20,2 5
13	Оценка полученных результатов работ	Руководите ль	2	2	2	2,1	4,2	4,2	4,2
		Студент	2	2	2	1,35	2,7	2,7	2,7
14	Составлени е пояснитель ной записки	Студент	6	6	6	1,35	8,1	8,1	8,1
Итого							168,4 5	202, 2	229, 2

Статья включает основную заработную плату работников, непосредственно занятых выполнением НИИ, (включая премии, доплаты) и дополнительную заработную плату:

$$Z_{зп} = Z_{осн} + Z_{доп}, \quad (7)$$

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

$Z_{доп}$ – дополнительная заработная плата (12-20 % от $Z_{осн}$).

Основная заработная плата руководителя рассчитывается по

следующей формуле:

$$Z_{\text{осн}} = Z_{\text{дн}} * T_p, \quad (8)$$

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:

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

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 определяется по формуле:

$$Z_m = Z_{\text{тс}} * (1 + k_{\text{пр}} + k_d) * k_p \quad (10)$$

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

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

k_d – коэффициент доплат и надбавок составляет примерно 0,2 – 0,5;

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

Тарифный коэффициент для научного руководителя - 1,866;

Тарифный коэффициент для студента - 1,407.

Расчет основной заработной платы для выбранного исполнения представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Расчет основной заработной платы

Исполните	Разряд	k_t	$Z_{\text{тс}}$	$k_{\text{пр}}$	k_d	k_p	Z_m	$Z_{\text{дн}}$	T_p	$Z_{\text{осн}}$
-----------	--------	-------	-----------------	-----------------	-------	-------	-------	-----------------	-------	------------------

ли			руб.				руб.	руб	раб	руб.
									дн.	
Научный руководите ль	Старший преподавате ль	1,86 6	3000 0	0,3	0, 3	1, 3	6240 0	208 0	6	12480
Студент	Инженер	1,40 7	1500 0	0,3	0, 2	1, 3	2925 0	134 6	12 0	16152 0
									Итого	17400 0

3.6.4. Дополнительная заработная плата исполнителей

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:

$$Z_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} \times Z_{\text{осн}}, \quad (11)$$

где $k_{\text{доп}}$ – коэффициент дополнительной заработной платы, принятый на стадии проектирования за 0,12.

Дополнительная заработная плата составит 20880 рублей.

3.6.5. 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 следующей формулы:

$$Z_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \times (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}), \quad (12)$$

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

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

$k_{\text{внеб}}$ – коэффициент отчислений на оплату во внебюджетные фонды равный 0,3 для плательщиков, производящих выплаты физическим лицам на 2023 год.

В таблице 12 представлен расчет отчислений во внебюджетные фонды.

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
Студент	161520	199208	195170	19382,4	23904,96	23420,4
Руководитель	12480	12480	12480	1497,6	1497,6	1497,6
Коэффициент отчисления во внебюджетные фонды	0,3					
Итого						
Исполнение 1	58463,7					
Исполнение 2	71126,7					
Исполнение 3	69770,1					

3.6.6. Накладные расходы

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов. Их величина определяется по формуле:

$$Z_{\text{накл}} = (\sum \text{статей}) \times k_{\text{нр}}, \quad (13)$$

где $k_{\text{нр}}$ – коэффициент, учитывающий накладные расходы, принятый за 16 %.

Сводные данные для расчета накладных расходов представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Накладные расходы

Наименование статьи затрат	Сумма, руб.
----------------------------	-------------

	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
1. Материальные затраты	0	0	0
2. Затраты на специальное оборудование	93300	93300	93300
3. Основная заработная плата	174000	211688	207650
4. Дополнительная заработная плата	20880	25402,6	24918
5. Отчисления во внебюджетные фонды	58463,7	71126,7	69770,1
Итого	346644	401517	395638

Таким образом, используя формулу 13:

$$Z_{\text{накл (исп. 1)}} = 346644 * 0,16 = 55463,04 \text{ руб.},$$

$$Z_{\text{накл (исп. 2)}} = 401517 * 0,16 = 64242,72 \text{ руб.},$$

$$Z_{\text{накл (исп. 3)}} = 395638 * 0,16 = 63302,08 \text{ руб.}$$

3.6.7. Формирование бюджета затрат проекта

Рассчитанная 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 научно-исследовательского проекта

Наименование статьи	Сумма, руб.			Примечание
	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	
1. Материальные затраты	0	0	0	Пункт 3.4.1
2. Затраты на специальное оборудование	93300	93300	93300	Пункт 3.4.2
3. Основная заработная плата исполнителей	174000	211688	207650	Пункт 3.4.3
4. Дополнительная заработная плата	20880	25402,6	24918	Пункт 3.4.4
5. Отчисления во внебюджетные фонды	58463,7	71126,7	69770,1	Пункт 3.4.5

6. Затраты на научные и производственные командировки	-	-	-	Отсутствуют
7. Контрагентские расходы	-	-	-	Отсутствуют
8. Накладные расходы	55463,04	64242,72	63302,08	Пункт 3.4.6
9. Бюджет затрат НИИ	402106,7	465760	458940,2	

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

Расчет интегрального показателя эффективности научного исследования основан на определении двух взаимосвязанных средневзвешенных значений: финансовой и ресурсной эффективности. Этот подход позволяет определить степень эффективности научного исследования и принимать обоснованные решения по его дальнейшей реализации.

Интегральный показатель финансовой эффективности научного исследования определяется как:

$$I_{\text{фин.р}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}}, \quad (14)$$

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

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

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

$$I_{\text{фин.р}}^{\text{исп.1}} = \frac{\Phi_{p1}}{\Phi_{\text{max}}} = \frac{402106}{465760} = 0,86,$$

$$I_{\text{фин.р}}^{\text{исп.2}} = \frac{\Phi_{p2}}{\Phi_{\text{max}}} = \frac{465760}{465760} = 1,$$

$$I_{\text{фин.р}}^{\text{исп.3}} = \frac{458940,2}{465760} = 0,98.$$

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

$$I_{pi} = \sum_{i=1}^n (a_i * b_i), \quad (15)$$

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

Объект исследования Критерии	Весовой коэффициент параметра	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
1. Скорость работы	0,15	5	5	4
2. Защита данных	0,15	5	4	4
3. Количество серверов	0,15	5	4	3
4. Простота использования	0,1	4	4	5
5. Совместимость с операционными системами	0,15	5	5	4
6. Популярность языка и его использование в индустрии	0,15	4	4	3
7. Наличие библиотек и фреймворков для разработки	0,15	5	4	3
Итого	1	4,75	4,3	3.65

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

$$I_{\text{исп.1}} = \frac{I_{\text{р-исп.1}}}{I_{\text{фин.р}}}, I_{\text{исп.2}} = \frac{I_{\text{р-исп.2}}}{I_{\text{фин.р}}}, I_{\text{исп.3}} = \frac{I_{\text{р-исп.3}}}{I_{\text{фин.р}}} \quad (16)$$

Таким образом:

$$I_{\text{исп.1}} = \frac{4,75}{0,86} = 5,52$$

$$I_{\text{исп.2}} = \frac{4,3}{1} = 4,3$$

$$I_{\text{исп.3}} = \frac{3,65}{0,98} = 3,72$$

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

$$\mathcal{E}_{\text{ср}} = \frac{I_{\text{исп.1}}}{I_{\text{исп.2}}}, \quad (17)$$

Таблица 16 - Сравнительная эффективность разработки

№ п/п	Показатели	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1	Интегральный финансовый показатель разработки	0,86	1	0,98
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,75	4,3	3,65
3	Интегральный показатель эффективности	5,52	4,3	3,72
4	Сравнительная эффективность вариантов использования	1	0,78	0,67

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.

Вывод по разделу

В рамках раздела "Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение" были выполнены широкомасштабная оценка коммерческого потенциала проекта, разработан подробный график работ, составлен детальный бюджет затрат и проведена целостная оценка эффективности исследования. Кроме того, был проведен SWOT-анализ, в рамках которого были выявлены возможности, угрозы, а также сильные и слабые стороны проекта, на основе чего были сделаны важные выводы. Дополнительно, было проведено планирование научно-исследовательских работ в рамках проекта, составлен список задач и визуализирован график работ в виде диаграммы Ганта для лучшего понимания процесса.

«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа		ФИО	
8К93		Труфанов Валерий Александрович	
Школа	ИШИТР	Отделение (НОЦ)	ОИТ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	09.03.04 Программная инженерия

Тема ВКР:

Разработка VPN приложения под андроид на языке Kotlin.

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> мобильное приложение способное обеспечить безопасность и надежность подключения к интернету, скрывая личную информацию пользователя и обеспечивая конфиденциальность во время передачи данных.</p> <p><i>Область применения:</i> Работники ИТ сферы, пользователи смартфонов.</p> <p><i>Рабочая зона:</i> офис</p> <p><i>Размеры помещения:</i> 5*3 м.</p> <p><i>Количество и наименование оборудования рабочей зоны:</i> 3, телефон, планшет, компьютер</p> <p><i>Рабочие процессы, связанные с объектом исследования, осуществляющиеся в рабочей зоне:</i> получение геоданных.</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 РФ; СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания ТК РФ Статья 91. Понятие рабочего времени. Нормальная продолжительность рабочего времени; ГОСТ 12.2.032-78. Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ сидя.</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:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения; 2. Нагрузка на зрительный аппарат; 3. Повышенная/пониженная подвижность воздуха; 4. Психологические нагрузки, вызванные монотонной работой; 5. Длительное сосредоточенное наблюдение. <p>Опасные:</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает рабочий. <p>Требуемые средства коллективной защиты от</p>

	выявленных факторов: системы естественного освещения, приборы искусственного освещения, изоляционные средства, предохранительные устройства.
3. Экологическая безопасность при разработке проектного решения	Воздействие на селитебную зону не выявлено Воздействие на литосферу загрязнение почв веществами от компьютерной техники, батареек и других элементов питания Воздействие на гидросферу из-за неверного способа утилизации рабочей техники Воздействие на атмосферу не выявлено
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях при разработке проектного решения	Возможные ЧС: Природные (землетрясения, лесные пожары и т.д.); Геофизические (землетрясения и т.д.); Техногенные (транспортные аварии, пожары, аварии с выбросом химически/радиоактивно опасных веществ и т.д.); Биолого-социального (пандемия) Наиболее типичная ЧС: пожар
Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8К93	Труфанов Валерий Александрович		

4.1. Введение

В рамках выпускной квалификационной работы было разработано мобильное приложение – Ruby VPN. Это мобильное приложение под Android которое позволяет безопасно и зашифровано подключаться к интернету через удаленный сервер.

VPN приложения стали очень популярны благодаря тому, что они позволяют получить доступ к различным сайтам и сервисам, которые могут быть ограничены в некоторых странах или регионах. Кроме того, они часто используются для обхода цензуры, доступа к заблокированным сайтам или для защиты данных при подключении к общественным Wi-Fi точкам доступа. Обычно VPN используют для обеспечения защиты личной информации и конфиденциальности, предотвращения отслеживания пользователя провайдерами интернет-услуг или третьими лицами, а также для защиты своих данных от хакеров и вредоносных программ.

Данное помещение (5*3м) оборудовано всем необходимым для создания комфортных рабочих мест, где можно работать за компьютером. В нем есть компьютерные столы, мониторы, офисные стулья и источники бесперебойного питания. Также имеется тестовый смартфон на базе Android ОС и хорошее искусственное освещение, которое помогает снизить нагрузку на глаза. Целью данной главы является определение и оценка параметров рабочей среды, а также исследование социальной ответственности при работе в офисе и написания приложения.

4.2. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

4.2.1. Специальные правовые нормы трудового законодательства

При разработке проектного решения необходимо учитывать специальные правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности. В частности, при проектировании рабочей зоны необходимо соблюдение правил и стандартов, которые регулируются с помощью законодательного акта "Трудовой кодекс Российской Федерации" от

30.12.2001 N 197-ФЗ.

Далее приведены наиболее важные для соблюдения фрагменты:

Продолжительность рабочего времени не должна превышать 40 часов в неделю.

2. В течение рабочего дня должен предоставлен перерыв для отдыха и питания продолжительностью не более двух часов и не менее 30 минут.

3. Всем работникам предоставляются выходные дни (еженедельный непрерывный отдых)

4. Список обязанностей, режим работы и размер заработной платы должны быть зафиксированы в трудовом договоре.

5. Работодатель обязан возмещать вред, причиненный работникам в связи с исполнением ими трудовых обязанностей.

4.2.2. Основные эргономические требования к правильному расположению и компоновке рабочей зоны

Рабочее место должно быть организовано с учетом требований ГОСТ 12.2.032–78 ССБТ, устанавливающим общие эргономические требования к рабочим местам при выполнении работ в положении сидя, а именно:

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

2. Конструкция рабочей мебели должна обеспечивать возможность индивидуальной регулировки соответственно росту пользователя и создавать удобную позу для работы.

3. Конструкцией рабочего места должно быть обеспечено выполнение трудовых операций в пределах зоны досягаемости моторного поля.

4. Рабочие столы следует размещать таким образом, чтобы видеодисплейные терминалы были ориентированы боковой стороной к

световым проемам, чтобы естественный свет падал преимущественно слева.

5. Часто используемые средства отображения информации, требующие менее точного и быстрого считывания показаний, допускается располагать в вертикальной плоскости под углом $\pm 30^\circ$ от нормальной линии взгляда и в горизонтальной плоскости под углом $\pm 30^\circ$ от сагиттальной плоскости.

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

4.3. Производственная безопасность

ГОСТ 12.0.003–2015 устанавливает вредные и опасные факторы, которые могут воздействовать на сотрудника. В таблице 16 перечислены факторы, которые могут возникнуть при работах по проектированию, разработке и тестированию приложения.

Таблица 16 – Возможные опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте инженера-программиста

Факторы	Нормативные документы
Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения	СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение». Актуализированная редакция СНиП 23-05-95
Нагрузка на зрительный аппарат	СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение». Актуализированная редакция СНиП 23-05-95

Повышенная/пониженная подвижность воздуха.	СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания
Психологические нагрузки, вызванные монотонной работой	СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания
Длительное сосредоточенное наблюдение.	СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение». Актуализированная редакция СНиП 23-05-95
Опасные факторы	
Производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает рабочий.	ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов.

В таблице 1 описаны опасные и вредные факторы на рабочем месте программиста, указанные в задании, и соответствующие нормативные документы с требованиями к безопасности и условиям труда.

4.3.1. Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения

Отсутствие или недостаток искусственного освещения в помещении может негативно сказаться на здоровье, настроении и производительности людей, особенно в условиях без окон или при плохой погоде. Необходимо

обеспечивать правильное и достаточное освещение.

Искусственное освещение в помещениях должно осуществляться системой общего равномерного освещения. В случаях преимущественной работы с персональным компьютером следует применять системы комбинированного освещения.

Согласно СП 52.13330.2016 зрительную работу разработчика программного обеспечения можно характеризовать как работу разряда Б – высокой точности (наименьший эквивалентный размер объекта различения составляет 0,3-0,5 мм), под разряда 1 (относительная продолжительность зрительной работы при направлении зрения на рабочую поверхность не менее 70%).

В таблице 17 представлены требования к освещению рабочего помещения для указанного разряда.

Таблица 17 – Требования к освещению рабочего помещения для разряда Б1

Искусственное освещение	
Освещенность на рабочей поверхности от системы общего освещения, лк	300
Цилиндрическая освещенность, лк	100
Объединенный показатель дискомфорта, не более	21
Коэффициент пульсации освещенности, Кп, %, не более	15

Недостаточное освещение рабочего места затрудняет длительную работу, вызывает повышенное утомление работника и способствует развитию нарушений зрения. Наиболее типичными из них являются повышенное глазное давление, сухость глаза, ухудшение остроты зрения.

Для решения проблемы недостаточной освещенности помещения можно увеличить оконный проем или установить качественные источники искусственного освещения.

4.3.2. Нагрузка на зрительный аппарат

Постоянная работа за компьютером может сопровождаться значительным напряжением функций зрительного анализатора. Это связано с тем, что спектр излучения компьютера включает в себя не только видимый свет, но и рентгеновские и ультрафиолетовые области спектра, а также другие частоты электромагнитных волн. Однако, опасность рентгеновских лучей при работе за компьютером считается незначительной, поскольку они поглощаются экраном и не выходят за его пределы.

Допустимые уровни ультрафиолетового излучения для мониторов регулируются в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» и указаны в таблице 18.

Таблица 18 – Допустимые уровни ультрафиолетового излучения

Вид изделий	Спектральный диапазон длин волн, нм	Допустимая интенсивность облучения, Вт/м²
Экраны телевизоров, видеомониторов, осциллографов измерительных и других приборов, средств отображения информации с визуальным контролем	Свыше 315 до 400	Не более 0,1
	Свыше 280 до 315	Не более 0,0001
	От 200 до 280	Не допускается

Чтобы снизить зрительное напряжение, необходимо выбрать такой монитор, параметры которого удовлетворяли бы параметрам таблицы 3. Соблюдение этих норм позволит снизить зрительное напряжение.

4.3.2. Повышенная или пониженная подвижность воздуха

Повышенная или пониженная подвижность воздуха в помещении может привести к некоторым негативным последствиям для здоровья человека, таким как переохлаждение, заболевания дыхательных путей и т.д. Кроме того, это может снижать комфортность пребывания в помещении, что негативно сказывается на работоспособности и настроении людей.

Согласно СанПиН 1.2.3685-2, оптимальной подвижностью воздуха в помещении считается скорость движения не более 0,2 м/с. При этом рекомендуется избегать направленного потока воздуха на человека и обеспечивать равномерное распределение воздуха по помещению. Кроме того, стандарт регулирует и другие параметры микроклимата в помещении, такие как температура, относительная влажность и состав воздуха. Соблюдение этих норм поможет создать комфортные условия для пребывания в помещении и сохранить здоровье людей.

4.3.3. Психологические нагрузки, вызванные монотонной работой

Монотонный труд, при котором повторяющиеся действия выполняются без изменений в течение продолжительного времени. Психологические нагрузки, вызванные монотонной работой, могут привести к различным неблагоприятным последствиям для работника, таким как:

- Усталость и снижение работоспособности;

- Понижение мотивации и интереса к работе;

- Снижение концентрации и производительности;

- Негативное влияние на психическое и физическое здоровье;

- Повышение риска ошибок и несчастных случаев на рабочем месте;

- Развитие психологических проблем, таких как депрессия, тревожность и бессонница.

При работе с персональным компьютером негативное влияние на состояние разработчика безусловно оказывает очень большой по объему поток информации, который необходимо воспринимать в единицу времени. Монотонная работа приводит к существенному снижению тонической активности симпатической нервной системы и повышению активности парасимпатической нервной системы.

Согласно СанПиН 1.2.3685–21, длительность сосредоточенного наблюдения должна составлять от 26 до 50% от времени смены, то есть не более 4-х часов при 8-часовом рабочем дне. Для снижения вредного воздействия фактора монотонности работы необходимо предусматривать регулярные перерывы работы, а также выполнять физические упражнения.

4.3.4. Длительное сосредоточенное наблюдение

Длительное сосредоточенное наблюдение при работе за компьютером может привести к различным негативным последствиям для здоровья, таким как усталость глаз, нарушения зрения, боли в шее, плечах и спине, понижение работоспособности и т.д.

При работе с ЭВМ необходимо устанавливать перерывы на отдых и выполнение гимнастических упражнений через каждый час непрерывной работы. Рекомендуется также устанавливать предельную продолжительность ежедневной работы за компьютером. Рабочее место должно быть оборудовано так, чтобы обеспечить удобную и комфортную позу работающего за компьютером. Регулирование высоты стола, угла наклона клавиатуры и монитора должно быть доступным и простым.

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

Во время работы над проектным решением работник может получить травму от воздействия электрического тока. Оно может привести к ожогам частей тела или даже к смерти. Поражение током, может произойти в

результате прикосновения к токоведущим частям техники, на которых появилось напряжение или остался заряд. Для переменного тока частотой 50 Гц допустимое значение напряжения прикосновения составляет 2 В, а силы тока – 0,3 мА, для тока частотой 400 Гц, соответственно – 2 В и 0,4 мА, для постоянного тока – 8 В и 1 мА.

В качестве мер защиты нужно использовать оградительные устройства, устройства автоматического контроля и сигнализации, изолирующие устройства и покрытия, устройства защитного заземления.

4.4. Экологическая безопасность

Загрязнение почвы веществами, выделяемыми компьютерной техникой, батарейками и другими элементами питания, может иметь серьезные последствия для литосферы. Например, токсичные вещества, такие как свинец, кадмий и ртуть, могут проникать в почву и затем попадать в грунтовые воды, загрязняя их. Это в свою очередь может привести к отравлениям, раку и другим заболеваниям, а также снижению плодородия почвы и качества растительности.

Неправильная утилизация рабочей техники также может привести к серьезному загрязнению гидросферы. Например, отходы от утилизации рабочей техники могут попадать в водные источники, загрязняя их и заражая токсичными веществами, такими как ртуть и свинец. Это может негативно повлиять на живые организмы, включая рыб и других морских животных, и снизить качество воды для использования человеком. Кроме того, образование мусорных свалок на берегах рек и озер также может привести к загрязнению водных ресурсов.

Следовательно, необходимо утилизировать рабочую технику правильным способом, используя безопасные методы и соблюдая законодательство и нормативы, чтобы не оказывать негативного воздействия на окружающую среду. Также важно соблюдать меры

предосторожности при работе с техникой, чтобы избежать непреднамеренного выброса вредных веществ в окружающую среду. Ниже приведены ссылки на некоторые нормативные акты, регулирующие утилизацию компьютерной техники и батареек.

Рабочее помещение инженера-программиста относится к IV категории объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

4.5. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Анализ возможных ЧС

При разработке проектного решения могут возникнуть следующие чрезвычайные ситуации: пожар, наводнение, пандемия, ураган или землетрясение.

4.6. Анализ наиболее вероятной ЧС, которая может возникнуть при разработке проектного решения

Возможными чрезвычайными ситуациями на рабочем месте инженера-программиста являются природные катаклизмы. С учетом специфики работы и наличием вычислительной техники на рабочем месте инженера-программиста наиболее типичной чрезвычайной ситуацией является пожар.

Причинами возгорания при работе с компьютером могут быть:

1. Небрежность пользователя ПК.
2. Неисправность компьютера или электрических сетей.
3. Воспламенение из-за перегрузки.
4. Короткое замыкание.

Согласно ГОСТ 12.1.004–91 «Пожарная безопасность. Общие требования», при работе с компьютером необходимо соблюдать следующие нормы пожарной безопасности:

1. Запрещается подключать к сети количество потребителей, превышающих допустимую нагрузку.

2. Работы за компьютером проводить только при исправном состоянии оборудования, электропроводки.
3. Регулярно проверять техническое состояние оборудования, в особенности кабелей. Плохая эксплуатация или загрязнение офисной техники может привести к пожару.
4. Соблюдать чистоту на рабочем месте. Это поможет потушить пожар на ранней стадии или предотвратит быстрое распространение пожара.
5. Курить в специально отведенных для этого местах. Перед выбрасыванием окурки нужно тщательно затушить.

Рабочее помещение является пожароопасным и относится к категории В, так как содержит твердые горючие и трудно горючие вещества и материалы. Согласно классификации пожаров по виду горючего материала, установленной статьей 8 Федерального закона от 22.07.2008 N 123-ФЗ, возможный пожар относится к классу Е.

Этаж и рабочее помещение оборудовано следующими средствами пожаротушения: переносные огнетушители, пожарные краны и средства обеспечения их использования.

При появлении пожара, любой, увидевший пожар должен: незамедлительно заявить о данном в пожарную службу по телефонному номеру 01 или 112, заявить о происшествии и соблюдать покой. В случае возникновения пожара в здании автоматически срабатывают датчики пожаротушения, и звуковая система оповещает всех сотрудников о немедленной эвакуации из здания, после чего сотрудники направляются на выход в соответствии с планом эвакуации при пожарах и других ЧС.

Выводы по разделу

В результате работы над данным разделом были выявлены опасные и вредные факторы, являющиеся потенциально опасными для программиста,

работающего над созданием приложения, так же отчете были рассмотрены различные аспекты, связанные с социальной ответственностью в разработке и использовании VPN-приложения.

Были рассмотрены основные правовые нормы трудового законодательства, а также эргономические требования к правильному расположению и компоновке рабочей зоны. Кроме того, были обсуждены вопросы производственной безопасности, экологической безопасности и безопасности в чрезвычайных ситуациях.

Особое внимание уделено нагрузке на зрительный аппарат, вызванной длительным сосредоточенным наблюдением, а также психологическим нагрузкам, вызванным монотонной работой. Были рассмотрены производственные факторы, связанные с электрическим током, анализ возможных ЧС и наиболее вероятной ЧС, которая может возникнуть при разработке проектного решения.

Рабочее помещение оборудовано в соответствии с требованиями электро- и пожарной безопасности. Работа программиста относится к категории тяжести труда Ia и требует 1 группы по электробезопасности.

Рабочее помещение является пожароопасным и относится к категории В, а возможный пожар относится к классу Е.

В отношении негативного воздействия на окружающую среду, рабочее помещение инженера-программиста относится к IV категории объектов.

По категории тяжести труда работа разработчика-программиста относится к категории Ia, так как работы производятся сидя и сопровождаются незначительным физическим напряжением.

Эксплуатация ПЭВМ не оказывает значительного вреда экологии, однако неправильная утилизация комплектующих ПЭВМ и макулатуры может оказывать негативное воздействие на литосферу.

Заключение

В процессе разработки был проведен анализ рынка других VPN приложений, а также были рассмотрены различные базы данных для хранения списка серверов. Были разработаны диаграммы классов и взаимодействия компонентов приложения, которые в дальнейшем помогли с легкостью внести изменения и улучшения в код. Также была продемонстрирована работа приложения, что подтверждает корректность его функционирования на различных устройствах с разными версиями Android.

Было произведено тестирование производительности которое показало, что приложение демонстрирует стабильную работу с умеренной загрузкой процессора и разумным использованием памяти. Это указывает на то, что приложение в целом оптимизировано и эффективно выполняет свои задачи

Приложение доступно для скачивания из моего GitHub-репозитория, и мы планируем размещение его в плей маркете для более широкой аудитории. В целом, разработка VPN приложения была интересным и познавательным проектом, который позволил нам применить на практике знания и навыки в области мобильной разработки, баз данных и информационной безопасности.

Данное приложение использует современные средства разработки, что позволит в дальнейшем развивать и расширять его: добавлять в него новые функции или улучшать уже имеющиеся.

Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций):

Освоение использования нормативных документов по качеству, стандартизации и подтверждению соответствия.

Овладение методами проектирования, развертывания и администрирования информационных систем; методами анализа, управления и контроля состоянием работающих информационных систем.

Проектирование, установка и настройка служб безопасности, организации доступа, именованя и адресации; активация, конфигурация и контроль работы стандартных сервисов сетевых операционных систем; анализ состояний и функционирования систем и информационных потоков.

Освоение методов администрирования и контроля; возможностей платформ, средств и систем администрирования; способов проектирования компонентов информационных систем; основных протоколов и сервисов Интернета.

Выявление связанных с проектом системы ограничений и их использование при планировании проекта.

Применение языков программирования, указанных в техническом задании на разработку системы управления базами данных, для написания программного кода. Применение информационных технологий при проектировании и внедрении информационных систем.

Список использованной литературы

1. Howstuffworks [Электронный ресурс] URL - <https://computer.howstuffworks.com/vpn.htm> (дата обращения: 13.02.2023).
2. OpenVPN. Documentation. [Электронный ресурс] URL: <https://openvpn.net/documentation/> (дата обращения: 23.02.2023).
3. SQLite. Documentation. [Электронный ресурс] URL: <https://www.sqlite.org/docs.html> (дата обращения: 14.03.2023).
4. Документация по языку Kotlin [Электронный ресурс] URL: <https://kotlinlang.org/docs/home.html> (дата обращения: 17.02.2023).
5. Официальная документация Android [Электронный ресурс] URL: <https://developer.android.com/docs> (дата обращения: 17.02.2023).
6. Хабр разработка под Android [Электронный ресурс] URL: https://habr.com/ru/hub/android_dev/ (дата обращения: 11.02.2023)

Приложение А

Диаграмма Ганта

№	Исполнитель	Тк	Продолжительность выполнения работ														
			январь			февраль			март			апрель			май		
			3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1	Руководитель	1															
	Студент	1															
2	Руководитель	1															
	Студент	1															
3	Студент	2															
4	Студент	4															
5	Студент	9															
6	Руководитель	1															
	Студент	1															
7	Студент	17															
8	Студент	6															
9	Студент	45															
10	Студент	7															
11	Студент	10															
12	Студент	6															
13	Руководитель	2															
	Студент	2															
14	Студент	6															