

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) – Отделение информационных технологий

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

Тема работы
Рефакторинг мобильного приложения ТПУ

УДК 004.43-043.72:004.415.2

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8К91	Федоринов Евгений Андреевич		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ ИШИТР	Шерстнев Владислав Станиславович	К.Т.Н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОСНГ	Гасанов Магеррам Али оглы	Д.Э.Н		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель ООД	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 ОСВОЕНИЯ 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 общеинженерные 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 школы (НОЦ) – Отделение информационных технологий

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

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Обучающийся:

Группа	ФИО
8К91	Федоринов Евгений Андреевич

Тема работы:

Рефакторинг мобильного приложения ТПУ	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№30-96/с от 30.01.2023

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:	29.05.2023
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к функционированию (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.)</i></p>	<p>Работа направлена на рефакторинг мобильного приложения ТПУ для иностранных студентов. Приложение разрабатывается под операционную систему Android.</p>
<p>Перечень разделов пояснительной записки подлежащих исследованию, проектированию и разработке <i>(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)</i></p>	<p>Изучение проблем предыдущего мобильного приложения. Рефакторинг и разработка мобильного приложения ТПУ для иностранных студентов.</p>

Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	Диаграмма вариантов использования, интерфейс разработанного мобильного приложения.
---	--

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность, ресурсосбережение	Гасанов Магеррам Али оглы
Социальная ответственность	Мезенцева Ирина Леонидовна

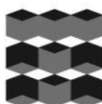
Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	23.01.2023
---	------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ ИШИТР	Шерстнев Владислав Станиславович	к. т. н.		

Задание принял к исполнению обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8К91	Федоринов Евгений Андреевич		



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
Отделение школы (НОЦ) – Отделение информационных технологий
Период выполнения – весенний семестр 2022/2023 учебного года

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

Обучающийся:

Группа	ФИО
8К91	Федоринов Евгений Андреевич

Тема работы:

Рефакторинг мобильного приложения ТПУ

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:	29.05.2023
--	------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
10.02.2023	Исследование предметной области	15
05.03.2023	Техническое задание	20
15.04.2023	Рефакторинг мобильного приложения	45
10.05.2023	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность, ресурсосбережение	10
20.05.2023	Социальная ответственность	10

СОСТАВИЛ:

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ ИШИТР	Шерстнев Владислав Станиславович	К.Т.Н.		

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
8К91	Федоринов Евгений Андреевич		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 73 страниц (без учета приложений), 16 рисунков, 15 таблиц, 1 приложение и 20 литературных источника.

Ключевые слова: мобильное приложение, рефакторинг, kotlin, android, иностранные студенты.

Объектом исследования является рефакторинг мобильного приложения ТПУ для иностранных студентов.

Цель работы: рефакторинг уже существующего мобильного приложения для иностранных студентов ТПУ и ожидается, что успешное завершение проекта по рефакторингу приложения приведет к улучшению функциональности и удобства использования, что позволит иностранным студентам ТПУ эффективнее адаптироваться к учебной и социальной среде университета.

В ходе работы приложение разрабатывалось в IntelliJ IDEA и Android Studio. Приложение было разработано для работы в операционной системе Android.

В первой главе приводится анализ предметной области, на основе которого появилось глубокое понимание рынка мобильных операционных систем. Исследования помогают выявить требования и предпочтения пользователей, а также понять, какие задачи приложение должно успешно выполнять.

Во второй главе был произведен анализ технического задания и на основе него результаты показывают, что рефакторинг мобильного приложения позволяет улучшить его архитектуры, читаемости и поддержки кода, а также повысить производительность, гибкость и удобство использования.

Третья глава описывает результаты рефакторинга мобильного приложения.

В четвертой главе представлен анализ результатов разработки, рассмотренный с точки зрения финансового менеджмента, эффективного использования ресурсов и экономии ресурсов. В этом анализе осуществляется оценка эффективности создаваемого решения, а также производится расчет финансовых и временных затрат, а также на оптимальное использование имеющихся ресурсов и эффективность разработанного решения, чтобы оценить его способность достичь поставленных целей и задач.

В пятой главе изучаются вопросы, связанные с обеспечением безопасности на рабочем месте во время выполнения работ. В этом контексте рассматриваются как правовые, так и организационные аспекты, касающиеся безопасности труда. Особое внимание уделяется производственным и экологическим аспектам безопасности.

ОГЛАВЛЕНИЕ

РЕФЕРАТ.....	7
ВВЕДЕНИЕ.....	11
ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ	12
ГЛАВА 1. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ.....	13
1.1 Обзор литературы	13
1.2 Общая информация о рынке мобильных приложений на операционной системе Android	14
1.3 Особенности предметной области	16
1.4 Обзор аналогов	16
1.5 Вывод по разделу.....	17
ГЛАВА 2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ	19
2.1 Назначение и цели рефакторинга мобильного приложения	19
2.1.1 Основная цель рефакторинга мобильного приложения	19
2.1.2 Эксплуатационное назначение	20
2.2 Функциональные требования мобильного приложения	23
2.2.1 Основные требования	23
2.2.2 Структура мобильного приложения.....	24
2.2.3 Требования к пользовательскому интерфейсу	25
2.3 Возможности приложения для пользователя.....	26
2.4 Вывод по разделу.....	28
ГЛАВА 3. РЕФАКТОРИНГ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ.....	29
3.1 Рефакторинг взаимодействия модулей	29
3.2.1 Рефакторинг модуля авторизации	30
3.2.2 Особенность нового алгоритма модуля авторизации	31
3.3 Загрузка пунктов меню.....	33
3.4 Рефакторинг экрана «Календарь событий».....	34
3.5 Проектирование нового дизайна.....	35
3.5.1 Дизайн экрана «Стартовый экран»	36
3.5.2 Дизайн экрана «Авторизация»	37
3.5.3 Дизайн экрана «Регистрация»	38
3.5.4 Дизайн экрана «Документы».....	39
3.5.5 Дизайн экрана «Мой профиль».....	39
3.5.6 Дизайн экрана «Календарь событий»	40
3.6 Вывод по разделу.....	41

ГЛАВА 4. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ	44
4.1 Потенциальные потребители результатов исследования.....	44
4.2 Анализ конкурентных технических решений	44
4.3 SWOT-анализ.....	46
4.4 Планирование работы по научно-техническому исследованию.	48
4.4.1 Структура работ в рамках научного исследования	48
4.4.2 Определение трудоемкости выполнения работ	49
4.4.3 Разработка графика проведения научного исследования	50
4.5 Бюджет технического научно – исследования.....	54
4.5.1 Расчёт материальных затрат научно-технического исследования	54
4.5.2 Расчёт затрат на специальное оборудование для научных работ	54
4.5.3 Основная и дополнительная заработная плата исполнителей НИ.....	55
4.5.4 Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)	55
4.5.6 Формирование бюджета затрат научно-исследовательской работы	56
4.6 Определение ресурсной, финансовой, бюджетной и экономической эффективности исследования	57
4.7 Вывод по разделу.....	58
ГЛАВА 5. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	61
5.1 Введение	61
5.2 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	61
5.2.1 Правовые вопросы обеспечения безопасности	61
5.2.1 Организационные вопросы обеспечения безопасности	62
5.3 Производственная безопасность.....	63
5.3.1 Отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения, отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения, повышенная яркость света и пониженная световая и цветовая контрастность.....	63
5.3.2 Монотонность труда	64
5.3.3 Факторы, связанные с электрическим	65
5.3.4 Обоснование мероприятий по снижению уровней воздействия опасных и вредных факторов на работающего.....	65
5.4 Экологическая безопасность.....	66
5.5 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	67
5.6 Вывод по разделу.....	68
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	70
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	72

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время современный мир образования все больше привлекает студентов со всего мира, стремящихся получить высококачественное образование за пределами своей родной страны. Вместе с этим растет потребность в разработке и предоставлении эффективных инструментов и ресурсов, которые помогут иностранным студентам успешно адаптироваться к новой среде и обеспечат поддержку на различных этапах их студенческой жизни.

В рамках этого контекста мобильные приложения становятся все более популярными и востребованными инструментами для обеспечения удобного и доступного взаимодействия студентов с учебными заведениями.

Цель работы – рефакторинг уже существующего мобильного приложения для иностранных студентов ТПУ и ожидается, что успешное завершение проекта по рефакторингу приложения приведет к улучшению функциональности и удобства использования, что позволит иностранным студентам ТПУ эффективнее адаптироваться к учебной и социальной среде университета. Также это даст возможность сделать значимый вклад в область разработки мобильных приложений для образовательных учреждений, повысив качество и доступность образования для иностранных студентов.

Таким образом, данный дипломный проект имеет практическое значение, предоставляя решение для улучшения существующего мобильного приложения «PreTPU».

Для выполнения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

1. Провести исследование предметной области;
2. Переписать старый код на новый;
3. Предложить новый дизайн;
4. Составить инструкции использования;
5. Провести тестирование мобильного приложения.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

Определения

В данной работе применены описанные ниже термины с соответствующими определениями:

Фреймворк – это набор программных инструментов, которые упрощают процесс разработки и интеграции различных компонентов программного проекта.

Android – операционная система для мобильных устройств, разработанная Google, предоставляющая инфраструктуру для запуска приложений на различных устройствах.

Kotlin – это современный язык программирования, созданный компанией JetBrains, применяемый для разработки приложений на платформе JVM и особенно популярный в Android-разработке.

Java – язык программирования, разработанный компанией Sun Microsystems, широко используемый для создания множества приложений и веб-сервисов.

RoomDb – это библиотека, предоставляемая Android Jetpack, которая облегчает работу с базой данных SQLite в приложениях Android. Она предоставляет абстракцию базы данных и упрощает выполнение операций чтения и записи данных.

Jetpack Compose – это современный набор инструментов и библиотек для разработки пользовательского интерфейса (UI) в приложениях Android.

SQLite – это встроенная реляционная база данных, которая предоставляет легковесное, быстрое и самоуправляемое решение для хранения и управления данными в приложениях. Она является частью стандартной установки Android и широко используется для хранения структурированных данных в мобильных приложениях.

Retrofit2 – это библиотека для работы с сетевыми запросами в приложениях Android. Она предоставляет удобный и эффективный способ взаимодействия с веб-серверами и обмена данными по сети.

Обозначения и сокращения

В данной работе применены описанные ниже сокращения с соответствующими определениями:

JSON – JavaScript Object

Notation;

UI – User Interface;

СУБД – Система Управления Базами Данных.

SQLite – Structured Query Language Lite

ГЛАВА 1. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

1.1 Обзор литературы

Для рефакторинга и разработки мобильного приложения был проведен анализ предметной области и разработки серверной и клиентской части.

Анализ предметной области осуществлялся на основе исследований написанного мобильного приложения «PreTRU». Для исследования мобильного приложения была взята выпускная квалификационная работа приведено в источнике [1], мобильное приложение для иностранных студентов ВШЭ приведено в источнике [2].

Процесс рефакторинга подразумевает под собой переписывание старого функционала под новый, использование новых библиотек и фреймворков, для решение данной задачи потребовалось переписать код с языка Java на Kotlin, которые в свою очередь является таким же объектно-ориентированным языком программирования, но с “синтаксическим сахаром” приведено в источнике [3].

Разработка пользовательского интерфейса мобильного приложения основывалось на фреймворке Jetpack Compose, который используется для создания сложных компонентов и вёрстки с большим количеством динамических элементов на основе переиспользуемых компонентов. Особенности данной технологии описаны в источнике [4].

В приложение использовались алгоритмы кэширования, для их реализации потребовалось воспользоваться библиотекой RoomDb — это библиотека, предоставляемая Android Jetpack, которая облегчает работу с базой данных SQLite в приложениях Android. Она предоставляет абстракцию базы данных и упрощает выполнение операций чтения и записи данных приведено в источнике [5].

Для работы с сетевыми запросами пришлось воспользоваться библиотекой Retrofit2, так как она предоставляет удобный и эффективный способ взаимодействия с веб-сервером и обменом данных по сети приведено в источнике [6].

За основу дизайна приложения была взята стандартизированная библиотека с набором инструментов Material Design. Данная библиотека является дизайн-языком, разработанным Google, который призван создавать современные, красивые и интуитивно понятные пользовательские интерфейсы для приложений на платформе Android. Он обладает определенными принципами и компонентами, которые помогают разработчикам создавать единообразный и привлекательный дизайн приведено в источнике [7].

1.2 Общая информация о рынке мобильных приложений на операционной системе Android

Рынок мобильных приложений на операционной системе Android является одним из самых динамичных и перспективных сегментов сферы информационных технологий. Android, разработанный компанией Google, занимает значительную долю рынка мобильных устройств и пользуется огромной популярностью среди пользователей по всему миру.

Благодаря открытой природе платформы Android и доступности разработки на языке Java или Kotlin, рынок Android-приложений привлекает широкий круг разработчиков. Это способствует инновациям и разнообразию приложений, а также созданию конкурентной среды среди разработчиков.

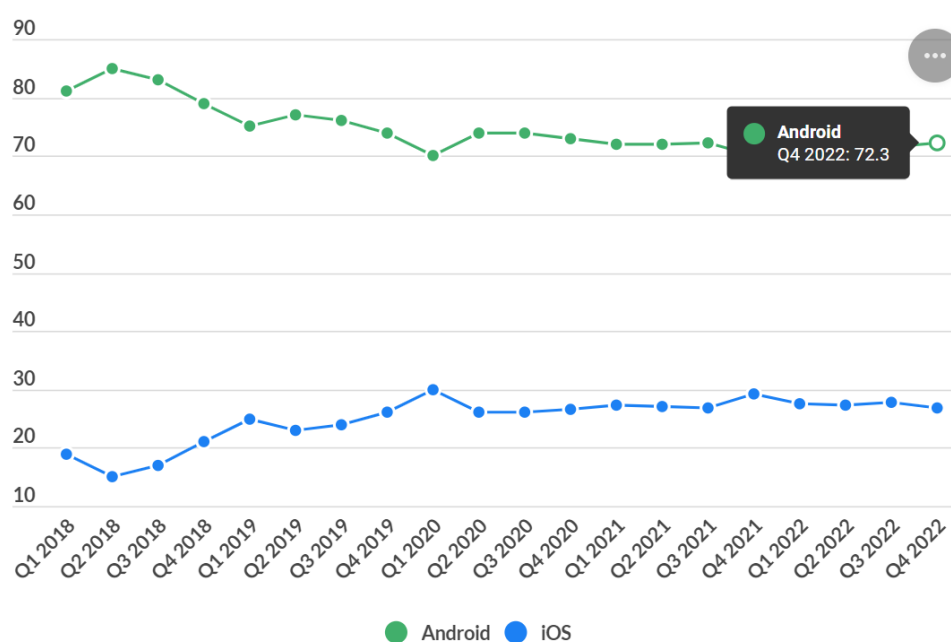


Рисунок 1 – График использования мобильных приложений на операционной системе Android в сравнение с iOS

На рынке Android-приложений представлены тысячи различных категорий приложений, от игр и развлечений до бизнес-приложений, образовательных программ и социальных сетей. Разнообразие приложений обеспечивает множество возможностей для разработчиков и предпринимателей. Благодаря открытой природе платформы Android и доступности разработки на языке Java или Kotlin, рынок Android-приложений привлекает широкий круг разработчиков. Это способствует инновациям и разнообразию приложений, а также созданию конкурентной среды среди разработчиков.

Рынок мобильных устройств на операционной системе Android является одним из самых стабильных и больших рынков в мире, и он продолжает расти и развиваться.

Согласно данным Business of Apps, сейчас в мире насчитывается около 2,8 млрд. активных пользователей, а доля операционной системы Android на мировом рынке составляет 72,3% по данным на июль 2022 года.

В целом, рынок мобильных приложений на операционной системе Android является динамичным и перспективным сегментом, предлагающим множество возможностей для разработчиков и предпринимателей. Android, занимающий значительную долю рынка мобильных устройств, обеспечивает широкую аудиторию и популярность среди пользователей по всему миру.

Опираясь на приведенную информацию выше, можно сказать, что операционная система Android является одной из лучших платформ для мобильных приложений по ряду причин:

- **Масштаб и популярность:** Android занимает значительную долю рынка мобильных устройств, и количество активных пользователей на этой платформе составляет миллиарды. Это означает, что разработчики могут достичь широкой аудитории и получить больше пользователей для своих приложений.
- **Открытая платформа:** Один из ключевых факторов успеха Android - это его открытая природа. Google предоставляет разработчикам полный доступ к инструментам и ресурсам для создания приложений. Это позволяет разработчикам воплощать свои идеи и инновации без ограничений.
- **Языки программирования:** Разработка приложений для Android может быть выполнена на языках программирования Java или Kotlin. Оба языка популярны и имеют большое сообщество разработчиков, что обеспечивает поддержку, обучение и доступность множества ресурсов.
- **Многообразие устройств:** Android работает на различных устройствах, начиная от смартфонов и планшетов до смарт-телевизоров, автомобильных систем и умных часов. Это означает, что разработчики имеют возможность создавать приложения для широкого спектра устройств и адаптировать их под различные экраны и функциональные возможности.
- **Магазин приложений Google Play:** Google Play является официальным магазином приложений для Android, предлагающим огромный выбор

приложений для пользователей. Это дает разработчикам возможность достигнуть миллионов пользователей и получить доход от своих приложений через платные загрузки или встроенные покупки.

- **Гибкость и настраиваемость:** Android предоставляет большую гибкость в настройке приложений и пользовательского интерфейса. Разработчики имеют свободу выбора и могут создавать индивидуальные приложения, адаптированные под нужды конкретных пользователей.
- **Поддержка разработчиков:** Google предлагает широкий спектр инструментов и ресурсов для разработчиков Android. Это включает в себя различные SDK (наборы разработчика программного обеспечения), документацию, средства тестирования и отладки, а также активное сообщество разработчиков, готовых помочь и поделиться опытом.

1.3 Особенности предметной области

Данный проект относится к области "информационная поддержка студентов". Решения, разработанные для этой области, обычно выполняют роль справочника, содержащего полезную информацию для студентов различных специальностей, направлений и национальностей.

В таких программных продуктах обычно присутствуют две роли: пользователь (читатель) и администратор. Администраторы системы оперативно формируют новый контент с помощью инструментов администрирования, а пользователи, используя клиентское приложение, получают доступ к созданной информации. Таким образом, проекты, связанные с информационной поддержкой, требуют наличия двух приложений - клиентского и администраторского. Они могут быть связаны напрямую через интернет или через сервис-посредник, который хранит отображаемую информацию.

Тип контента, доступного для просмотра, будет зависеть от конкретного решения: это может быть новостная лента, реестр статей, форум "вопрос-ответ", хранилище информационных файлов и так далее. В то же время, возможно объединение определенных функциональных возможностей в соответствии с требованиями проекта.

1.4 Обзор аналогов

Для начала на этапе рефакторинга данной системы проводился поиск уже

существующих решений, которые соответствовали ключевым критериям. Как уже было отмечено, основным требованием к системе было предоставление актуальной информации студентам, что обеспечивается администрирующим персоналом.

Однако оказалось, что для данной задачи, которая требовала определенные возможности и решение конкретных проблем, аналог был только один, это предыдущая версия приложения «PreTPU».

PreTPU – мобильное приложение цель которого является получение информационного контента, формируемого с помощью веб-приложения администратора. Таким образом, мобильное приложение клиента связано с панелью администратора, управляемой сотрудниками подготовительного отделения Томского Политехнического Университета.

Цель выпускной квалификационной работы является рефакторинг предыдущей версии мобильного приложения «PreTPU», тем самым выделять преимущества не имеет смысла, так как в процессе рефакторинга они сохранились, что касается недостатков:

- Отсутствие технологий кеширования;
- Использование крайне старых фреймворков;
- Дизайн приложения не имеет стандартизированного подхода.

1.5 Вывод по разделу

В результате обзора предметной области было определено, что рынок мобильных приложений на операционной системе Android является одним из самых динамичных и перспективных сегментов в сфере информационных технологий. Android занимает значительную долю рынка мобильных устройств и пользуется огромной популярностью среди пользователей по всему миру. Разработка приложений для Android привлекает широкий круг разработчиков благодаря открытой природе платформы и доступности разработки на языке Java или Kotlin, что обеспечивает множество возможностей для разработчиков. Android-приложения могут быть разработаны для различных целей, включая информационную поддержку студентов, и использоваться на растущем и стабильном рынке мобильных устройств на данной операционной системе.

Рынок мобильных приложений на операционной системе Android продолжает расти и предлагает широкий спектр возможностей для разработчиков и предпринимателей. Открытая природа платформы, масштаб рынка и глобальная популярность делают Android привлекательной платформой для разработки и распространения мобильных приложений.

Подытожив первую главу, можно выделить несколько пунктов:

- 1 **Размер рынка:** Рынок мобильных приложений на Android является одним из самых крупных и быстрорастущих сегментов в сфере информационных технологий. По данным на июль 2022 года, доля операционной системы Android на мировом рынке составляет около 72,3%.
- 2 **Количество приложений:** В магазине приложений Google Play доступно огромное количество приложений для пользователей Android. По последним данным, количество приложений на Google Play превысило 3,5 миллиона, и это число продолжает расти.
- 3 **Разнообразие категорий:** на рынке Android-приложений представлены тысячи различных категорий приложений. Это включает игры, развлечения, социальные сети, мультимедиа, образование, здоровье и фитнес, финансы, бизнес, путешествия и многое другое. Разнообразие категорий приложений обеспечивает множество возможностей для разработчиков и предпринимателей.
- 4 **Модели монетизации:** Разработчики мобильных приложений на Android имеют различные модели монетизации для получения дохода от своих приложений. Это может быть платная загрузка приложения, встроенные покупки, реклама или подписки. Google Play предоставляет инструменты для разработчиков, чтобы они могли эффективно монетизировать свои приложения.
- 5 **Глобальное присутствие:** Android является популярной операционной системой для мобильных устройств не только в России и Европе, но и во всем мире. Она пользуется огромной популярностью в развивающихся странах, где мобильные устройства на базе Android доступны в широких массах.
- 6 **Конкуренция и инновации:** Большое количество разработчиков на платформе Android способствует созданию конкурентной среды. Это стимулирует инновации и постоянное улучшение приложений для лучшего опыта пользователей. Разработчики постоянно стремятся предложить новые и уникальные приложения, чтобы привлечь и удержать пользователей.

Рынок мобильных приложений на операционной системе Android продолжает расти и предлагает широкий спектр возможностей для разработчиков и предпринимателей. Открытая природа платформы, масштаб рынка и глобальная популярность делают Android привлекательной платформой для разработки и распространения мобильных приложений.

Таким образом рефакторинг предыдущей версии приложения – это лучшее решение, так как сам по себе процесс рефакторинга подразумевает изменения структуры и кодовой базы приложения, с целью улучшения его качества, эффективности и поддерживаемости. Вот несколько причин, почему рефакторинг может быть лучшим решением для мобильного приложения.

В целом, рефакторинг мобильного приложения позволяет повысить его качество, производительность, поддерживаемость и пользовательский опыт. Это важный процесс, который помогает улучшить долгосрочную эффективность и успешность приложения на рынке.

ГЛАВА 2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

2.1 Назначение и цели рефакторинга мобильного приложения

2.1.1 Основная цель рефакторинга мобильного приложения

Основной целью рефакторинга мобильного приложения в информационном комплексе «PreTPU» является улучшение и оптимизация процесса получения информационного контента, формируемого через приложение администратора. В ходе рефакторинга будет проведена переработка и оптимизация уже существующего приложения, чтобы достичь более эффективной работы и улучшенного пользовательского опыта.

Результатом рефакторинга будет обновленная версия мобильного приложения, которая будет позволять пользователям получать актуальный и релевантный информационный контент. Рефакторинг будет включать изменения в архитектуре, структуре кода и функциональности приложения с целью повышения его гибкости, производительности и удобства использования.

В процессе рефакторинга будет улучшена связь между клиентским приложением и панелью администратора, чтобы обеспечить более эффективный обмен информацией.

Таким образом, рефакторинг мобильного приложения «PreTPU» позволит повысить его производительность, удобство использования. Это позволит эффективнее обмениваться информацией между подготовительным отделением и его студентами, сотрудниками и другими заинтересованными лицами.

Основная цель рефакторинга мобильного приложения состоит в том, чтобы улучшить его архитектуру, кодовую базу и процессы разработки. Путем проведения рефакторинга можно достичь следующих целей:

- 1 Улучшение читаемости кода: Рефакторинг позволяет упростить и структурировать код приложения, делая его более понятным и легким для чтения. Читаемый код облегчает сопровождение, отладку и дальнейшую разработку приложения.
- 2 Улучшение модульности: Разбиение приложения на отдельные модули и компоненты, а также устранение излишней зависимости между ними, способствует повышению его модульности. Это делает приложение более гибким и позволяет легко добавлять, изменять или удалять функциональность.
- 3 Улучшение расширяемости: Рефакторинг позволяет создавать расширяемую архитектуру, которая легко масштабируется и приспособливается к изменяющимся требованиям и потребностям. Это обеспечивает более гибкую и долгосрочную разработку приложения.
- 4 Улучшение производительности: Проведение рефакторинга может помочь оптимизировать алгоритмы, улучшить структуру данных и удалить ненужные операции, что в итоге приведет к повышению производительности приложения.
- 5 Улучшение тестируемости: Рефакторинг способствует созданию кода, который легко тестируется. Чистый и хорошо структурированный код облегчает написание и поддержку модульных и автоматических тестов, что помогает обнаруживать ошибки и обеспечивает стабильную работу приложения.
- 6 Устранение технического долга: Рефакторинг позволяет устранить накопленный технический долг, такой как временные решения, неправильные решения или устаревший код. Это улучшает общую качество кода и делает его более устойчивым и легко поддерживаемым в будущем.

2.1.2 Эксплуатационное назначение

Мобильное приложение имеет главное назначение - обеспечить пользователей информацией, необходимой для успешной адаптации в новой учебной среде. Это мощный инструмент, который помогает студентам быстро получать ответы на широкий спектр вопросов, связанных как с учебным процессом, так и с повседневной жизнью в Томске.

Мобильное приложение предоставляет оперативный доступ к актуальной информации, позволяя студентам быстро находить ответы на основные вопросы. Оно может включать в себя различные категории, такие как расписание занятий, контактная информация преподавателей, информацию о мероприятиях и культурной жизни в университете и городе Томске.

Эксплуатационное назначение мобильного приложения для адаптации студентов в

новой учебной среде может быть связано с обеспечением быстрого и удобного доступа к информации и ресурсам, необходимым для успешной адаптации и повседневной жизни в Томске. Эксплуатационные назначения приложения:

- 1 Студенческий гид: Приложение может служить в качестве полноценного студенческого гида, предоставляя информацию о кампусе, факультетах, библиотеках, столовых и других важных местах в университете. Оно может также содержать интерактивную карту кампуса для помощи в ориентации.
- 2 Академическая поддержка: Приложение может предоставлять доступ к актуальным расписаниям занятий, учебным материалам, лекциям и другим ресурсам, связанным с учебными курсами. Это помогает студентам организовать свое время и быть в курсе академических требований.
- 3 Коммуникация и консультации: Приложение может предоставлять возможность связаться с преподавателями и другими студентами через систему обмена сообщениями или онлайн-консультации. Это упрощает коммуникацию и возможность задать вопросы или получить дополнительную поддержку.
- 4 Информация о мероприятиях и активностях: Приложение может содержать информацию о различных мероприятиях, семинарах, спортивных событиях, культурных мероприятиях и клубах, проходящих в университете или городе Томске. Студенты могут быть в курсе интересных событий и принимать активное участие в университетской жизни.
- 5 Полезные советы и рекомендации: Приложение может предоставлять полезные советы и рекомендации для успешной адаптации в новой среде. Это может включать информацию о методах эффективного обучения, организации времени, развитии навыков и другие полезные советы, которые помогут студентам достичь успеха в учебе и адаптироваться к новой среде.
- 6 Информация о городе Томске: Приложение может предоставлять информацию о местах отдыха, достопримечательностях, услугах и возможностях для развлечений в городе Томске. Это помогает студентам ориентироваться в новом окружении, находить интересные места для проведения свободного времени и получать полноценный опыт жизни в новом городе.

Это приложение становится надежным источником информации для студентов, которые могут легко получить ответы на вопросы, связанные с учебными материалами,

требованиями к курсам, процедурами регистрации и другими аспектами академической жизни. Оно также предоставляет полезные советы и рекомендации для успешной адаптации в новой среде и помогает студентам ориентироваться в городе, предоставляя информацию о местах отдыха, достопримечательностях, услугах и возможностях для развлечений.

2.2 Функциональные требования мобильного приложения

2.2.1 Основные требования

Для удовлетворения потребностей клиентов, мобильное приложение должно выполнять ряд важных задач:

- 1 Локализация: Приложение должно предоставлять локализованную версию на различные иностранные языки, особенно актуальные для Подготовительного отделения. Это позволит пользователям удобно пользоваться приложением на своем родном языке.
- 2 Авторизация: Пользователи должны пройти процесс авторизации, создав аккаунт в программном комплексе, прежде чем начать использовать приложение. Это обеспечит безопасность данных и позволит персонализировать опыт использования.
- 3 Альтернативная авторизация: помимо основного процесса авторизации, приложение должно предоставлять альтернативные способы входа и регистрации через популярные социальные сети и сервисы. Это упростит процесс регистрации и улучшит удобство использования для пользователей.
- 4 Новостная информация: Приложение должно предоставлять возможность просмотра новостной информации, созданной администратором через приложение. Это позволит пользователям быть в курсе последних обновлений и событий, связанных с Подготовительным отделением.
- 5 Гибкая архитектура: Архитектура мобильного приложения должна быть гибкой и поддерживать изменения в информационном комплексе. Это позволит быстро адаптироваться к новым требованиям и функциональным возможностям.
- 6 Уведомления: Приложение должно получать и отображать уведомления, формируемые администратором. Это поможет информировать пользователей о важных событиях, новостях и обновлениях.
- 7 Документы: Приложение должно иметь возможность принимать и сохранять документы, отправляемые администратором через панель управления. Это обеспечит удобный доступ к необходимым документам и материалам.
- 8 Календарь событий: Приложение должно отображать специальный экран с календарем событий, где будут указаны предстоящие события, которые назначены администратором. Это позволит пользователям легко следить за планируемыми мероприятиями и не упускать важные даты

2.2.2 Структура мобильного приложения

Представленная диаграмма на рисунке 2 наглядно демонстрирует структуру мобильного приложения. Пользовательский сценарий начинается с необходимой процедуры авторизации, после которой пользователь должен оказаться на главной странице.



Рисунок 2 – Обобщённая структура экранов мобильного приложения

На этом экране ему предоставляется выбор из следующих опций:

- 1 Просмотр новостей: Пользователь может просматривать последние новости и информацию, предоставляемую приложением администратором. Это позволяет быть в курсе всех актуальных событий и обновлений.
- 2 Переход в личный кабинет: Пользователь может перейти в свой личный кабинет, где доступны дополнительные разделы и функции.
- 3 Открытие страницы "Календарь событий": Пользователь может открыть специальную страницу, где отображаются предстоящие события, назначенные администратором. Это позволяет пользователю быть в курсе запланированных встреч, мероприятий и дедлайнов.

В личном кабинете пользователю предоставляются дополнительные разделы, включая уведомления и документы, формируемые администратором. Пользователь также имеет возможность редактировать свои личные данные, указанные при регистрации, обеспечивая гибкость и актуальность информации.

Таким образом, мобильное приложение предоставляет удобный и функциональный

интерфейс, который позволяет пользователям эффективно взаимодействовать с приложением и использовать его возможности в полной мере.

2.2.3 Требования к пользовательскому интерфейсу

Пользовательский интерфейс мобильного приложения должно соответствовать общепринятому на платформе Android стандарту Material Design 3, а также использовать цветовую палитру, иконки и шрифты ТПУ.

Material Design 3 — это дизайн-система, разработанная компанией Google, которая определяет принципы, гайдлайны и компоненты для создания современного и согласованного пользовательского интерфейса. Она была представлена в 2022 году и стала широко применяемым стандартом для разработки визуального дизайна мобильных и веб-приложений, следует учитывать следующие требования и принципы:

1. **Определенность:** Интерфейс должен быть понятным и четким, обеспечивая пользователю ясное понимание функциональности и взаимодействия с приложением.
2. **Материалы и тень:** Используйте элементы, имитирующие физические объекты и материалы, такие как кнопки, карты, панели и т.д. Используйте правильное использование теней для создания глубины и иерархии интерфейса.
3. **Цветовая палитра:** Используйте гармоничные и согласованные цвета из выбранной палитры Material Design 3. Выделите важные элементы с помощью контрастных цветов и использования акцентного цвета.
4. **Анимация:** Используйте анимацию для ясного обозначения взаимодействия пользователя с интерфейсом. Она должна быть плавной и естественной, а не отвлекающей.
5. **Типография:** Используйте читабельные шрифты и соблюдайте рекомендации Material Design 3 относительно размеров шрифтов, отступов и межстрочного интервала. Они должны обеспечивать хорошую читабельность и приятный внешний вид.
6. **Иконки:** Используйте понятные иконки, соответствующие функциональности элементов интерфейса. Иконки должны быть понятными и узнаваемыми для пользователя.
7. **Расположение элементов:** Размещайте элементы интерфейса логически и последовательно. Обеспечьте удобство навигации и доступность основных функций.

8. **Отзывчивость:** Обеспечьте отзывчивость интерфейса на пользовательские действия. Пользователь должен видеть мгновенную реакцию на свои взаимодействия с интерфейсом.
9. **Консистентность:** Следуйте общим принципам Material Design 3 во всем приложении. Обеспечьте единообразие визуального стиля, а также поведенческой иконки и элементов интерфейса.
10. **Доступность:** Учтите рекомендации по доступности для пользователей с ограниченными возможностями. Обеспечьте читаемость контента, удобство навигации и использование доступных технологий.

Эти требования помогут создать пользовательский интерфейс, соответствующий принципам Material Design 3 и обеспечивающий удобство использования и понятность для пользователей.

2.3 Возможности приложения для пользователя

Мобильное приложение, после рефакторинга, сохранит и предоставляет ряд полезных возможностей для пользователей. Вот некоторые из них:

- 1 **Получение актуальной информации:** Пользователь может легко получать информацию от подготовительного отделения ТПУ, которая поможет ему адаптироваться к новой учебной среде. Это включает информацию о процессе обучения, расписаниях, событиях, новостях и других важных сведениях.
- 2 **Удобный доступ к ответам на вопросы:** Пользователь может оперативно получать ответы на основные вопросы, связанные с обучением и жизнью в Томске. Это может быть связано с учебными материалами, правилами и политикой университета, организацией студенческой жизни и многим другим.
- 3 **Личный кабинет:** Пользователь имеет возможность создать и настроить свой личный кабинет, где он может управлять своим профилем и редактировать свои личные данные. Это включает возможность изменения контактной информации, адреса проживания и других сведений.
- 4 **Уведомления:** Пользователь может получать уведомления, формируемые администраторами приложения. Это могут быть важные объявления, изменения в расписании, напоминания о событиях и другая информация, которая требует внимания пользователя.
- 5 **Календарь событий:** Приложение предоставляет специальный экран с календарем

событий, где пользователь может просматривать предстоящие события, назначенные администратором. Это помогает пользователю быть в курсе всех актуальных мероприятий, таких как лекции, семинары, встречи и другие события, связанные с образовательной деятельностью.

- 6 Документы: Пользователь может принимать и сохранять документы, отправляемые панелью администратора. Это может быть информация о регистрации на курсы, документы о прохождении обучения, академические справки и другие важные документы.

Для описания модулей мобильного приложения для каждой роли, воспользуемся диаграммой вариантов использования (Рисунок 3). Диаграмма ВИ (Use Case Diagram) является ключевым графическим инструментом языка UML.

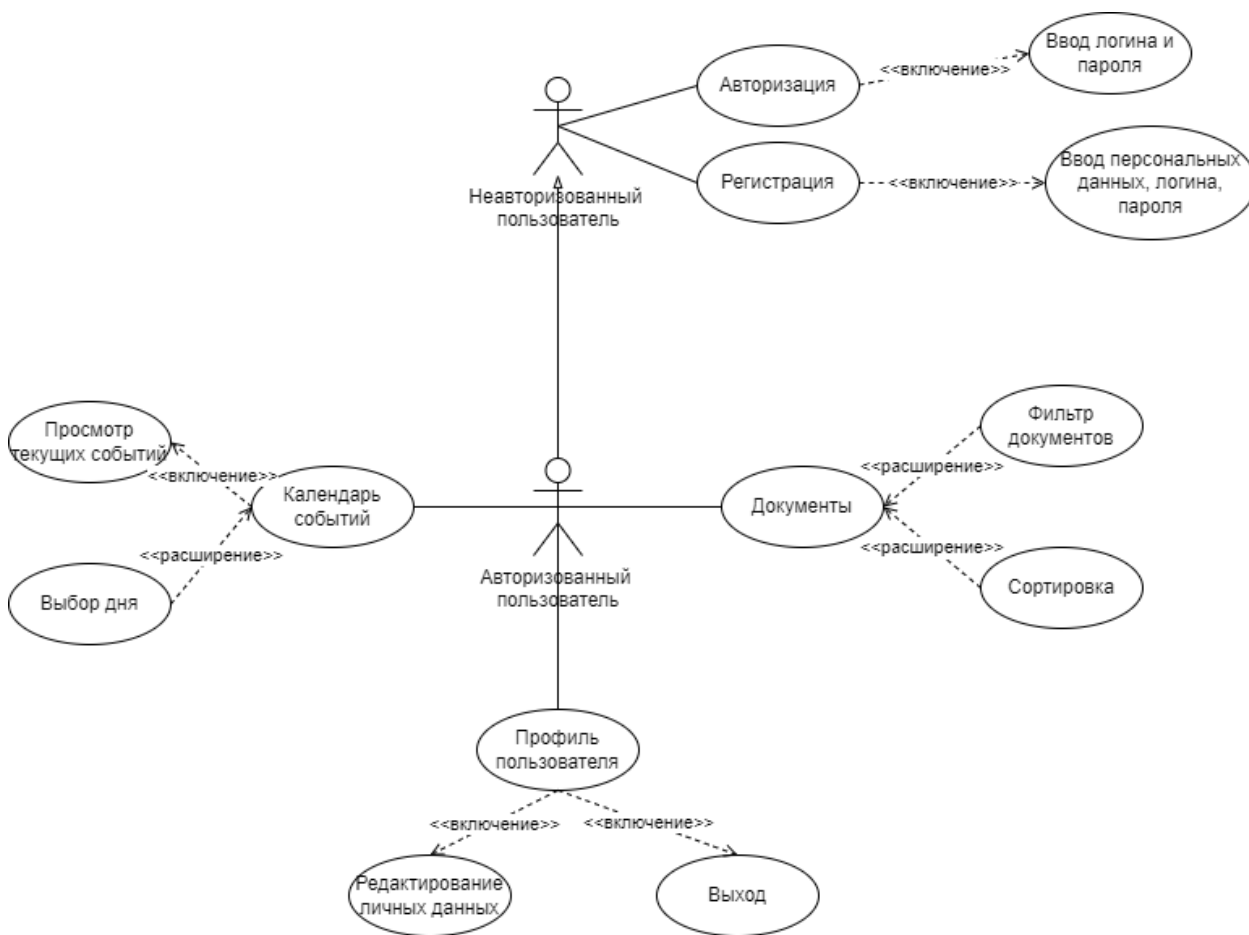


Рисунок 3 – Диаграмма вариантов использования

В целом, рефакторинг мобильного приложения позволяет пользователю получать удобный и оперативный доступ к информации, помогающей в адаптации к учебной среде и обеспечивающей удобство взаимодействия с подготовительным отделением.

2.4 Вывод по разделу

Выпускная квалификационная работа посвящена рефакторингу мобильного приложения. Целью рефакторинга является оптимизация и улучшение процесса получения информационного контента, оптимизации приложения.

Исследование выявило, что мобильное приложение играет важную роль в адаптации студентов к новой учебной среде и обеспечении им необходимой информацией. Оно позволяет оперативно отвечать на вопросы, связанные с процессом обучения и повседневной жизнью в Томске, а также является важным инструментом для студентов в процессе адаптации и обеспечения связи с учебным заведением. Предложенный рефакторинг приложения демонстрирует его потенциал для улучшения информационной среды, содействуя комфортному и успешному обучению студентов в подготовительном отделении ТПУ. Приложение предоставляет доступ к актуальным данным, включая расписание занятий, контактную информацию, новости и события, а также советы для успешной адаптации в университетском сообществе и городе.

При рефакторинге дизайна приложения согласно Material Design 3 рекомендуется следовать принципам модульности, повторного использования кода и оптимизации производительности. Рефакторинг поможет улучшить структуру и организацию кода, повысить его читаемость и упростить его поддержку и дальнейшее развитие. Также стоит обратить внимание на обновление старых компонентов и использование новых возможностей и рекомендаций Material Design 3 для обеспечения современного внешнего вида и функциональности приложения.

В целом, при разработке и рефакторинге приложения с использованием Material Design 3 важно соблюдать принципы дизайна, следовать рекомендациям и гайдлайнам Material Design 3 и уделять внимание пользовательскому опыту и удобству использования приложения. Это позволит создать современный и привлекательный интерфейс, который отвечает требованиям пользователей и соответствует современным стандартам дизайна.

Результаты показывают, что рефакторинг мобильного приложения позволяет улучшить его архитектуры, читаемости и поддержки кода, а также повысить производительность, гибкость и удобство использования. Такой подход обеспечивает эффективный обмен информацией между студентами, сотрудниками подготовительного отделения и администраторами.

ГЛАВА 3. РЕФАКТОРИНГ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ

3.1 Рефакторинг взаимодействия модулей

В процессе рефакторинга существующего мобильного приложения, основной целью является оптимизация взаимодействия между его модулями и программным комплексом. Необходимо тщательно продумать способы взаимодействия между компонентами системы на этапе проектирования.

Представленная схема (Рисунок 3) демонстрирует взаимодействие модулей программного комплекса. Исходные данные хранятся в базе данных, расположенной на сервере ТПУ. Однако для обеспечения конфиденциальности пользователей и безопасности информации, клиентские приложения не получают прямой доступ к данным. Вместо этого, взаимодействие с базой данных осуществляется через специальный сервис, который обеспечивает только авторизованным приложениям доступ к данным.

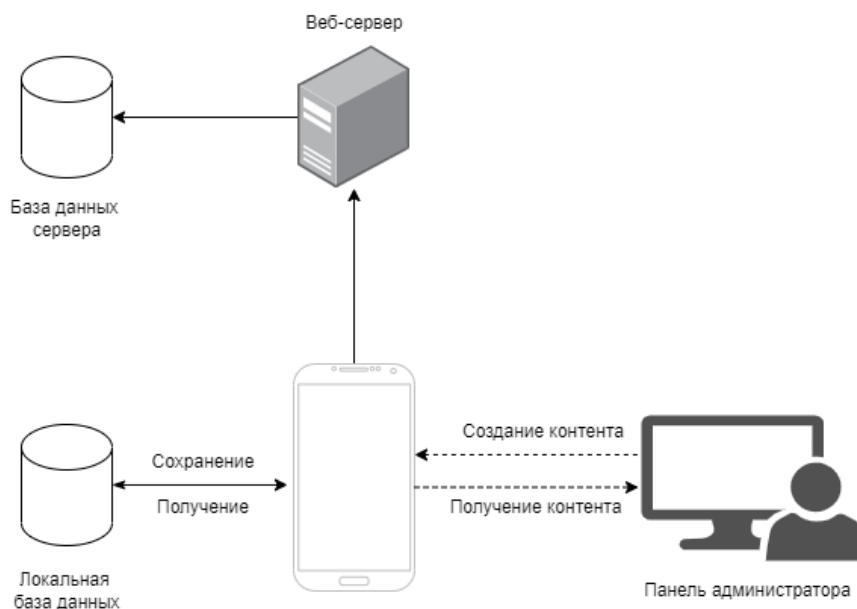


Рисунок 4 – Взаимодействие между модулей

Рефакторинг также включает оптимизацию взаимодействия между администраторским приложением и клиентским мобильным приложением через общий веб-сервер. Приложение администратора является веб-приложением, ответственным за создание информации, в то время как мобильное клиентское приложение служит для отображения информации, созданной администратором. Таким образом, мобильное приложение выступает в роли потребителя контента, а администраторское приложение - в роли производителя контента.

В ходе рефакторинга, с использованием веб-сервера, информация, создаваемая администратором, будет отправляться и храниться в удаленном хранилище данных. Это позволит мобильному приложению получать контент, сформированный через панель администратора. Таким образом, веб-сервис выполняет функцию промежуточного звена между производителем и потребителем контента, обеспечивая согласованность информации.

Взаимодействие с базой данных осуществляется через HTTP-запросы, использующие архитектуру REST. При запросе на получение контента, сервис извлекает данные из базы данных, форматирует их в удобный для отображения формат, и отправляет клиентскому приложению по сети.

Необходимо также учесть, что передача информации из базы данных клиенту требует соответствующего форматирования. В этой связи выбором для обмена данными был JSON, так как он широко поддерживается различными библиотеками и протоколами. Веб-сервер отвечает не только за отправку данных клиенту, но и за формирование ответа в формате JSON. Клиентское приложение, в свою очередь, преобразует полученную информацию в свои собственные структуры данных и кеширует в локальной базе данных и временной памяти устройства.

3.2.1 Рефакторинг модуля авторизации

При первом обращении к приложению система проверяет на наличие токена у пользователя, если пользователь не имеет токена или срок жизни токена истек, то пользователь попадает на экран авторизации, где ему предстоит ввести свою почту и пароль от системы, в ином случае он попадает на экран меню, который является стартовым экраном другого модуля. На рисунке 5 продемонстрирована новая логика модуля авторизации в приложении.

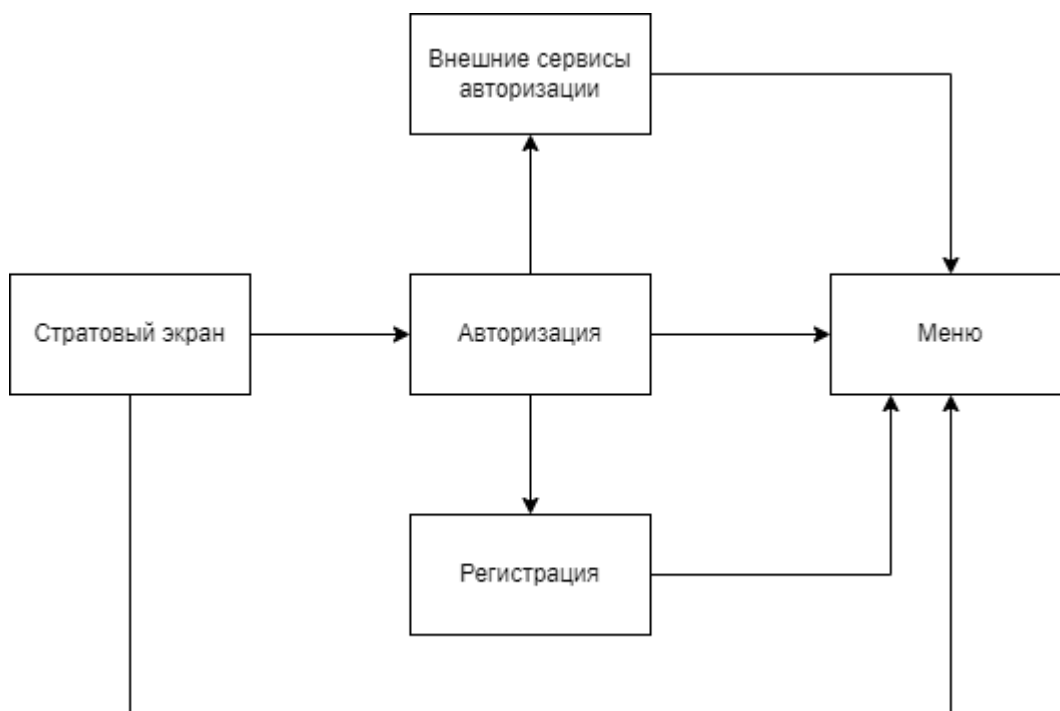


Рисунок 5 – Модуль авторизации

Рефакторинг затронул стартовый экран, теперь во время стартового экрана происходит запрос на сервер и обрабатывает бизнес-логика приложения, которая проверяет на наличие подключения к интернету и если подключение отсутствует, то все равно пропускает дальше в экран меню, но в этом случае пункты меню подтянут старую информацию, так как они не смогут обратиться к серверу за обновлением пунктов меню и их содержимым.

На данном этапе разработки, внешние сервисы авторизации допускают только авторизацию через портал ТПУ.

3.2.2 Особенность нового алгоритма модуля авторизации

В новой реализации модуля авторизации, логика приложения уже на во время отрисовки стартового экрана, запрашивает данные о пользователе, его токен, подключение к интернету. Еще одной особенностью является поддержка мультиязычности, теперь, кнопки и текст экрана авторизации и регистрации, подставляются в зависимости от текущего языка системы. Для данной реализации пришлось завести отдельные файлы строковых ресурсов, где для каждого языка есть своя интерпретация, на текущий момент реализации предусмотрено только 2 языка: русский и английский на рисунках 6 и 7 это продемонстрировано.

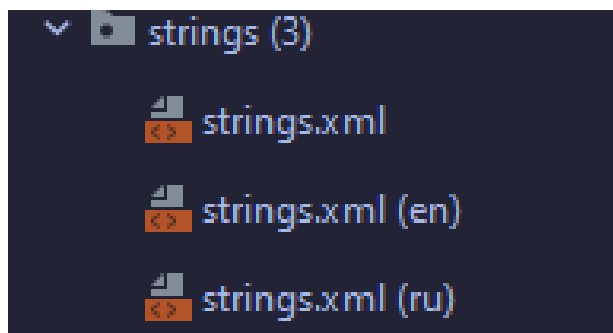


Рисунок 6 – Файлы локализации языка в системе

```
<string name="text_success_auth">You have successfully logged in to the system, please wait to be redirected to the main page</string>
<string name="text_unknown_auth_error">Unknown error</string>
<string name="text_error_desc">Error description</string>
<string name="text_error_type">Error type</string>
<string name="text_time">Time</string>
<string name="text_consent">I consent to the processing of personal data</string>
<string name="text_personal_data">personal data</string>

<string name="text_field_login">Login</string>
<string name="text_field_password">Password</string>
<string name="text_field_repeat_password">Repeat password</string>
<string name="text_field_email">Email address</string>
<string name="text_field_first_name">First name</string>
<string name="text_field_last_name">Last name</string>
<string name="text_field_group">Group</string>
<string name="text_field_phone_number">Phone number</string>

<string name="male">Male</string>
<string name="female">Female</string>

<string name="text_field_choose_group">Choose a group</string>
```

Рисунок 7 – Содержимое файла strings.xml (en)

Строковой файл в системе Android, который в зависимости от языка клиента, будет предлагать соответствующую текстовую строчку.

Еще немаловажным изменением данного модуля, является синхронизация с сервером, которая на момент стартового экрана синхронизирует пункты меню, в том случае, если пользователь уже был авторизирован в системе и запросы на сервер для получения пунктов меню были получены успешно. Данная синхронизация с сервером занимает около ~ 5 миллисекунд, что совершенно не будет заметно пользователю, но при том при попадании в экран меню, экран быстро отрисует пункты меню и переходы между ними будут плавными. Это было достигнуто за счет обращения к серверу во время синхронизации. На рисунке 8 продемонстрирован данный алгоритм.

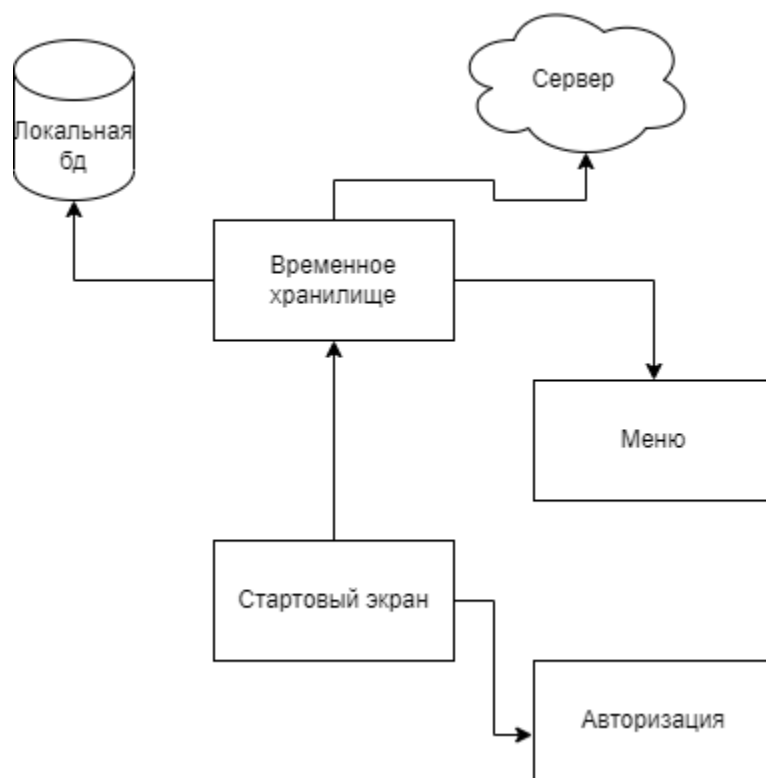


Рисунок 8 – Алгоритм авторизации с сервером и загрузка пунктов меню

Исходя из иллюстрации алгоритма на рисунке 8, во время загрузки стартового экрана, происходит загрузка из временного хранилища устройства, устройство обращается к локальной базе данных, где в свою очередь уже были кэшированы данные от последнего запроса к серверу и делает запрос к серверу и сохраняет всю информацию в оперативной памяти устройства. Если данные от сервера так и не были получены, он воспользуется данными из локальной базы данных и на их основе сформирует пункты меню.

3.3 Загрузка пунктов меню

Экран меню в предыдущей реализации назывался экран «Новости» был полностью переделан от дизайна до алгоритма формирования списков меню.

На первом этапе, пункты меню получают от специального класса, который в свою очередь является временным хранилищем пунктов меню. Что позволяет быстро отрисовать их на экране. На рисунке 9 продемонстрирована навигация между элементами меню

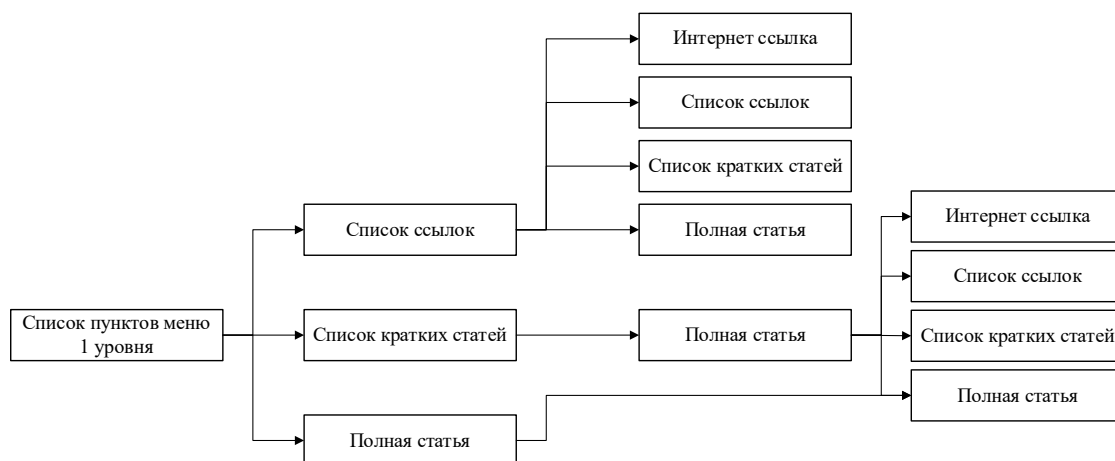


Рисунок 9 – Навигация между пунктами меню

Другими словами, рисунок показывает, на какие экраны можно потенциально перейти, находясь на определенном экране. Особенность данного алгоритма заключается в том, что он основывается на обходе дерева, где каждый узел – это новое сгенерированное окно с другими узлами. Мы можем не знать, сколько всего узлов у дерева для того, чтобы отрисовать их.

Например, при нажатии на элемент списка кратких статей всегда будет открываться полная статья, предварительный просмотр которой был выбран. Из полной статьи можно перейти на любой экран новостей, и это должно быть реализовано через механизм внутренних ссылок приложения. Список ссылок также позволяет открыть как другой список ссылок, так и остальные экраны. Кроме того, через ссылку можно открыть внешний интернет-ресурс.

3.4 Рефакторинг экрана «Календарь событий»

Теперь календарь событий также сохраняется в локальной базе данных устройства, что позволяет ускорить доступ к информации и обновлять его в соответствии с частотой синхронизации приложения с сервером. Для реализации этой функциональности была проведена работа с библиотеками времени, что позволило оптимизировать процесс работы с календарем.

Одной из проблем, с которой столкнулось приложение в предыдущей версии, было отсутствие учета часового пояса. Однако, после проведенного рефакторинга данная проблема была успешно устранена. Теперь календарь событий учитывает часовой пояс, что позволяет корректно отображать и управлять временными данными.

Схема навигации по календарю событий представлена на рисунке 10. Этот рисунок показывает возможные пути и взаимосвязи между различными экранами и функциями, связанными с календарными событиями.



Рисунок 10 – Навигация по календарю событий

Такая навигационная схема поможет пользователям легко перемещаться между различными разделами календаря и использовать доступные функции с минимальным усилием и путаницей.

3.5 Проектирование нового дизайна

В процессе проектирования клиентского приложения необходимо провести детальную проработку дизайна, который будет служить основой для разработки программы. Дизайн имеет значительное влияние на восприятие и удобство использования приложения, поэтому его утверждение является важным шагом.

Одним из ключевых аспектов в разработке дизайна является создание макета пользовательского интерфейса. Макет представляет собой визуальное представление приложения, включающее расположение элементов, цветовую гамму, шрифты и другие визуальные аспекты. Важно создать макет, который будет соответствовать целям и задачам приложения, а также ориентироваться на потребности и предпочтения пользователей.

Разработка макета пользовательского интерфейса позволяет увидеть, как будут взаимодействовать различные элементы приложения, как будет организована навигация, а также как будет представлена информация пользователю. Макет помогает визуализировать структуру и компоненты приложения, а также провести предварительную оценку его эстетических и функциональных характеристик.

При создании макета необходимо учитывать принципы юзабилити и пользовательского опыта, чтобы обеспечить удобство использования приложения и интуитивно понятный интерфейс. Это включает выбор подходящих цветов, шрифтов и

графических элементов, а также оптимальное размещение элементов управления и информационных блоков.

3.5.1 Дизайн экрана «Стартовый экран»

На рисунке 11 представлен стартовый экран приложения, он выполнен в стилистике Томского Политехнического Университета.

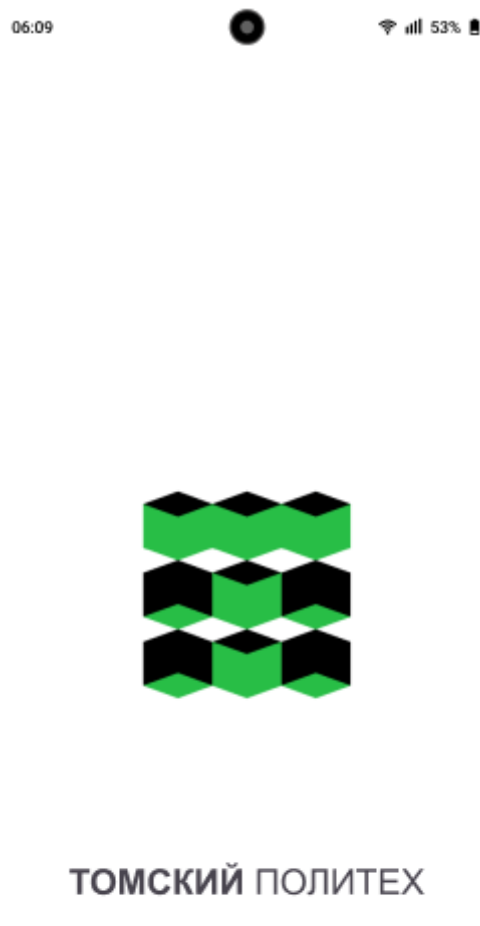


Рисунок 11 – Стартовый экран приложения

Содержит в себе логотип университета, и брендовое название, которое зависит от локализации пользователя, чуть ниже брендового названия располагается прогресс-бар, которые показывает на сколько приложение готово к использованию, по его загрузке откроется либо экран авторизации, либо главное меню приложения.

3.5.2 Дизайн экрана «Авторизация»

На рисунке 12 представлен экран авторизации, логотип приложения и брендовое название сохранились, но переместились выше, данная концепция была взята из стандартизированного решения описанного в Material Design 3.

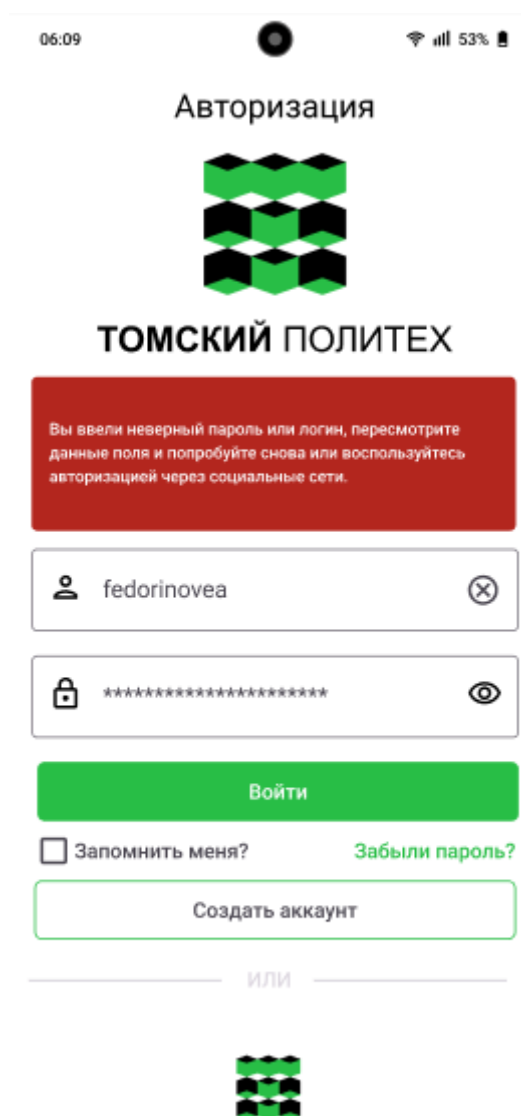


Рисунок 12 – Экран авторизации

Экран авторизации не содержит в себе никаких лишних элементов, исключительно важные поля для осуществления авторизации:

- Логин (почтовый адрес)
- Пароль
- Кнопка запомнить пользователя

- Кнопка восстановления пароля
- Кнопка авторизации
- Кнопка регистрации
- Альтернативный вход в приложение

Так же в экране есть информационное окно, которое в случае ошибки или наоборот успешного входа в приложение оповестит пользователя.

3.5.3 Дизайн экрана «Регистрация»

Экран регистрации представлен на рисунке 13 и содержит в себе обязательные и необязательные поля для регистрации, если при регистрации обязательные поля.

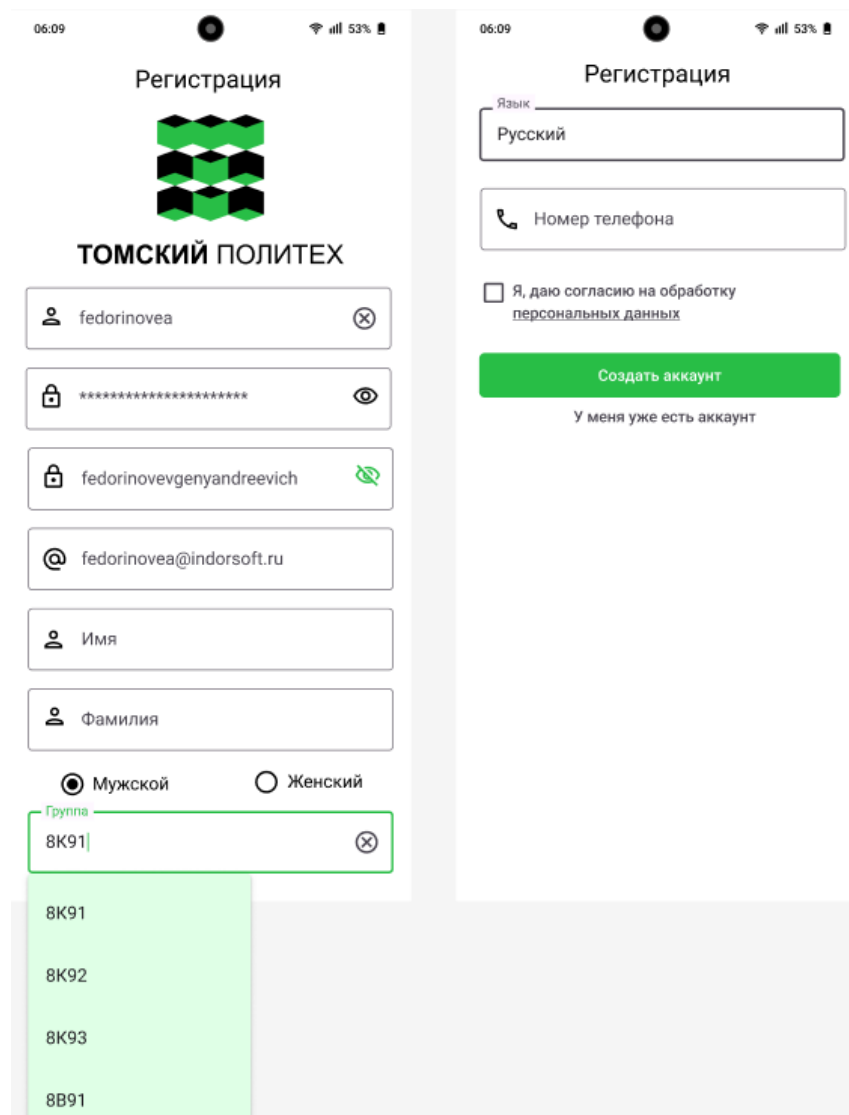


Рисунок 13 – Экран регистрации

Из рисунка видно, что регистрация требует согласия на обработку персональных

данных, а также видно, что экран содержит в себе логотип и брендовое название ТПУ.

3.5.4 Дизайн экрана «Документы»

Экран документов содержит в себе документы разных форматов, у каждого документа имеется его название и дата изменения, данный экран продемонстрирован на рисунке 14.

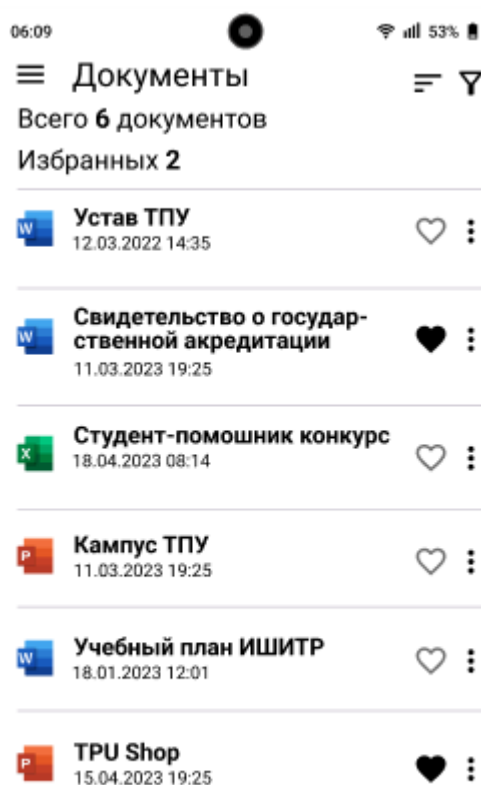


Рисунок 14 – Экран документов

Список документов можно фильтровать/сортировать, а также можно выделить важные документы или удалить. Интерфейс предусматривает вывод всего количества документов и число избранных.

3.5.5 Дизайн экрана «Мой профиль»

Экран профиля пользователя содержит важную информацию о пользователе в системе. На рисунке 15 продемонстрирован данный экран.

06:09 53%

☰ Мой профиль

Федоринов Евгений
fedorinovea@indorsoft.ru

Имя
Евгений

Фамилия
Федоринов

Пол
Мужской

Дата рождения
11 мая 2001 г.

Почта
fedorinovea@indorsoft.ru

Номер телефона
+7 (913) 875-48-24

Группа
8К91

Язык
Русский

Старый пароль

Новый пароль

Сохранить

Рисунок 15 – Экран профиля пользователя

Данный экран содержит в себе текстовые поля, которые можно изменять при тычке на них.

3.5.6 Дизайн экрана «Календарь событий»

Экран календаря событий содержит информацию о событиях внутри группы и университета. На рисунке 16 представлен данный экран.



Рисунок 16 – Экран «Календарь событий»

В данном экране можно выбрать любой интересующий пользователя день и посмотреть события.

3.6 Вывод по разделу

В рамках данной главы был проведен анализ и рефакторинг различных модулей мобильного приложения Android с целью улучшения его функциональности и пользовательского опыта.

Во время рефакторинга взаимодействия модулей был проанализирован текущий подход к организации связей между модулями приложения и предложены улучшения. Были выявлены проблемные области, связанные с излишней зависимостью модулей и недостаточной модульностью приложения. В результате рефакторинга удалось упростить и структурировать взаимодействие модулей, что привело к повышению гибкости и масштабируемости приложения, с целью устранения проблем, возникающих при коммуникации между ними. Этот шаг помог повысить эффективность работы приложения

и обеспечить более плавное и надежное взаимодействие между различными его компонентами.

В процессе рефакторинга модуля авторизации приложения были выявлены и исправлены недочеты в коде, оптимизированы алгоритмы аутентификации и авторизации, что позволило улучшить безопасность и удобство использования данного модуля. Более надежное и интуитивно понятное взаимодействие с модулем авторизации помогло повысить общую защиту приложения.

Удалось оптимизировать загрузку контента и пунктов меню и был представлен обновленный алгоритм загрузки пунктов меню, который был оптимизирован для повышения скорости и эффективности процесса загрузки. Это позволило пользователям более быстро и плавно осуществлять навигацию в приложении и получать доступ к необходимым функциям.

В заключение были проведены изменения в пользовательском интерфейсе, спроектирован новый дизайн приложения и оптимизирована работа с данными с учетом требований современных стандартов пользовательского интерфейса и последних тенденций в дизайне мобильных приложений. Это позволило создать более привлекательный и интуитивно понятный пользовательский интерфейс, повысив тем самым удобство использования приложения и уровень удовлетворенности пользователей.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Группа	ФИО
8К91	Федоринов Евгений Андреевич

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 – 17855 руб. Оклад инженера – 52294 руб.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Премияльный коэффициент руководителя 30%; Премияльный 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 %

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
8К91	Федоринов Евгений Андреевич		

ГЛАВА 4. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

4.1 Потенциальные потребители результатов исследования

Разработанное мобильное приложение позволяет иностранным студентам быстро адаптироваться в новой для них среде.

Исходя из целей разработки приложения, можно выделить круг лиц, который будет активно использовать данную разработку. Университет сам может использовать результаты исследования для улучшения и оптимизации мобильного приложения. Это может включать анализ данных пользователей, оценку эффективности функциональности приложения и выявление областей для его улучшения. Главными потребителями результатов исследования будут являться сами иностранные студенты, для которых приложение предназначено. Результаты исследования могут быть использованы для оптимизации пользовательского интерфейса, улучшения функциональности и добавления новых полезных функций, а также для адаптации приложения к уникальным потребностям иностранных студентов.

4.2 Анализ конкурентных технических решений

Данное решение по предоставлению приложения для иностранных студентов не является уникальным, однако если рассматривать его с новым функционалом, аналоги найти невозможно. Поэтому в качестве конкурентов было выбрана старая реализация приложения, которые реализуют базовый функционал мобильного приложения для иностранных студентов, к слову, оно является и единственным.

Оно имеет базовый функционал, такой как: оповещение о событиях в университете, загрузка документов, новости. Однако в нем можно выделить ряд минусов, которые делают его не совсем удачным для замены на старте.

Во-первых, приложение небезопасно для студентов, пароли хранятся в локальной файловой системе и при течке данных с мобильного устройства злоумышленники смогут получить доступ к профилю пользователя.

Во-вторых, приложение не имеет кеширования и зависит от подключения к сети интернет или работоспособности серверов ТПУ.

Анализ конкурентных технических решений целесообразно проводить с помощью

оценочной карты, которая приведена в таблице 1. Позиция выбранной разработки и альтернативных вариантов оценивается по каждому показателю экспертным путем по пятибалльной шкале, где 1 – наиболее слабая позиция, а 5 – наиболее сильная. Веса показателей, определяемые экспертным путем, в сумме должны составлять 1 (100%).

Таблица 1 - Оценочная карта

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Б _{ни}	Б _{к1}	Б _{к2}	К _{ни}	К _{к1}	К _{к2}
Технические критерии оценки ресурсоэффективности							
1. Понятность интерфейса	0,2	4	1	4	0,8	0,2	0,8
2. Внешний вид	0,2	5	2	4	0,5	0,2	0,4
3. Удобство использования	0,15	5	2	5	1	0,4	1
4. Возможность сохранения шаблонов настройки	0,1	5	0	2	0,5	0	0,2
5. Возможность кеширования	0,15	4	0	3	0,8	0	0,6
Экономические критерии оценки эффективности							
6. Конкурентоспособность	0,1	4	1	4	0,4	0,1	0,4
7. Уровень проникновения на рынок	0,1	1	1	4	0,1	0,1	0,4
Итого	1	25	19	24	4,1	1	3,8

По полученным результатам из таблицы 1 видно, что разрабатываемое устройство имеет такую же количественную оценку конкурентоспособности, что и исследуемое приложение существующих конкурентов. Стоит отметить, что разрабатываемое устройство имеет преимущество в возможности кеширования.

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum V_i * B_i \quad (1)$$

Где K - конкурентоспособность научно-исследовательской разработки или конкурента;

V_i – вес показателя (в долях единицы);

B_i – балл i-го показателя.

4.3 SWOT-анализ

В рамках данного анализа выявлены слабые и сильные стороны проекта, а также его возможности и угрозы.

В первую очередь были определены сильные и слабые стороны проекта, а также выявлены возможности и угрозы.

Таблица 2 – Промежуточная матрица SWOT анализа.

Сильные стороны проекта: С1. Удобство С2. Функциональность С3. Простая расширяемость	Слабые стороны проекта: Сл1. Мобильное приложение не является кроссплатформенным, доступно только на Android Сл2. Ограниченный охват
Возможности: В1. Расширение функциональности В2. Партнерство с другими университетами	Угрозы: У1. Технические проблемы У2. Конкуренция У3. Финансовые ограничения

Вторым шагом стало выявление соответствия сильных и слабых сторон проекта внешним условиям для определения необходимости стратегических изменений.

Таблица 3 – Интерактивная матрица сильных сторон проекта

Сильные стороны проекта				
Возможности проекта		C1	C2	C3
	B1	+	0	+
	B2	-	+	+
Сильные стороны проекта				
Угрозы проекта		C1	C2	C3
	У1	+	+	0
	У2	-	0	0
	У3	0	+	0

Таблица 4 – Интерактивная матрица слабых сторон проекта

Слабые стороны проекта			
Возможности проекта		Сл1	Сл2
	В1	+	+
	В2	0	0
Слабые стороны проекта			
Угрозы проекта		Сл1	Сл2
	У1	+	+
	У2	0	0
	У3	-	+

В результате анализа получились следующие результаты:

- В1С1С3В2С2С3
- У1С1С2У3С2
- В1Сл1Сл2
- У1Сл1Сл2У3Сл3

Из полученных результатов, можно сделать вывод, что приложение имеет возможности и потенциал для расширения. Однако повышение его качества невозможно из-за отсутствия финансирования.

Последним шагом стало составление итоговой матрицы SWOT-анализа.

Таблица 5 – Итоговая матрица SWOT-анализа

	Сильные стороны проекта: С1. Удобство С2. Функциональность С3. Простая расширяемость	Слабые стороны проекта: Сл1. Мобильное приложение не является кроссплатформенным, доступно только на Android
--	---	---

		Сл2. Ограниченный охват
<p>Возможности:</p> <p>В1. Расширение функциональности</p> <p>В2. Партнерство с другими университетами</p>	<p>Данный проект имеет потенциал для развития, сотрудничество с другими университетами, что поможет расширить клиентскую базу и функциональность.</p>	<p>Повышение качества проекта будет невозможно в кругу только иностранных граждан.</p>
<p>Угрозы:</p> <p>У1. Технические проблемы</p> <p>У2. Конкуренция</p> <p>У3. Финансовые ограничения</p>	<p>Появление конкурентов и нехватка финансирования, могут серьезно повлиять на возможности развития приложения.</p>	<p>Отсутствие кроссплатформенности серьезно увеличивает шансы на появление более удобного аналога для разных ОС.</p>

4.4 Планирование работы по научно-техническому исследованию.

4.4.1 Структура работ в рамках научного исследования

Важным этапом проведения научно-исследовательских работ является необходимость планирования работ, определение перечня работ, распределение времени работ между всеми исполнителями проекта. Исполнителями проекта являются студент и научный руководитель. Научный руководитель направляет на работу, определяет цели, контролирует работу студента, оценивает результаты проделанной работы и даёт рекомендации. Студент полностью отвечает за работу.

Таблица 6 – Перечень работ и распределение исполнителей

№ работы	Наименование работы	Исполнители работы
1	Составление и утверждение темы бакалаврской работы	Инженер, научный руководитель
2	Анализ предметной области	Инженер
3	Анализ конкурентных решений	Инженер
4	Календарное планирование	Инженер, научный руководитель
5	Проектирование приложения	Инженер

6	Разработка мобильного приложения	Инженер
7	Оценка эффективности полученных результатов	Научный руководитель
8	Составление пояснительной записки	Инженер

4.4.2 Определение трудоемкости выполнения работ

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

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

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

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

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

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

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях $T_{рi}$, учитывающая параллельность выполнения работ по нескольким исполнителями.

$$T_{рi} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i} \quad (3)$$

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

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

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

4.4.3 Разработка графика проведения научного исследования

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

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

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

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

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

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

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

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - (T_{\text{вых}} + T_{\text{пр}})} \quad (5)$$

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

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

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

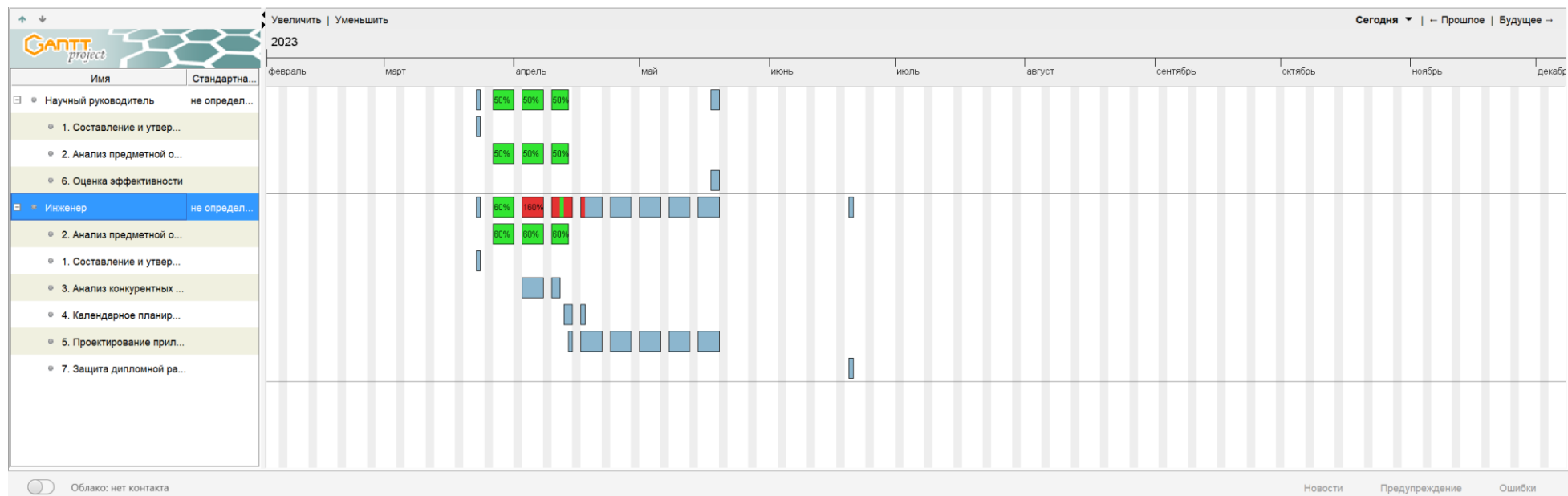
$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - (T_{\text{вых}} + T_{\text{пр}})} = \frac{365}{365 - 118} = 1,4$$

Таблица 7 – Перечень работ и распределение исполнителей

Этап	Исполнители	Продолжительность работ, чел. - дни						Трудоемкость работ по исполнителям чел. - дни			
		t _{min}		t _{max}		t _{ож}		Т _{рд}		Т _{кд}	
		НР	И	НР	И	НР	И	НР	И	НР	И
Составление и утверждение темы бакалаврской работы	И, НР	1	1	2	3	1,4	1,8	2	2	3	3
Анализ предметной области	И	-	4	-	6	-	4,8	-	5	-	7
Анализ конкурентных решений	И	-	3	-	6	-	4,2	-	4	-	6
Календарное планирование	И, НР	2	2	3	4	2,4	2,8	3	3	4	4
Проектирование приложения	И	-	13	-	16	-	14,8	-	15	-	20
Разработка мобильного приложения	И	-	15	-	24	-	18,6	-	19	-	26
Оценка эффективности полученных результатов	НР	3	-	5	-	3,8	-	4	-	5	-
Составление пояснительной записки	И	-	10	-	12	-	10,8	-	11	-	15
Итого								9	66	12	81

Для наглядного отображения графика и распределения работ между участниками проекта использована диаграмма Ганта. Диаграмма Ганта представляет собой ленточный график, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующиеся датами начала и окончания выполнения того или иного этапа работ.

Таблица 8 – Линейный график работ



Как видно из диаграммы, наиболее долгим этапом, занявшим календарный день оказалась проектирование приложения ввиду архитектурных сложностей и требований. Исследование заняло с апреля 2023 года по май 2023 года.

4.5 Бюджет технического научно – исследования

В этом разделе рассматриваются все виды расходов, связанные с выполнением НИР. Расчет стоимости осуществляли по следующим статьям:

- материальные затраты НТИ;
- затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ;
- основная заработная плата исполнителей темы;
- дополнительная заработная плата исполнителей темы;
- отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);
- накладные расходы.

4.5.1 Расчёт материальных затрат научно-технического исследования

Во время проведения работы использовались ноутбук подключенных к питанию. Стоимость 1 кВт*ч в Томске составляет 3,83 рублей.

Ноутбук затрачивает 0,2 кВт в час в среднем. Затраты на электричество = 0,2 кВт * 90 дней * 8ч * 3,83 = 552 рубля.

Помимо электричества, для разработки необходим интернет. Интернет, стоимость тарифа составляет 1190 руб/мес. Затраты на интернет выходят 3 месяца * 1190 рублей = 3570 рублей.

Общие затраты 3570 рублей + 552 рубля = 4122 рубля.

4.5.2 Расчёт затрат на специальное оборудование для научных работ

При приобретении спецоборудования необходимо учесть затраты по его доставке и монтажу в размере 15% от его цены.

Наименование	Единицы	Количество	Цена за 1 ед., тыс. руб.	Затраты, тыс. руб.
Ноутбук Apple MacBook Pro 16" (M2 Pro 12C CPU, 19C GPU, 2023) 16 ГБ, 512 ГБ SSD	Шт.	1	280	322
6.4" Смартфон Google Pixel 6 128 ГБ	Шт	1	46	52.9
Итого				374.9

Таблица 10 – Расчёт бюджета затрат на приобретение спецоборудования для научных работ

4.5.3 Основная и дополнительная заработная плата исполнителей НИ

В настоящую статью включается основная заработная плата научного руководителя и инженера, участвующих в выполнении работ по данной теме.

Величина расходов по заработной плате определяется исходя из трудоемкости выполняемых работ и действующей системы окладов и тарифных ставок. В составе основной заработной платы премии не предусмотрены.

Таблица 11 – Расчет основной заработной платы

№ п / п	№ эта по в	Исполнители по категориям	Трудоемкость, чел.-дн.	Заработная плата, приходящаяся на один чел.-дн., руб.	Всего заработная плата по тарифу (оклад ам), руб.
1	1, 4, 7	Руководитель	12	1487,9	17854,8
2	1-6, 8	Инженер	81	654,6	52293,6
Итого:					70148,4

Статья включает основную заработную плату и дополнительную, рассчитываемую по формуле:

$$Z_{\text{зп}} = Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}} \quad (5)$$

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

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

Расчет дополнительной заработной платы ведется по следующей формуле:

$$Z_{\text{доп}} = Z_{\text{осн}} * k_{\text{доп}} \quad (6)$$

где $k_{\text{доп}}$ – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,15).

Дополнительная заработная плата исполнителей составила 10522,2 руб.

4.5.4 Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)

В данном разделе рассчитаны отчисления во внебюджетные фонды. Согласно законодательству РФ, они являются обязательными, а именно отчисления органам

государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС).

Отчисления во внебюджетные фонды определяется по формуле 11:

$$Z_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} * (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}) \quad (7)$$

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

$k_{\text{внеб}}$ на 2023 год составляет 30,2%

Таблица 12 – Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.	Дополнительная заработная плата, руб.	Отчисления во внебюджетные фонды, руб.
Руководитель	17854,8	2678,1	6200,93
Студент	52293,6	7843,95	18161,3
$k_{\text{внеб}}$			0,302
Итого:			24361,93

4.5.5 Накладные расходы

Накладные расходы учитывают затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов [4]: печать и ксерокопирование материалов исследования, оплата услуг связи, электроэнергии, почтовые и телеграфные расходы, размножение материалов и т.д. Их величина определяется по следующей формуле:

$$Z_{\text{накл}} = k_{\text{нр}} * \left(\sum \text{статей} \right) \quad (8)$$

где $k_{\text{нр}}$ – коэффициент, учитывающий накладные расходы.

Величину коэффициента накладных расходов можно взять в размере 16%.

$$Z_{\text{накл}} = (500 + 63250 + 24361,93 + 70148,4 + 10522,2) \cdot 0,16 = 48688,2 \text{ руб.}$$

4.5.6 Формирование бюджета затрат научно-исследовательской работы

Рассчитанная величина затрат научно–исследовательской работы является основой для формирования бюджета затрат проекта

Таблица 13 – Бюджет НИР.

Наименование статьи	Сумма, руб.
1. Материальные затраты НИР	500
2. Затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ	63250

3. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	70148
4. Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	10522
5. Отчисления во внебюджетные фонды	24361
6. Накладные расходы	48688
Бюджет НИР:	215469

4.6 Определение ресурсной, финансовой, бюджетной и экономической эффективности исследования

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

Интегральный показатель финансовой эффективности научного исследования определяется как:

$$I_{\text{фин.р}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}} \quad (9)$$

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

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

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

Интегральный показатель ресурсоэффективности может быть вычислен по следующей формуле:

$$I_{pi} = \sum a_i * b_i \quad (10)$$

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

a_i – весовой коэффициент i -го варианта исполнения разработки;

b_i – оценка i -го варианта исполнения разработки, выраженная в баллах, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания;

Таблица 14 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Объект исследования/ критерий	Весовой коэффициент	Исп. 1
Способствует росту труда производительности	0,1	4

Удобство в эксплуатации	0,2	5
Помехоустойчивость	0,15	5
Энергосбережение	0,15	4
Надежность	0,2	5
Материалоемкость	0,2	5
Итого	1	4,75

$$I_{p-исп1} = 0,1 \cdot 4 + 0,2 \cdot 5 + 0,15 \cdot 5 + 0,15 \cdot 4 + 0,2 \cdot 5 + 0,2 \cdot 5 = 4,75;$$

Так как проект определяет руководство, то исполнение возможно только одно.

4.7 Вывод по разделу

В ходе работы был проведен экономический анализ проекта, посчитаны разного рода затраты, зарплатные отчисления, составлен SWOT анализ, выявлены сильные и слабые стороны проекта, выявлены конкуренты и произведено сравнение с похожими конкурирующими разработками, составлен календарный рейтинг план с расчетом трудозатрат, а также построена диаграмма Ганта на основе этих данных.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа		ФИО	
8К91		Федоринов Евгений Андреевич	
Школа	ИШИТР	Отделение (НОЦ)	ОИТ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	09.03.04 Программная инженерия

Тема ВКР:

Рефакторинг мобильного приложения ТПУ	
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 для иностранных студентов <i>Область применения:</i> иностранные студенты, преподаватели <i>Рабочая зона:</i> офис <i>Размеры помещения:</i> 5*8 м. <i>Количество и наименование оборудования рабочей зоны:</i> 3, телефон, планшет и компьютер <i>Рабочие процессы, связанные с объектом исследования, осуществляющиеся в рабочей зоне:</i> проектирование и разработка системы, а также её отладка и проведение тестирований по её функциональности и защищенности</p>
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<p>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности при разработке проектного решения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. 	<p>ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования. ГОСТ 21889-76. Система «человек-машина». Кресло человека-оператора. Общие эргономические требования. ГОСТ 22269-76. Система «человек-машина». Рабочее место оператора. Взаимное расположение элементов рабочего места. Общие эргономические требования. ГОСТ 12.2.032-78. Рабочее место при выполнении работ сидя; Федеральный закон «О персональных данных» от 27.07.2006 N 152-ФЗ; Приказ ФСТЭК России от 18.02.2013 N13 «Об утверждении состава и содержания организационных и технических мер по обеспечению безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных».</p>
<p>2. Производственная безопасность при разработке проектного решения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Анализ выявленных вредных и опасных производственных факторов 	<p>Вредные факторы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения 2. Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения 3. Повышенная яркость света 4. Пониженная световая и цветовая контрастность 5. Монотонность труда

	<p>Опасные факторы:</p> <p>1. Факторы, связанные с электрическим током</p> <p>Требуемые средства коллективной и индивидуальной защиты от выявленных факторов: вентиляции и очистки воздуха; кондиционирование воздуха; осветительные приборы; светозащитные устройства; оградительные устройства; изолирующие устройства и покрытия; устройства автоматического отключения; предохранительные устройства</p>
3. Экологическая безопасность при разработке проектного решения	<p>Селитебная зона: разработка не оказывает никакого воздействия</p> <p>Атмосфера: разработка не оказывает никакого воздействия</p> <p>Гидросфера: разработка не оказывает никакого воздействия</p> <p>Литосфера: загрязнение почвы при неправильной утилизации неисправного оборудования</p>
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях при разработке проектного решения	<p>Возможные ЧС:</p> <ul style="list-style-type: none"> – внезапное обрушение здания, аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения населения, пожар, угроза пандемии. <p>Наиболее типичная ЧС:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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
8К91	Федоринов Евгений Андреевич		

ГЛАВА 5. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

5.1 Введение

Объектом исследования является мобильный мессенджер на ОС «Android» для иностранных студентов.

В современном образовательном пространстве все больше внимания уделяется привлечению и поддержке иностранных студентов, которые выбирают обучение за рубежом для расширения своих знаний, опыта и глобальных перспектив. В контексте ТПУ, одного из ведущих технических университетов России, вопросы социальной ответственности в обеспечении полноценного и успешного образования для иностранных студентов становятся особенно актуальными. Данное мобильное приложение разработано с целью обеспечить иностранным студентам доступ к информации, ресурсам и поддержке, необходимым для их адаптации, обучения и успешной учебы в ТПУ.

Размеры помещения для проведения работы – 5 * 8 м, оборудованные рабочим столом, стулом и персональным компьютером (ПК), тестовым смартфоном на базе Android ОС, хорошим искусственным освещением, для меньшей нагрузки на глаза. Рабочие процессы, связанные с объектом исследования, осуществляющиеся в рабочей зоне: работа за ПК, проведение исследований по теме ВКР, программирование.

Данный раздел выпускной квалификационной работы посвящен анализу вредных и опасных факторов производственной среды для пользователей персонального компьютера. Также этот раздел включает в себя разработку мероприятий, которые снижают негативное воздействие данных факторов

5.2 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

При проектировании рабочего места программиста необходимо учесть ряд факторов. Начиная от расположения рабочих мест программистов и заканчивая оборудованием.

5.2.1 Правовые вопросы обеспечения безопасности

Согласно ТК РФ, № 197 – ФЗ [8] работник офисного помещения имеет право на:

- рабочее место, соответствующее требованиям охраны труда;
- получение полной достоверной информации от работодателя об условиях и требованиях охраны труда на рабочем месте;
- своевременную и в полном объеме выплату заработной платы;
- отдых, обеспечиваемый установлением нормальной продолжительности рабочего времени, предоставлением еженедельных выходных дней, нерабочих праздничных дней, оплачиваемых ежегодных отпусков;
- подготовку и дополнительное профессиональное образование в порядке;
- защиту своих трудовых прав, свобод и законных интересов всеми не запрещенными законом способами;

5.2.1 Организационные вопросы обеспечения безопасности

Проектирование рабочего места основывается на межгосударственных стандартах безопасности труда. Для требований посадки применим ГОСТ 12.2.032-78 [9] и ГОСТ 22269-76 [10]. Конструкция рабочего места должна соответствовать антропометрическим и физиологическим требованиям. Выполнение трудовых операций за компьютером должно быть обеспечено в зоне легкой досягаемости. Высота рабочей поверхности должна быть 680 мм, высота сиденья – 430 мм. Пространство для ног шириной не менее 500 мм и высотой не менее 600 мм. Монитор следует располагать в вертикальной плоскости под углом $\pm 15^\circ$ от нормальной линии взгляда.

В соответствии с ГОСТ 21889-76 [11] кресло программиста должно обеспечивать физиологически рациональную рабочую позу и поддерживать её в процессе трудовой деятельности. Размеры кресла должны регулироваться и устанавливаться исходя из антропометрических данных работника. Сидение должно иметь ширину и глубину не менее 400 мм, угол наклона спинки должен регулироваться в пределах $0 \pm 30^\circ$ от вертикального положения. В соответствие с характером и условиями трудовой деятельности, следует выбирать вращающиеся, полумягкие кресла со стабилизацией рабочего положения, с подлокотниками, подголовниками и с подставкой для ног шириной не менее 300 мм и длиной не менее 400 мм. Подлокотники должны быть длиной не менее 250 мм и шириной $50 \div 70$ мм.

На основании ГОСТ Р 50923-96 [12] основными элементами рабочего стола являются дисплей (монитор) и клавиатура. Монитор должен быть установлен ниже уровня глаз работника. Угол отклонения линии взгляда от горизонтальной плоскости не должен превышать 60° .

Клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии 200 мм от переднего края. Клавиатура должна иметь возможность свободного перемещения.

Также необходимо учесть ГОСТ Р ИСО 9241-4-2009 [13]. Данный стандарт необходим людям, которые проводят за клавиатурой много времени. Для программиста это очень важно. Для предотвращения туннельного синдрома запястья необходимо качественно оборудование и разминка в процессе работы. Также правильно подобранная клавиатура увеличивает производительность программиста. Основными требованиями к конструкции клавиатуры являются наличие подставки для кистей рук и наклон клавиатуры от 5 до 12° , наклонный профиль (рисунок 2), видимые поверхности клавиш должны иметь матовое покрытие.

Клавиатура должна быть съёмной, устойчивой во время использования, не должна скользить или качаться.

5.3 Производственная безопасность

Сотрудники офиса и программисты в основном подвержены физическим и психофизиологическим факторам на своем рабочем месте. В таблице №1 представлены все вредные и опасные факторы и их классификация в соответствии с нормативными документами.

Таблица 15 – Возможные опасные и вредные производственные факторы в офисе

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Нормативные документы
1) Отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения	СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95 [14]
2) Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения	
3) Повышенная яркость света	
4) Пониженная световая и цветовая контрастность	
5) Монотонность труда	ГОСТ Р ИСО 10075-1-2019 «Эргономические принципы обеспечения адекватности умственной нагрузки» [15]
6) Факторы, связанные с электрическим током	ГОСТ 12.1.019-2017 «Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты» [16] ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. «Электробезопасность. Защитное заземление, зануление» [17] ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. «Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов» [18]

5.3.1 Отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения, отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения, повышенная яркость света и пониженная световая и цветовая контрастность

Основные причины недостатка необходимого естественного освещения служат неправильное расположение рабочих мест в помещении, недостаток окон или преграды на пути распространения света, такие как: высокие деревья за окном, перегородки между рабочими местами, захлапленность подоконников или непрозрачная поверхность окон. В зимний период времени нехватка естественного света вызвана коротким световым днем.

Недостаточный уровень света заставляет напрягать зрение, что приводит к быстрой усталости глазных мышц, общей сонливости головным болям и мигрени.

Рабочие места следует размещать так, чтобы видеодисплейные терминалы были ориентированы боковой стороной к световым проемам, чтобы естественный свет падал больше всего слева. Окна в офисном помещении должны быть направлены на север.

Необходимо ограничить прямую блёскость от источников освещения. Яркость светящихся поверхностей, которые присутствуют в поле зрения, не должна превышать 200 кд/м².

Яркость светильников общего освещения в зоне углов излучения от 50 до 90° с вертикалью в продольной и поперечной плоскостях не должна превышать 200 кд/м², а защитный угол светильников обязан превышать 40°.

Следует обеспечить равномерное распределение яркости в поле зрения программиста, при этом соотношения яркости между рабочими поверхностями должно быть меньше 3:1-5:1, а между рабочими поверхностями и поверхностями стен и оборудования 10:1. Эти данные указаны в СанПиН 1.2.3685-21 [19]. Нормы освещения в офисных помещениях также представлены в данном документе.

Рекомендованные значения можно найти в таблице 5.25 указанного документа. В ней приводятся следующие показатели для офисов:

- Естественное освещение (КЕО, ен) составляет 3,0 при верхнем или комбинированном освещении и 1,0 при боковом.
- Показатель КЕО при совмещенном освещении равен 1,8 при комбинированном или верхнем свете и 0,6 при боковом.
- Искусственная освещенность равна 400 лк при комбинированном и 300 лк при общем освещении.
- Показатель дискомфорта М не может превышать уровня 40.
- Допустимый коэффициент пульсации света составляет не более 15%.

5.3.2 Монотонность труда

При длительной работе программист также подвержен нервно-психическим перегрузкам, определенные в ГОСТ 12.0.003-2015 [20].

Эмоциональные перегрузки способны вызвать изменения функционального состояния центральной нервной системы, что пагубно влияет на состоянии организма в целом. Они могут быть вызваны конфликтами с коллегами и начальством, стрессом или перенапряжением на рабочем месте. Умственное перенапряжение может проявляться из-за недостатка времени на отдых после длительной работы, нарушения режима приема пищи

или недосыпа, может накапливаться и приводить к неблагоприятным последствиям и заболеваниям.

Главными признаками монотонной работы служат многократное повторение и однообразие рабочих процессов, и их короткая длительность. Таковой является работа программиста. В результате сотрудник теряет интерес к рабочим процессам, и у него возникает состояние «производственной скуки». Монотонная работа отрицательно влияет на рабочие процессы: ухудшаются экономические показатели, растет текучесть кадров, возрастает уровень травматизма и повышается аварийность.

Для снижения нервно-психических перегрузок и перенапряжений предусмотрены перерывы в работе и выбор удобного времени для выполнения той или иной работы.

5.3.3 Факторы, связанные с электрическим

Основными причинами поражения электрическим током являются:

- прикосновение к токовыводящим частям под напряжением;
- неисправность изоляции и защитных устройств;

Прохождение электрического тока через тело человека сопровождается нарушением функций внутренних органов или ожогом тканей. Поражение током приводит к остановке сердца, судорогам, потере сознания.

Мероприятия, направленные на предотвращение возможности поражения электрическим током, включают в себя следующее:

- При выполнении монтажных работ необходимо использовать только исправно работающий инструмент, аттестованный службой КИПиА.
- Запрет на выполнение работ на задней панели при включенном сетевом напряжении.
- Постоянное наблюдение за исправностью электропроводки, при обнаружении неисправности незамедлительное ее устранение.
- Выполнение работ по устранению неисправности проводится только компетентными в данной области людьми.

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

5.3.4 Обоснование мероприятий по снижению уровней воздействия опасных и вредных факторов на работающего

Учитывая все вышесказанное, в офисе при организации и расположении рабочего пространства для написания и запуска приложения под Android необходимо соблюдать следующие моменты:

- В офисе, где будет производиться установка компьютеров и другой орг. техники, все крупные металлические предметы необходимо заземлить.
- Необходимо расположить сетевые фильтры и провода электропитания как можно ближе к полу. К каждому групповому рабочему месту подключать не более 2-3 устройств. Обеспечить в пределах рабочего пространства, наибольшее удаление от пользователя источников питания, проводов соединения компьютера и периферийных устройств.
- Использовать наиболее лучшую планировку для разделения зоны компьютеров и зоны расположения технических средств рабочего места, включая сетевые фильтры и розетки.
- Необходимо качественно проработать освещение на рабочих местах пользователей. Организовать рабочее пространство согласно всем требованиям, проработать расположение мониторов, качество мебели и угол падения света.
- Необходимо определить время отдыха, которое будет включать поддержание тонуса мышц, отдых зрительных органов и время на обед.
- В процессе расположения сотрудников необходимо учесть потоки воздуха от кондиционеров и определить максимально комфортное расположение всех без ущерба здоровью.

5.4 Экологическая безопасность

Работа над приложением не несет прямую угрозу окружающей среде, однако все же при производстве и утилизации оборудования для деятельности программиста необходимо уделить большое внимание. Так как оборудование состоит из материалов и веществ, требующих очень непростой переработки, а именно:

- Корпуса ЭВМ, сделанные из пластика, металла или стекла
- Аккумуляторные батареи или другие устройства подобного типа
- Люминесцентные и ртутные лампы
- Трансформаторы и провода
- Пластмассовые изделия: клавиатуры, мышки и т.д.

Все эти отходы нельзя просто выбросить в мусорный бак. Большая часть данных веществ не будет разлагаться и начнет пагубно влиять на землю, в которой останутся. По статистике вышедшие из строя люминесцентные лампы являются одним из самых распространенных источников ртутного загрязнения почвы. Помимо стекла и алюминия каждая лампа содержит примерно 60 мг ртути, поэтому отработавшие лампы являются опасным источником токсичных веществ. Утилизацией таких ламп занимаются специальные предприятия, которые перерабатывают лампы в безвредное вещество –

сорбент, являющееся материалом для других производств.

Также нельзя сжечь часть отходов, так как испарения некоторых веществ могут попасть в атмосферу и пагубно сказаться на человеческом организме и окружающей среде.

При этом даже переработка может навредить экологии. Это происходит в том случае, если недобросовестные переработчики могут допустить слив вредных веществ в водоемы, что влечет за собой загрязнение гидросферы, так как токсичные отходы попадают в сточные воды, или же неправильном захоронении веществ. Для того, чтобы пресечь загрязнение гидросферы, необходим контроль качества воды в водоемах. Основные правила контроля качества воды указаны в ГОСТ 17.1.3.07-82 [21].

Разработка мобильного приложения на базе ОС Android не несет никаких угроз для селитебной зоны.

5.5 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Возможные чрезвычайные ситуации, которые могут возникнуть при работе в офисе с целью разработки приложения под Android:

- Внезапное обрушение здания
- Аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения населения
- Пожар
- Угроза пандемии

В офисе самой распространенной чрезвычайной ситуацией является возникновение пожара. Это обусловлено большим количеством компьютерной техники и перегрузкой электрических сетей. Если же сети перегружены, повреждены или сконструированы с нарушениями, то большая вероятность возникновения пожара. Также причиной пожара может быть человеческий фактор, обусловленный неосторожностью на рабочем месте, нахождением с продуктами питания вблизи работающих ЭВМ.

Для того чтобы предупредить и избежать возникновения пожара нужно:

- Проводить плановые проверки оборудования и электросетей в офисе
- Проводить инструктаж на рабочем месте сотрудников
- Максимально уменьшить нагрузку на сеть
- Установить датчики дыма и огня в помещении
- Расположить планы эвакуации и огнетушители в доступных местах
- Следить, чтобы выходы не были перекрыты

Если же случилось возгорание, необходимо:

- Сообщить о возникновении пожара в пожарную часть, поставить в известность руководство и дежурные службы
- В случае угрозы жизни людей немедленно организовать эвакуацию с объекта,

используя для этого имеющиеся силы и средства

- Проверить работы автоматических систем пожаротушения (датчиков дыма, сигнала оповещения и системы пожаротушения)
- При необходимости отключить электроэнергию, за исключением систем противопожарной безопасности, остановить работу всех устройств и систем, которые могут поспособствовать развитию пожара
- Прекратить все работы в здании, кроме работ, связанных с тушением пожара
- Удалить за пределы опасной зоны все сотрудников, которые не принимают участие в ликвидации пожара
- Обеспечить соблюдения правил безопасности работниками, принимающими участие в тушении пожара
- Организовать встречу пожарной бригады и оказать содействие в выборе кратчайшего пути к источнику возгорания
- Сообщать пожарной бригаде сведения об опасных веществах, хранящихся на объекте

На основании Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ [22] классом возможного пожара является пожар класса А (Пожары твердых горючих веществ и материалов).

Первичные средства пожаротушения предназначены для использования работниками организаций, личным составом подразделений пожарной охраны и иными лицами в целях борьбы с пожарами и подразделяются на следующие типы:

- 1) переносные и передвижные огнетушители;
- 2) пожарные краны и средства обеспечения их использования;
- 3) пожарный инвентарь;
- 4) покрывала для изоляции очага возгорания;
- 5) генераторные огнетушители аэрозольные переносные.

5.6 Вывод по разделу

В заключении хочется отметить, что офисное помещение, в котором производилось написание приложения удовлетворяет всем нормам и пунктам, указанным в этом разделе. По электробезопасности помещение относится к помещению без повышенной опасности, в которых отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность. Работники офисного помещения относятся к первой группе по электробезопасности и к первой категории по тяжести труда. Согласно СП 12.13130.2009 [23] помещение относится к категории В2. А также помещение относится к IV категории объекта, оказывающего

значительное негативное воздействие на окружающую среду (объекты, оказывающие минимальное НВОС).

Риски и опасные факторы в офисных помещениях не так велики, как на производстве, однако их обязательно необходимо учесть во избежание возникновения чрезвычайной ситуации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения выпускной квалификационной работы была исследована предметная область проекта, проведено исследование и рефакторинг мобильного приложения «PreTPU» с применением фреймворков языка программирования Kotlin. В результате рефакторинга было выявлено, что мобильное приложение является важным инструментом для обеспечения оперативной информационной поддержки студентов. Оно предоставляет доступ к актуальным новостям, расписанию событий, личному кабинету и другим функциональным возможностям.

В процессе рефакторинга была проведена переработка архитектуры приложения, улучшены механизмы авторизации, регистрации и обмена данными между клиентским приложением и сервером. Был разработан и утвержден новый дизайн пользовательского интерфейса, учитывающий принципы юзабилити и пользовательского опыта.

В заключение, рефакторинг мобильного приложения позволил значительно улучшить его функциональность и пользовательский опыт. Полученные результаты позволяют сделать вывод о положительном вкладе приложения в информационное обеспечение иностранных студентов Томского Политехнического Университета, а также о его перспективности в использовании и развитии в дальнейшем.

Была проведена оценка коммерческого потенциала проекта с учетом его ресурсоэффективности и ресурсосбережения. Был составлен бюджет проекта, определены сроки его реализации, что позволяет оценить его финансовую и временную составляющую.

В главе, посвященной социальной ответственности, были тщательно проанализированы вопросы безопасности в процессе разработки проекта, включая правовые и организационные аспекты. Был проведен анализ производственной, экологической и чрезвычайной безопасности на месте выполнения работы. Это позволяет обеспечить безопасные условия труда и минимизировать риски во время реализации проекта.

В заключение, все поставленные задачи в ходе выпускной квалификационной работы были успешно выполнены. Был изучен и применен новый выбранный стек технологий, что позволило применить накопленные навыки разработки, проектирования и тестирования на практике. Этот опыт является ценным и может быть применен в будущих проектах.

Таким образом, данный проект демонстрирует не только техническую компетентность, но и учет социальных и экономических аспектов, что является важным

фактором при разработке и внедрении инновационных решен

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Разработка программного комплекса (клиентское мобильное приложение) PreTPU для иностранных студентов / [Электронный ресурс] // earchive.tpu.ru: [сайт]. — URL: <https://earchive.tpu.ru/handle/11683/67465> (дата обращения: 07.03.2023).
2. HSE App X мобильное приложение ВШЭ / [Электронный ресурс] // it.hse.ru: [сайт]. — URL: <https://it.hse.ru/news/782228916.html> (дата обращения: 08.03.2023).
3. Kotlin Usage Highlights / [Электронный ресурс] // kotlinlang.org: [сайт]. — URL: <https://kotlinlang.org/> (дата обращения: 15.03.2023).
4. Jetpack Compose Build better apps faster with / [Электронный ресурс] // developer.android.com: [сайт]. — URL: <https://developer.android.com/jetpack/compose> (дата обращения: 25.03.2023).
5. Using Room Database / [Электронный ресурс] // medium.com: [сайт]. — URL: <https://medium.com/mindorks/using-room-database-android-jetpack-675a89a0e942> (дата обращения: 25.03.2023).
6. A type-safe HTTP client for Android and Java / [Электронный ресурс] // square.github.io: [сайт]. — URL: <https://square.github.io/retrofit/> (дата обращения: 03.04.2023).
7. Официальная документация Material Design / [Электронный ресурс] // material.io: [сайт]. — URL: <https://material.io/design/> (дата обращения: 03.04.2023).
8. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 19.12.2022) [Электронный ресурс] // Консультант : сайт. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_34683/ (дата обращения: 02.03.2022)
9. ГОСТ 12.2.032-78. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования // [Электронный ресурс] // Кодекс : сайт. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200003913> (дата обращения: 02.03.2022)
10. ГОСТ 22269-76. Система "Человек-машина". Рабочее место оператора. Взаимное расположение элементов рабочего места. Общие эргономические требования // [Электронный ресурс] // Кодекс : сайт. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200012834> (дата обращения: 02.03.2022)
11. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания // [Электронный ресурс] // Кодекс : сайт. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/573500115> (дата обращения: 18.03.2022)

12. СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* // [Электронный ресурс] // Кодекс : сайт. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/728350512> (дата обращения: 18.03.2022)
13. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 // [Электронный ресурс] // Кодекс : сайт. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200084097> (дата обращения: 21.03.2022)
14. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов // [Электронный ресурс] // Кодекс : сайт. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/5200313> (дата обращения: 21.03.2022)
15. ГОСТ 12.1.019-2017 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты // [Электронный ресурс] // Кодекс : сайт. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200161238> (дата обращения: 18.03.2022)
16. ГОСТ Р 53692-2009. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Этапы технологического цикла отходов // [Электронный ресурс] // Кодекс : сайт. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200081740> (дата обращения: 22.03.2022)
17. СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности // [Электронный ресурс] // Кодекс : сайт. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200071156> (дата обращения: 24.03.2022)
18. ФЗ от 22.07.2008 N 123-ФЗ. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности // [Электронный ресурс] // Кодекс : сайт. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения: 26.03.2022)
19. Правила устройства электроустановок // [Электронный ресурс] // Кодекс : сайт. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200030216> (дата обращения: 04.04.2022)
20. Правила по охране труда при использовании электроустановок // [Электронный ресурс] // Кодекс : сайт. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/573264184> (дата обращения: 04.04.2022)