

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Школа информационных технологий и робототехники

Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Отделение школы (НОЦ) информационных технологий

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

Тема работы
Мобильное приложение для удаленного доступа к сервисам краудсорсинговой платформы города Томска

УДК 004.451:004.771:005.95/.96(571.16)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И5А	Нгуен Тхи Нгок Бик		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Цапко Сергей Геннадьевич	К.Т.Н.		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

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

По разделу «Социальная ответственность»

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

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Цапко Ирина Валериевна	К.Т.Н.		

Томск – 2019 г.

## Планируемые результаты обучения

Код результатов	Результат обучения (выпускник должен быть готов) <b>Профессиональные и общепрофессиональные компетенции</b>
P1	Применять базовые и специальные естественнонаучные и математические знания для комплексной инженерной деятельности по созданию, внедрению и эксплуатации геоинформационных систем и технологий, а также информационных систем и технологий в бизнесе.
P2	Применять базовые и специальные знания в области современных информационных технологий для решения инженерных задач.
P3	Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с созданием геоинформационных систем и технологий, информационных систем в бизнесе, с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей.
P4	Выполнять комплексные инженерные проекты по созданию информационных систем и технологий, а также средств их реализации (информационных, методических, математических, алгоритмических, технических и программных).
P5	Проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие поиск и изучение необходимой научно-технической информации, математическое моделирование, проведение эксперимента, анализ и интерпретация полученных данных, в области создания геоинформационных систем и технологий, а также информационных систем и технологий в бизнесе.
P6	Внедрять, эксплуатировать и обслуживать современные геоинформационные системы и технологии, информационные системы и технологии в бизнесе, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья, безопасность труда, выполнять требования по защите окружающей среды.
<b>Универсальные компетенции</b>	
P7	Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности.
P8	Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации.
P10	Демонстрировать знания правовых, социальных, экономических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности.
P11	Демонстрировать способность к самостоятельному обучению в течение всей жизни и непрерывному самосовершенствованию в инженерной профессии.

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Школа информационных технологий и робототехники  
Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»  
Отделение школы (НОЦ) информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель ООП

\_\_\_\_\_  
(Подпись)      (Дата)      (Ф.И.О.)

**ЗАДАНИЕ  
на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

бакалаврской работы

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
8И5А	Нгуен Тхи Нгок Бик

Тема работы:

Мобильное приложение для удаленного доступа к сервисам краудсорсинговой платформы города Томска

Утверждена приказом директора (дата, номер)	№3654/с от 13.05.2019г
---	------------------------

Срок сдачи студентом выполненной работы:	04.06.2019
--	------------

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<b>Исходные данные к работе</b> <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i>	1. Веб-приложение «ТОМСК 7.0. Технологии и творчество»
--	--

<p><b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b></p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<p>1. Рассмотреть и провести сравнительный анализ инструментов и методологий разработки мобильных приложений.</p> <p>2. Проектирование интерфейса мобильного приложения.</p> <p>3. Разработка серверных компонент WEB-портала для реализации REST-сервисов.</p> <p>4. Разработка мобильного приложения.</p>
<p><b>Перечень графического материала</b></p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	
<p><b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b></p> <p><i>(с указанием разделов)</i></p>	
<p><b>Раздел</b></p>	<p><b>Консультант</b></p>
<p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	<p>Шулинина Юлия Игоревна</p>
<p>Социальная ответственность</p>	<p>Немцова Ольга Александровна</p>
<p><b>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</b></p>	
<p style="text-align: center;">-</p>	

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

**Задание выдал руководитель:**

<p>Должность</p>	<p>ФИО</p>	<p>Ученая степень, звание</p>	<p>Подпись</p>	<p>Дата</p>
<p>Доцент</p>	<p>Цапко Сергей Геннадьевич</p>	<p>к.т.н</p>		

**Задание принял к исполнению студент:**

<p>Группа</p>	<p>ФИО</p>	<p>Подпись</p>	<p>Дата</p>
<p>8И5А</p>	<p>Нгуен Тхи Нгок Бик</p>		

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
 высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Школа информационных технологий и робототехники  
 Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»  
 Уровень образования бакалавриат  
 Отделение школы (НОЦ) информационных технологий  
 Период выполнения \_\_\_\_\_ (осенний / весенний семестр 2018/2019 учебного года)

Форма представления работы:

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

(бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)

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

Срок сдачи студентом выполненной работы:	04.06.2019
--	------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
19.02.2019	Выявление и анализ требований	10
12.03.2019	Выбор и обоснование методов и средств для проектирования мобильного приложения	18
10.04.2019	Разработка серверных компонент WEB-портала для реализации REST-сервисов	22
22.04.2019	Проектирование и реализация клиентского мобильного приложения	25
15.05.2019	Развертывание, отработка и апробация мобильного приложения	10
20.05.2019	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	8
27.05.2019	Социальная ответственность	7

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Цапко Сергей Геннадьевич	к.т.н.		

**СОГЛАСОВАНО:**

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

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА

### «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
8И5А	Нгуен Тхи Нгок Бик

Школа	ИШИТР	Отделение школы (НОЦ)	ОИТ
Уровень образования	бакалавриат	Направление/специальность	09.03.02 Информационные системы и технологии

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

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Оклад инженера – 21760 руб. Оклад руководителя – 33664 руб.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Премияльный коэффициент 30%; Коэффициент доплат и надбавок 20%; Районный коэффициент 30%; Коэффициент дополнительной заработной платы 12%; Накладные расходы 16%.
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	-Анализ конкурентных технических решений
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	Формирование плана и графика разработки: - определение структуры работ; - определение трудоемкости работ; - разработка графика Гантта. Формирование бюджета затрат на научное исследование: - материальные затраты; - затраты на специальное оборудование; - заработная плата (основная и дополнительная); - отчисления на социальные цели; - накладные расходы.
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	- Определение потенциального эффекта исследования

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

1. Оценочная карта конкурентных технических решений
2. Матрица SWOT
3. График Гантта
4. Расчет бюджета затрат

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

Задание выдал консультант:				
Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент ОСГН ШБИП	Шулинина Ю.И.			

#### Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И5А	Нгуен Тхи Нгок Бик		

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа 8И5А	ФИО Нгуен Тхи Нгок Бик
----------------	---------------------------

Школа	ИШИРТ	Отделение (НОЦ)	ОИТ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	09.03.02 Информационные системы и технологии

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

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	В рамках работы осуществлялась разработка мобильного приложения для портала Томск 7.0 технических и творческих.
--	---

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<b>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;</li> <li>– организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.</li> </ul>	Основные проводимые правовые и организационные мероприятия по обеспечению безопасности трудящихся за компьютером и мобильным устройством
<b>2. Производственная безопасность:</b> 2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов 2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия	Вредные факторы: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отклонение показателей микроклимата;</li> <li>• Повышенный уровень шума;</li> <li>• Недостаточная освещенность рабочего места;</li> <li>• Повышенный уровень электромагнитных полей;</li> </ul> Опасные факторы: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Электрический ток;</li> <li>• Пожаровзрывобезопасность.</li> </ul>
<b>3. Экологическая безопасность:</b>	С выполнением данной работы могут быть связаны факторы, негативно влияющие на экологию, связанные с эксплуатацией компьютера и мобильного устройства
<b>4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b>	Выявление всех возможных чрезвычайных ситуаций, которые могут возникнуть в процессе работы в помещении офиса.

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

### Задание выдал консультант:

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

### Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И5А	Нгуен Тхи Нгок Бик		

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 100 стр., 33 рис., 21 табл., 14 источников, 3 прил.

Ключевые слова: город Томск, мобильное приложение, проектирование, Android, REST API.

Цель работы – разработка мобильного клиентского приложения на основе метода передачи состояния представления.

В процессе исследования был проведен анализ требований к мобильному приложению обеспечивающих функционал взаимодействия с интернет-порталом краудсорсинговой платформы города Томска, выполнен сравнительный анализ мобильных операционных систем и выбрана архитектура для реализации программного приложения.

В результате выполненной работы при подготовке ВКР было спроектировано и разработано мобильное приложения для удаленного доступа к сервисам краудсорсинговой платформы города Томска.

Степень внедрения: прототип мобильного приложения для Android

Область применения: доступ к portalу краудсорсинговой платформы города Томска для любых пользователей сети Интернет.

В будущем планируется расширение функциональности приложения путем добавления авторизации пользователей через социальные сети, а также расширение интерфейсов приложения.



## ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ

HTTP (англ. HyperText Transfer Protocol — «протокол передачи гипертекста») — протокол прикладного уровня передачи данных (изначально — в виде гипертекстовых документов в формате HTML, в настоящий момент используется для передачи произвольных данных).

Android — операционная система для смартфонов, интернетпланшетов, электронных книг, цифровых проигрывателей, наручных часов, игровых приставок, нетбуков, смартбуков, очков Google, телевизоров и других устройств [5].

iOS — операционная система для смартфонов, электронных планшетов и носимых проигрывателей, разрабатываемая и выпускаемая американской компанией Apple.

JSON (JavaScript Object Notation) - простой формат обмена данными, удобный для чтения и написания как человеком, так и компьютером [10].

REST (англ. Representational State Transfer — «передача состояния представления») — архитектурный стиль взаимодействия компонентов распределённого приложения в сети [9].

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	13
1. Теоретическая часть	14
1.1. Описание портала «ТОМСК 7.0. ТЕХНОЛОГИИ И ТВОРЧЕСТВО»	14
1.2. Описание проблемы. Пути решения.	15
1.3. Цели и задачи ВКР.	17
1.4. Средства разработки приложения	18
1.4.1. Программное обеспечение для разработки мобильного приложения	18
1.4.2. Язык программирования Java	20
1.4.3. Средства разработка интерфейсов мобильного приложения	21
1.4.4. Разработка веб сервисов	25
2. Настройка рабочего места	27
3. Разработка серверных компонент WEB-портала для реализации REST-сервисов	28
3.1. Описание веб сервисов	28
3.2. Подключение к базе данных	28
3.3. Реализация REST API сервиса	29
4. Разработка мобильного приложения	36
4.1. Основной модуль(Activity)	39
4.1.1. Главный экран (MainActivity)	42
4.1.2. Экран регистрации (RegisterActivity)	46
4.1.3. Экран авторизации	46
4.1.4. Layout1Activity	47
4.2. Модуль для связывания данных с элементом управления(Adapter)	53
4.2.1. Обеспечение связи между набором данных и AdapterViewFlipper (imageViewflipperAdapter).	55
4.2.2. Обеспечение связи между набором данных и RecyclerView(viewmainadapter).	56
5. Результат реализации мобильного приложения	58
5.1. Главный экран	58
5.2. Экран авторизации.	59
5.3. Экран регистрации.	60

5.4. Экран «Здоровый образ жизни» находится в навигационном меню.	61
5.5. Экран «Гармония с природой» находится в навигационном меню.	66
5.6. Экран чтения файла	67
6. Функциональное тестирование	67
6.1. Регистрация клиента в системе	67
6.2. Авторизация пользователя в системе	69
6.3. Экран «Гармония с природой»	69
7. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.	71
7.1. Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	71
7.1.1. Потенциальные потребители результатов исследования	71
7.1.2. Анализ конкурентных технических решений	72
Таким образом, наивысшим уровнем конкурентоспособности обладает Томск 7.0.	72
7.1.3. SWOT-анализ	72
7.2. Планирование научно-исследовательских работ	74
7.2.1. Структура работ в рамках научного исследования	74
7.2.2. Определение трудоемкости выполнения работ	74
7.2.3. Разработка графика проведения научного исследования	75
7.3. Бюджет научно-технического исследования	75
7.3.1. Расчет материальных затрат научно-технического исследования	75
7.3.2. Расчет затрат на специальное оборудование для научных (экспериментальных) целей	76
7.3.3. Основная заработная плата исполнителей темы	77
7.3.4. Дополнительная заработная плата исполнителей темы	78
7.3.5. Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)	79
7.3.6. Накладные расходы	79
7.3.7. Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проект	80
7.4. Определение потенциального эффекта исследования	81
8. Социальная ответственность	82

8.1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.	83
8.1.1. Правовые нормы трудового законодательства.	83
8.1.2. Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.	83
8.2. Производственная безопасность.	84
8.2.1. Анализ вредных и опасных факторов, которые может создать объект исследования.	84
8.2.1.1. Отклонение показателей микроклимата в помещении.	86
8.2.1.2. Повышенный уровень шума на рабочем месте	87
8.2.1.3. Недостаточная освещенность рабочей зоны	88
8.2.1.4. Повышенный уровень электромагнитных излучений	88
8.2.1.5. Электрический ток.	89
8.2.1.6. Пожаровзрывобезопасность.	91
8.2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных факторов на работника	92
8.3. Экологическая безопасность.	92
8.3.1. Анализ влияния объекта исследования на окружающую среду.	92
8.3.2. Анализ влияния процесса исследования на окружающую среду.	92
8.3.3. Обоснование мероприятий по защите окружающей среды.	93
8.4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях.	93
8.4.1. Анализ вероятных ЧС, которые может инициировать объект исследований.	93
8.4.2. Анализ вероятных ЧС, которые могут возникнуть на рабочем месте при проведении исследований.	93
8.4.3. Обоснование мероприятий по предотвращению ЧС и разработка порядка действия в случае возникновения ЧС.	94
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>	<b>95</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b>	<b>96</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное)</b>	<b>98</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное)</b>	<b>99</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное)</b>	<b>100</b>

## **ВВЕДЕНИЕ**

Последнее десятилетие количество абонентов и операторов мобильной связи постоянно увеличивается. Тенденция постоянно растущего спроса на обмен информацией требует от поставщиков информационного контента внедрения новых высокотехнологичных программных продуктов с множеством функций, обеспечивающих предоставление информации на средствах мобильной связи. Создание мобильных приложений является потенциально востребованной и многообещающей отраслью.

В настоящее время количество пользователей смартфонов растет по всему миру. Пользователями смартфонов являются как представители младших, так и представители старших поколений. Наряду с развитием рынка мобильных телефонов активно развиваются тенденции разработки прикладного программного обеспечения для мобильных устройств. Программное обеспечение и приложения для мобильных устройств обеспечивают поддержку функциональности для большого количества различных аппаратных платформ, поэтому существует большое разнообразие мобильных операционных систем, таких как, Android, Kai OS, Lineage OS, Fire OS, Flyme OS, iOS, Sailfish OS и т.д. Тем не менее большая доля пользователей выбирает ОС Android. Более того, в 2018 году, опрос Stack Overflow показал, что количество разработчиков, которые хотят работать с Android, намного больше, чем у всех других платформ.

Самым молодым рынком мобильных устройств является рынок носимых устройств, который удвоится уже в течение трех лет. Естественно, что при таком бурном росте рынка устройств актуальными являются разработка мобильных приложений.

Данная работа посвящена разработке мобильного приложения на платформе Android для работы с функционалом портала «ТОМСК 7.0. ТЕХНОЛОГИИ И ТВОРЧЕСТВО».

## **1. Теоретическая часть**

### **1.1. Описание портала «ТОМСК 7.0. ТЕХНОЛОГИИ И ТВОРЧЕСТВО»**

Темой данной выпускной квалификационной работы является разработка мобильного приложения для взаимодействия с порталным решением «ТОМСК 7.0. ТЕХНОЛОГИИ И ТВОРЧЕСТВО». Информационный портал создан для того, чтобы предоставить информацию и дать возможность жителям города Томск выразить свое мнение по вопросам, связанным с формированием комфортной и безопасной городской среды, а также отслеживания динамики процессов формирования Томска как города равных возможностей. Специфика данного портала заключается в том, что вопросы устойчивого развития городской среды Томска будут изучаться с применением актуальных для мировой практики методик и подходов к развитию городов. Изучение проблем и перспектив развития Томска будет носить системный, а не ситуативный характер, что позволит нивелировать периодически возникающие очаги социальной напряженности, вызванные наиболее острыми вопросами, касающимися формирования и развития городской среды. Системный характер изучения вопросов, связанных с формированием комфортной и безопасной городской среды, позволит фиксировать динамику процесса формирования Томска [8].

В настоящее время портал Tomsk 7.0 предоставляет данные через веб-интерфейс, который показан на рисунке 1.1., на котором отображены некоторые разделы информации для жителей города Томска.

Структура портала построена на основе трехзвенной архитектуры, которая свойственна большинству информационных систем. Согласно данной архитектуре предполагается наличие трёх компонентов: клиентского приложения, сервера приложений и сервера базы данных, с которым работает сервер приложений. Обобщенная структура информационной системы портала показана на рис. 1.2.

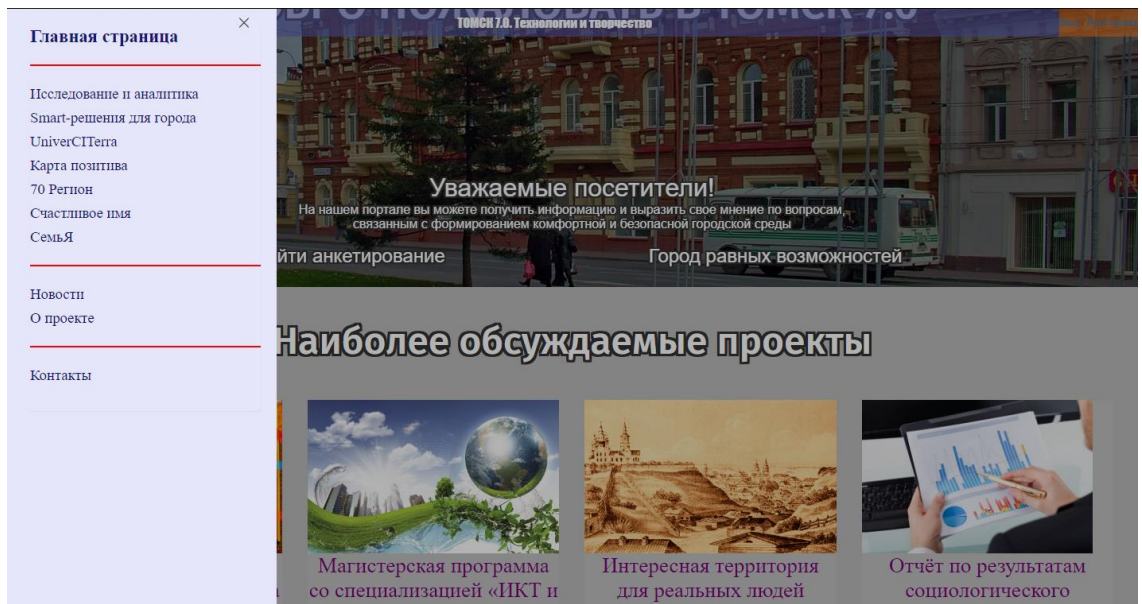


Рисунок 1.1 – Интерфейс портал Tomsk 7.0 через веба приложения.

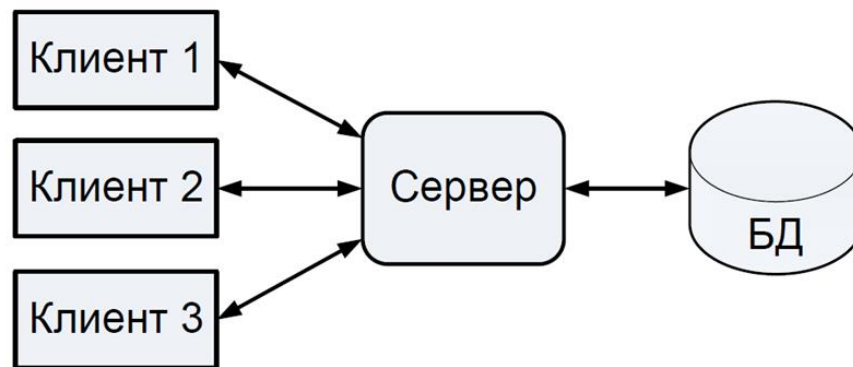


Рисунок 1.2 – Обобщённая структура информационной системы.

## 1.2. Описание проблемы. Пути решения.

Краудсорсинговая платформа реализована на основе информационного Web-портала и предназначена для размещения информационных материалов и динамического взаимодействия с посетителями портала. Ее существенным недостатком является отсутствие мобильного клиентского приложения. Было решено разработать мобильное приложение, потому что наличие мобильного приложения предоставляет ряд преимуществ при использовании предлагаемых порталом сервисов. Во-первых, в настоящее время большое количество пользователей отказывается от использования компьютеров при общении в социальных сетях, чтения новостей, поиска информации и т.п. Мобильные устройства позволяют заменить компьютер для данных задач. При

разработке WEB-порталов, направленных на взаимодействие с пользователями, особое внимание должно быть уделено средствам мобильного взаимодействия. Для реализации данной цели может использоваться мобильная версия портала или мобильное приложение для смартфонов. Из-за того, что макет содержимого портала содержит много изображений с большими размерами, поэтому нет возможности использования мобильной версии портала, так как экран телефона намного меньше экрана компьютера. По этой причине администратор закрыл доступ для использования мобильной версии портала. Поэтому мы выбрали мобильное приложение для смартфонов. По статистике 2017 года, количество пользователей Android превышает IOS 39,46%. Было нами известно, что IOS славится своей высокой безопасностью для пользователей, но имеет некоторые недостатки такие как: должны платить за приложение в магазине, и цена iPhone намного дороже, чем Android. Смартфоны Android имеют разные типы, стили и цены, поэтому он подходит для разных и пользователей. Во-вторых, присутствие бренда. Пользователи тратят значительное количество своего времени на мобильные устройства. Можно с уверенностью сказать, что многие пользователи сталкиваются с приложениями, которые они установили на своих устройствах, почти каждый день. Эта регулярная встреча может рассматриваться как возможность брендинга для приложений. Разработка мобильного приложения позволит таким образом расширить аудиторию портала. По этим причинам было решено разработать мобильное приложение на платформа Android для портала Tomsk 7.0.

В качестве решения данной проблемы были рассмотрены следующие подходы:

- разработка адаптивного дизайна сайта, отличительной чертой которого является отсутствие отдельной версии сайта, то есть сам дизайн приспособляется под пользователя, учитывая его разрешение экрана. Верстка адаптивного дизайна производится благодаря CSS3, с помощью медиа-запросов — Media Queries. Самое важное, что адаптивный дизайн



выполняется один для всех устройств, как для компьютеров, так и для телефонов и планшетов, то есть он не является отдельным сайтом;

- разработка мобильной версии сайта, специально адаптированной для устройств с небольшим экраном, которая должна отображать самую важную информацию, быстро загружаться, иметь меньший код по сравнению с обычной версией сайта;
- создание мобильного приложения.

### **1.3. Цели и задачи ВКР.**

Целью выпускной квалификационной работы является разработка мобильного клиентского приложения на основе метода передачи состояния представления.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучение теоретических основ построения и проектирования клиентских приложений;
- изучение основ языка Java;
- изучение среды разработки мобильных приложений Android Studio;
- изучение принципов реализации веб-сервисов REST API на базе технологии PHP с использованием Openserver;
- изучение принципов реализации мобильных приложений для платформы Android, взаимодействующих с веб-сервисами PHP;
- разработка REST API для обеспечения функциональности мобильного приложения;
- разработка на базе веб-сервисов REST API мобильного приложения для WEB-портала ТОМСК 7.0. ТЕХНОЛОГИИ И ТВОРЧЕСТВО»;
- апробация разработанного мобильного приложения.

## **1.4. Средства разработки приложения**

### **1.4.1. Программное обеспечение для разработки мобильного приложения**

Android Studio – интегрированная среда разработки для работы с платформой Android, основанная на программном обеспечении IntelliJ IDEA от компании JetBrains. В качестве языка разработки используется язык Java [5].

Функции, доступные в Android Studio:

- расширенный редактор макетов: WYSIWYG, способность работать с UI компонентами при помощи JAVA, XML, Drag-and-Drop, функция предпросмотра макета на нескольких конфигурациях экрана;
- сборка приложений, основанная на Gradle;
- различные виды сборок и генерация нескольких. apk файлов;
- рефакторинг кода;
- статический анализатор кода (Lint), позволяющий находить проблемы производительности, несовместимости версий и другое;
- шаблоны основных макетов и компонентов Android;
- встроенная поддержка Google Cloud Platform, которая включает в себя интеграцию с сервисами Google Cloud Messaging и App Engine.

Из существующих аналогичных сред разработки можно отметить Xamarin Studio. Xamarin Studio, которая позволяет писать один код под различные мобильные платформы (Android, IOS, Windows Phone). Это является одновременно плюсом и минусом данной среды разработки – скомпилированные приложения плохо оптимизированы под конкретную мобильную операционную систему.

В качестве языка разработки в Xamarin Studio используется язык C# и для работы приложений, созданных в данной среде разработки, требуется установка среды исполнения Mono [6]. Поскольку целевой платформой для разработки является операционная система Android и необходимость в разработке приложения под IOS и Windows Phone отсутствовала – было принято решения использовать для разработки среду Android Studio.

При разработке мобильных приложений применяются абстрактные классы объектов, которые существуют в платформе Android:

- Context это базовый абстрактный класс в приложении для Android, который обеспечивает доступ к информации о состоянии приложения. Он предоставляет действия (activity), фрагменты (fragment) и сервисы (services) для доступа к файлам ресурсов, изображениям, темам, стилям и файлам вне приложения. Он также позволяет получить доступ к ключевым компонентам Android, таким как макет, клавиатура и поиск поставщиков контента;

- Intent это объект для асинхронных сообщений, которые позволяют компонентам приложения запрашивать функциональность у других компонентов Android. Объекты Intent позволяют взаимодействовать с компонентами текущего приложения, а также с упакованными компонентами в другом приложении. Например, на рисунке 1.3, нажимаем на кнопку, и мы переходим на другой экран [11].

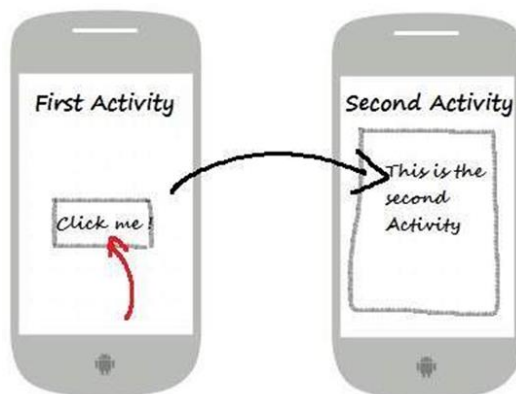


Рисунок 1.3 - Переход на другой экран по Intent

- Share Preferences – это постоянное хранилище данных. Этот объект сохраняет необработанные данные в виде пар ключ-значение в файлах приложения [12];

- Volley - это сетевая библиотека для Android, которая управляет сетевыми запросами. Она объединяет самые важные функции, такие как доступ к API-интерфейсам JSON, загрузка изображений и запросов String в более простой в использовании пакет [13]. Используя Volley для сетевых операций позволяет избежать стандартного способа работы с сетью -

URLConnection. Также данная библиотека обеспечивает асинхронность запросов. Volley самостоятельно справляется с асинхронностью. Основываясь на документации, ядром каждой сетевой операции, выполняемой Volley, является RequestQueue. Работа с Volley выполняется путем создания RequestQueue и передачи ему объектов Request. RequestQueue управляет рабочими потоками для запуска сетевых операций, чтения и записи в кэш и анализа ответов

NoxPlayer (Nox App Player) — условно-бесплатная программа-эмулятор для запуска Android-приложений на компьютере пользователя под управлением ОС Windows и Mac OSX. Имеется поддержка всех приложений из Google Play [14]. Имеется полноценная поддержка файловой системы, которая может взаимодействовать с файловой системой компьютера для удобного обмена файлами. Имеется возможность получения рут-прав (Рутинг). Отличительными особенностями являются создание и запуск нескольких копий одновременно, настраиваемое местоположение и поддержка джойстиков.

#### **1.4.2. Язык программирования Java**

На сегодняшний момент язык Java является одним из самых распространенных и популярных языков программирования. Первая версия языка появилась еще в 1996 году в недрах компании Sun Microsystems, впоследствии поглощенной компанией Oracle [7]. Java задумывался как универсальный язык программирования, который можно применять для различного рода задач. И к настоящему времени язык Java проделал большой путь, было издано множество различных версий. Текущей версией является Java 11, которая вышла в сентябре 2018 года. А Java превратилась из просто универсального языка в целую платформу и экосистему, которая объединяет различные технологии, используемые в целом ряде задач: от создания десктопом приложений до написания крупных веб-порталов и сервисов. Кроме того, язык Java активно применяется для создания программного

обеспечения для целого ряда устройств: обычных ПК, планшетов, смартфонов и мобильных телефонов и даже бытовой техники .

### **1.4.3. Средства разработка интерфейсов мобильного приложения**

В качестве основного средства разработки интерфейсов мобильного приложения было выбрано программное обеспечение Adobe Experience Design от Adobe Systems, которое поддерживает векторную графику и веб-верстку, а также позволяет создавать небольшие активные прототипы. Далее рассмотрены основные активные прототипы, используемые в данной работе.

#### **1.4.3.1. Главный экран**

Главный экран представляется собой список разделов портала и обеспечивает навигацию пользователя по portalу.

Экране содержит следующие элементы:

1. Toolbar – предназначен для быстрого и удобного доступа пользователя к часто используемым функциям;
2. ViewFlipper - используется для переключения между двумя или несколькими представлениями, чтобы обеспечить возможность перехода с текущего представления на другое.
3. RecyclerView - предназначен для оптимизации работы со списками и во многом позволяет повысить производительность по сравнению со стандартным ListView.

На рис. 1.4 показана активность «Главный экран» с рассмотренными выше элементами

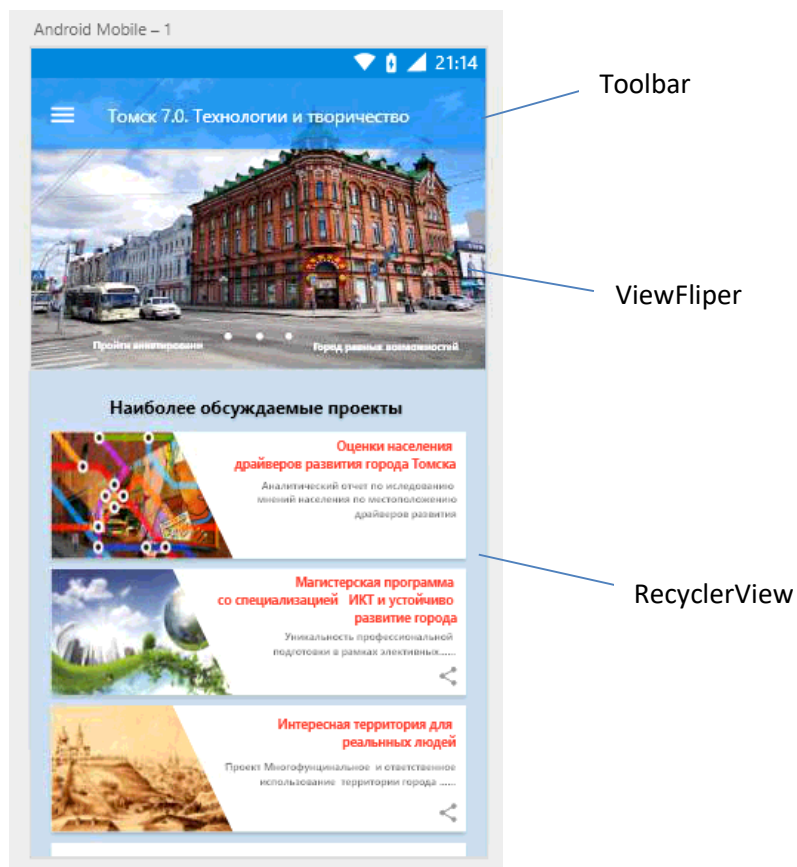


Рисунок 1.4 – Интерфейсе для главного экрана

При нажатии на кнопку слева от ToolBar откроется элемент, содержащий список меню “Рубрик”, который включает в себя:

1. **NavigationView** - представляет собой перетаскиваемое меню, отображаемое в виде стопки на краю экрана. Он скрыт, когда он не используется, но появится, когда пользователи проведут пальцем от левого края экрана, или пользователь проведет пальцем от верхнего края экрана приложения, или пользователь поместит значок на панель инструментов;

2. **MenuItem** - это объект класса, который предоставляет возможность выбрать один из пунктов меню, входящих в его состав (находится в **NavigationView**);

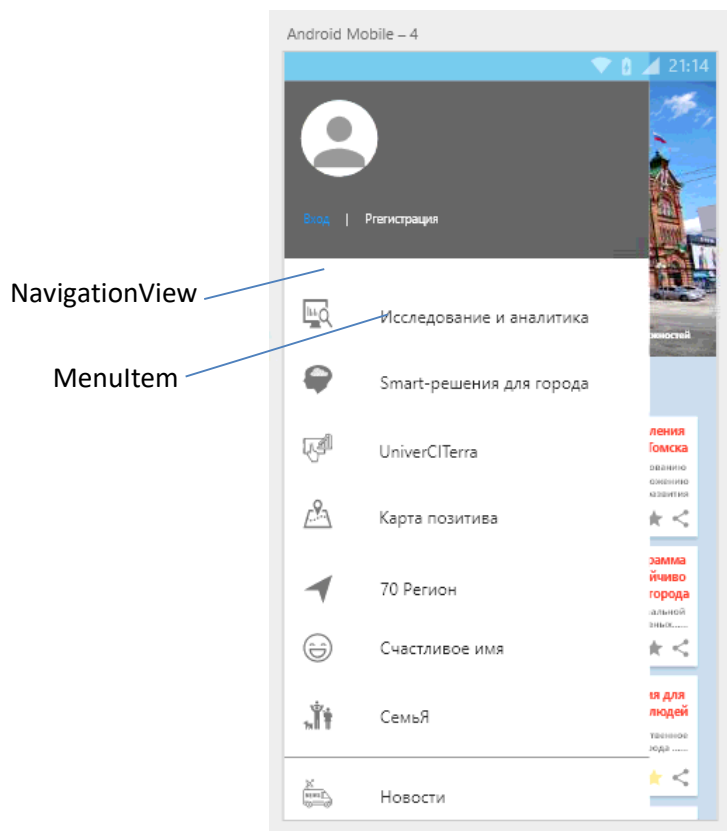


Рисунок 1.5 – Интерфейсе для меню “Рубрик”

#### 1.4.3.2. Экран авторизации

Экран авторизации (рис. 1.6) представляется собой ввод логина и пароля после регистрации.

На экране содержится:

1. Логотип портала, который содержится в элементе ImageView.
2. Поле Email необходимо для ввода логина пользователя, в качестве которого используется адрес электронной почты, указанный при регистрации.
3. Поле Password отвечает за ввод пароля.
4. Кнопка “Log In”(Авторизация) запускает процесс авторизации в системе.
5. Кнопка “Sign Up” (Регистрации) обеспечивает переход на другую активность, которая отвечает за процесс регистрации в системе.

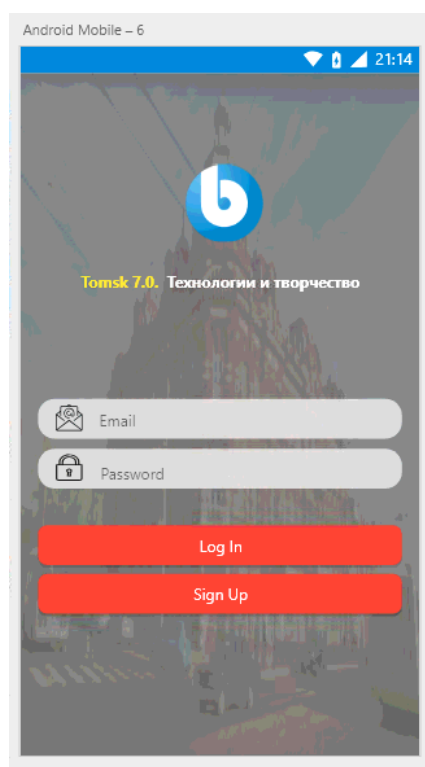


Рисунок 1.6 – Интерфейсе для экрана авторизация

#### 1.4.3.3. Экран регистрации

Экран регистрации пользователя (рис.1.7) предназначен для запуска процесса регистрации в системе.

Данный экран содержит:

1. Логотип портала.
2. Поле Name отвечает за идентификацию пользователя в системе в форумах, комментариях и т.п.
3. Поле Email соответствует логину пользователя и используется для авторизации пользователя в системе.
4. Поле Password соответствует паролю пользователя.
5. Поле Pre Password используется для повторного ввода пароля пользователя для проверки на корректность ввода пароля в поле Password.
6. Кнопка “Sign Up” (Регистрации) запускает процесс регистрации.



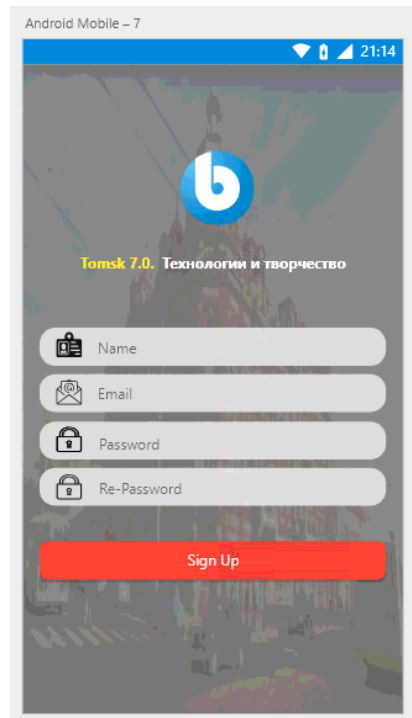


Рисунок 1.7 – Интерфейсе для экрана регистрации

#### 1.4.4. Разработка веб сервисов

Веб сервис представляет собой метод связи между двумя устройствами по сети и набор стандартов или протоколов для обмена информацией между двумя устройствами или приложениями. На рисунке 1.8 показано как приложения Java, .Net или PHP могут взаимодействовать с другими приложениями через веб-сервис по сети. Например, Java-приложения могут взаимодействовать с приложениями Java, .Net и PHP. Поэтому веб-сервис - это независимый механизм взаимодействия общения.

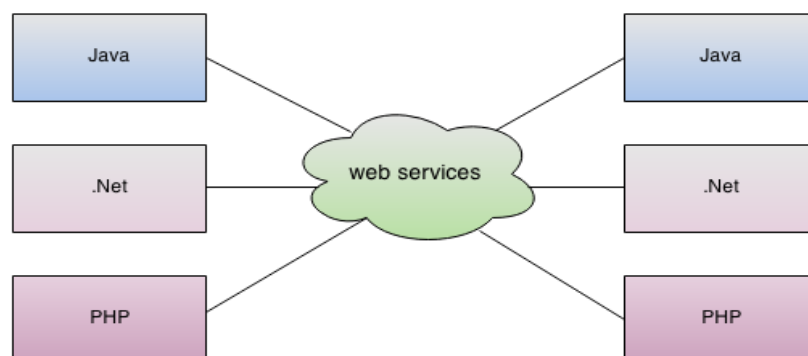


Рисунок 1.8 - Обмена информацией между двумя устройствами или приложениями

В настоящее время наиболее распространёнными протоколами реализации веб-сервисов являются следующие:

- SOAP (Simple Object Access Protocol)
- REST (Representational State Transfer), далее RESTful веб сервис

Для дальнейшей работы, так как данный проект не подразумевает построение сложной информационной системы, был выбран REST веб сервис, поскольку он обладает простотой реализации, удобством использования и высокой скоростью работы с базой данных. В принципе, можно использовать как REST, так и SOAP для реализации мобильного приложения. У SOAP и REST API существуют некоторые положительные и отрицательные стороны, поэтому невозможно однозначно сказать, что REST лучше, чем SOAP, или наоборот. Например, REST API может быть использован для таких функций, как просмотр приложения, добавление в корзину, чат и т. д. В то время как SOAP может использоваться для тех функций, которые предусматривают высокую безопасность взаимодействия, например, для платежных транзакций (платежный шлюз) и т.п. Данная работа посвящена разработке мобильного приложения для портала Томск 7.0. Поэтому в данном случае можно использовать SOAP или REST для мобильного приложения. Портал Томск 7.0 не использует методы или процессы, связанные с обработкой платежей, поэтому протокол SOAP не был выбран для разработки мобильного приложения портала Томск 7.0, так как он является более сложным в использовании и приложение получится неоправданно сложным. Портал сделан для пользователей, чтобы они смогли читать информацию о городе или писать комментарии к проектам. Поэтому возможностей REST достаточно для портала Томск 7.0. На рисунке 1.9 показано время работы методов REST и SOAP для получения данных из таблицы Departments база данных. С помощью REST данные в формате JSON получены из база данных за 185 мс, а с помощью SOAP за 1589 мс. Из данного сравнения можно сделать вывод, что REST быстрее чем SOAP. Кроме того, в REST присутствует поддержка различных нотаций сообщений и не обязательны инструменты разработки. А

с другой стороны, любому пользователю мобильного приложения вряд ли понравится приложения с долгим отображением данные на экране. Поэтому выбор был сделан в пользу REST для разработки веб сервис.

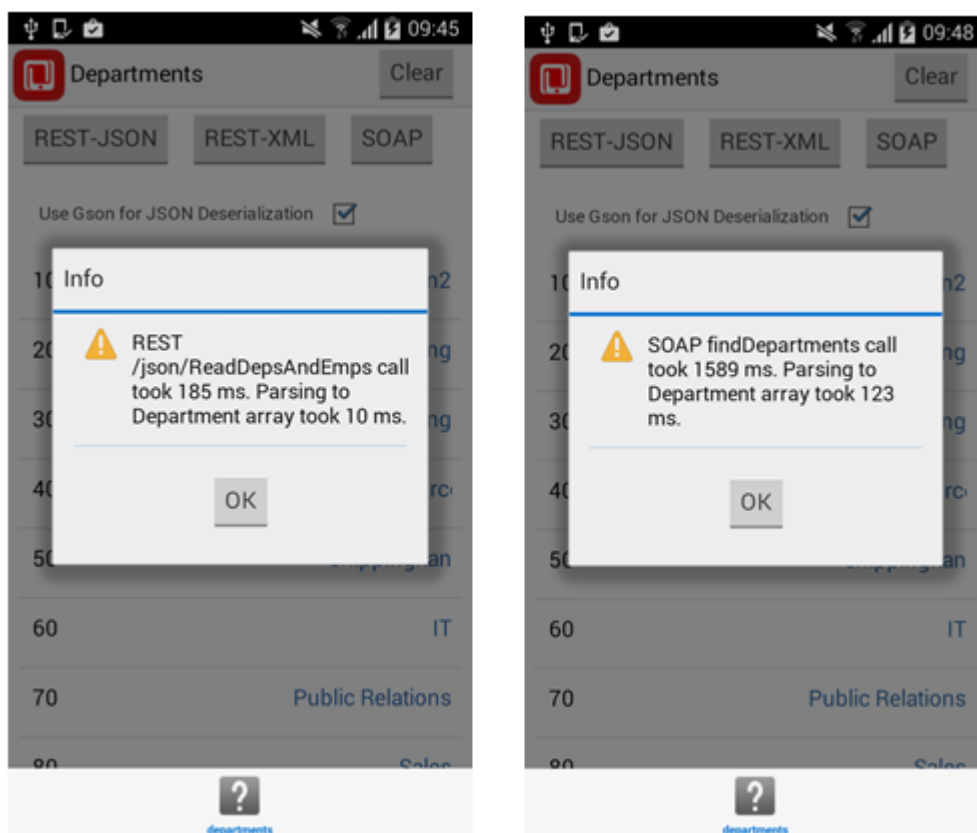


Рисунок 1.9 – Сравнения времени разработка для получения данные таблицы Departments из база данных по REST и SOAP.

## 2. Настройка рабочего места

Для настройки рабочего места, надо выполнять некоторые шаги для развертывания проекта на локальном компьютере:

1. Установка системы локального запуска WEB-портала. Развертывание и настройка Фреймворка OpenServer.
2. Установка git-клиента и загрузка файлов проекта из репозитория.
3. Установка средств composer для управления средой разработки проекта. Composer это менеджер пакетов для PHP.
4. Настройка окружения проекта на основе файла конфигурации composer.json

5. Настройка конфигурационного файла для Laravel-проекта из шаблона.
6. Развертывание локальной базы данных на основе существующей средствами клонирования данных СУБД My SQL.
7. Конфигурация окружающей среды в файле `.env` корневой директории проекта.
8. Генерация 32-битного ключа для обеспечения безопасности сеансов и других зашифрованных данных приложения при доступе к базе данных.
9. Установка `node-js` для проекта. `Node.js` - это независимая платформа разработки (Platform), созданная на основе `Chrome JavaScript Runtime`.
10. Настройка каскадных таблиц стилей проекта. Это средство описания, оформления внешнего вида веб-страниц, написанных с помощью языков разметки HTML.

### **3. Разработка серверных компонент WEB-портала для реализации REST-сервисов**

#### **3.1. Описание веб сервисов**

Приложение обменивается информацией с сервером – поставщиком данных. Приложение обращается к серверу по протоколу `http`. Все запросы на сервер отправляются методом `POST` или `GET`. Данные запросов передаются в теле запроса либо в ссылке, ответы передаются в формате `JSON`.

#### **3.2. Подключение к базе данных**

Мобильное приложение не имеет своей базы данных. В процессе работы выполняется обращение к серверной базе данных с помощью REST-сервисов. Для работы с серверной базой данных необходимо на сервере создать файл `connectApi.php`, в котором указывается название хоста, логин и пароль администратора, а также название базы данных. С помощью функции `mysqli_connect()`, расположенной на сервере, выполняется соединение с базой данных. Запрос содержит все переменные, указанные в файле `connectApi.php`.

```
$hostname = "localhost"; //названия хост
$username = "root"; //названия логин администрации
$password = ""; //пароль логин администрации
$databasename = "tomsk"; // названия база данных
$con = mysqli_connect($hostname,$username,
$password,$databasename);
```

### 3.3. Реализация REST API сервиса

В таблице 3.1 перечислены все поддерживаемые REST сервисом разработанные в рамках данной ВКР методы, а также приведено их краткое описание.

MainActivity – Это экран отображается главная информация портала.

Layout1Activity – Ссылка на экран layout1Activity «Здоровый образ жизни» находится в навигационном меню (рис 3.1).

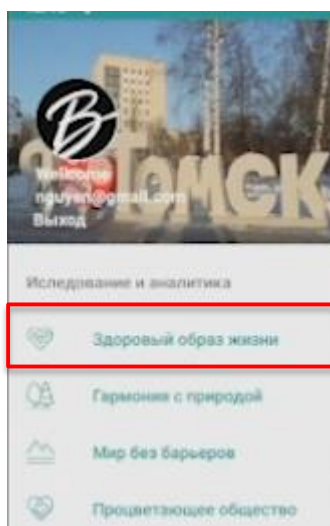


Рисунок 3.1 - Выбор подрубрики «Здоровый образ жизни» рубрики «Исследования и аналитика»

Layout2Activity – Ссылка на экран layout2Activity «Гармония с природой» находится в навигационном меню (рис 3.2).

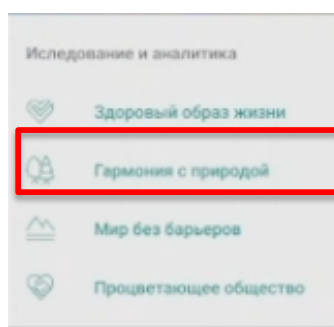


Рисунок 3.2 - Выбор подрубрики «Гармоний с природой» рубрики «Исследования и аналитика»

DetalsLayout2Activity – Ссылка на экран DetalsLayout2Activity «Гармония с природой и Smart-eco-city» находится в картинку экрана Layout2Activity (Гармоний с природой) (рис 3.3).



Рисунок 3.3 – Выбор первую картину экрана «Гармоний с природой» PDFActivity – Экран, отображающий файл или презентацию в режиме онлайн.

RegisterActivity – Экран, отображающий действия при регистрации в системе.

LoginActivity – Экран, отображающий действия при авторизации в системе.

Таблица 3.1 – Поддерживаемые REST сервисом методы и их описание

Экран	Модель	Метод	URL	Описание
MainActivity	project	GET	/GetProjectMainActivity.php	В ответ на запрос возвращаются изображения, названия разделов и их краткие описания.
	viewflipper	GET	/imageviewflipper.php	В ответ на запрос возвращаются изображения для баннера.
RegisterActivity	users	POST	/postuser.php	Запрос выполняется для неавторизованных пользователей.
LoginActivity	users	POST	/login.php	Запрос для авторизации в системе.
Layout1Activity, Layout2Activity, DetailLayout2Activity	projects	GET	/GetProject.php	В ответ на запрос возвращаются изображения для баннера и содержимое проекта.
Layout1Activity, Layout2Activity, DetailLayout2Activity	ratings	GET	/GetRatings.php	В ответ на запрос приходит оценка проекта.
		POST	/Ratings.php	Запрос выполняется для оценивания или обновления проекта.
Layout1Activity, Layout2Activity,	comments	POST	/Comments.php	Запрос выполняется для опубликования комментария.

DetailLayout2Activity		GET	/ GetComment.php	В ответ на запрос возвращается комментарий к проекту, если он был проверен модератором через веб-приложение
Layout1Activity	rowrubric	GET	/Layout1Rubric/ GetRowRubricLayout1.php	В ответ на запрос возвращаются ссылки на изображения и другие файлы с более подробной информацией.
Layout2Activity	rowrubric	GET	/Layout2Rubric/ GetRowRubricLayout2.php	В ответ на запрос возвращается ссылка на страницу или файл с детальным описанием проекта. Содержимое ответа определяется специальным классом-адаптером.



Далее представлены примеры запросов к серверу и соответствующие ответы на запросы.

Запрос на получение картинки и файлы проекта и ответ сервера:

Запрос: `http://192.168.0.101/Layout1Rubric/rowrubric.php`

Ответ:

```
[{  
  "image": "\u041d\u0433\u0443\u0435\u043d", "files": ".....pdf"},  
...]
```

На рисунке 3.4 показана последовательность вызовов при выполнении запроса для обновления или добавления оценки проекта по методу GET. Когда клиент отправляет запрос для получения данных из таблицы `rowrubric`, которая хранит картинки и файлы, сервер будет перенаправлять запрос в базу данных. В результате обработки клиентского запроса сервер сформирует массив, содержащий ответ и результат помещает в форму вывода, которая формируется классом `Record`. После этого будет выполнено конвертирование полученных данных в формат JSON и произведена отправка результата мобильному приложению клиента.

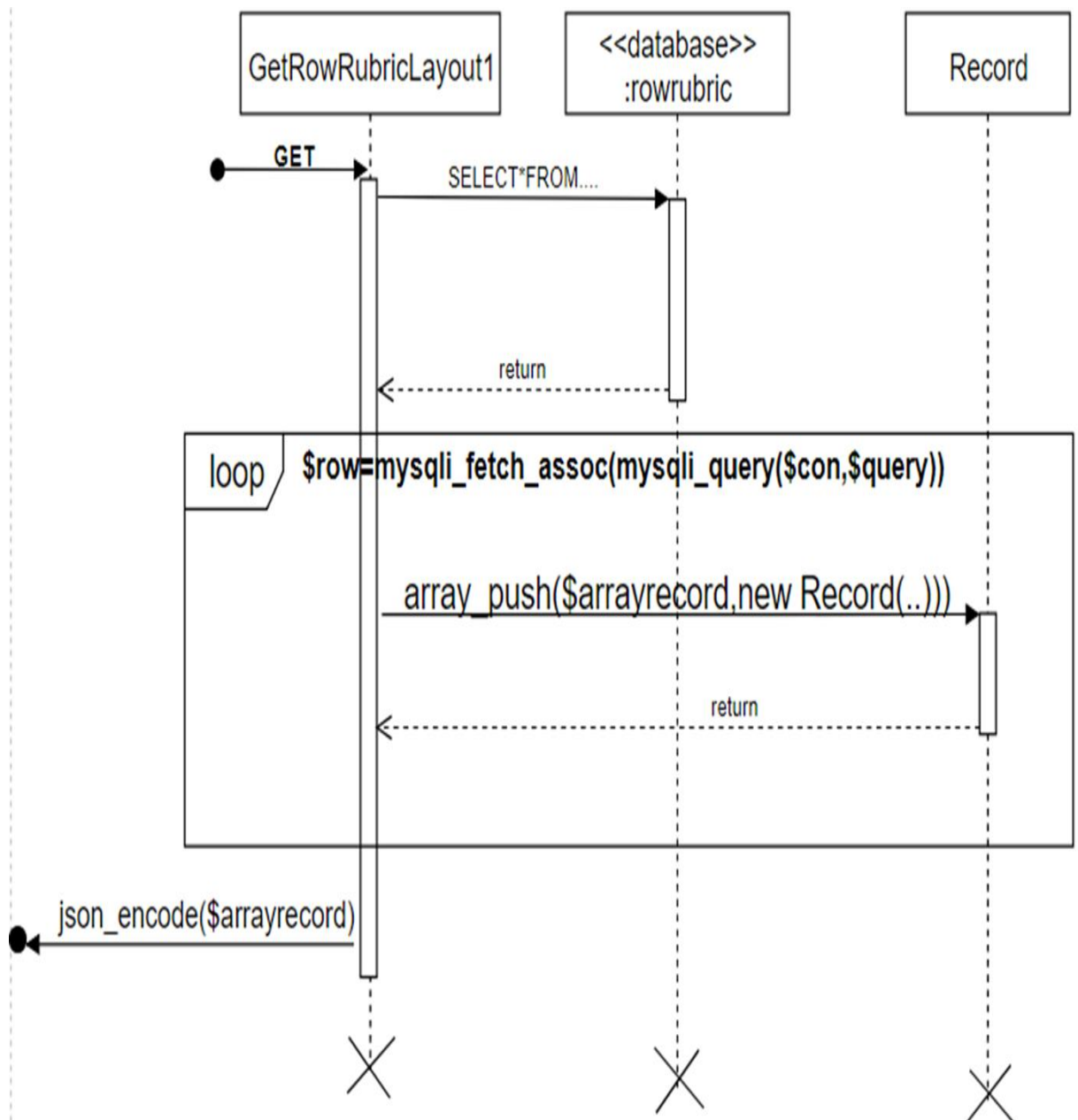


Рисунок 3.4 – Последовательность вызовов при выполнении запрос для получения картинки и файл из таблицы rowrubric.

Запрос на оценивание проекта и ответ сервера:

Запрос : <http://192.168.0.101/Ratings.php>

Score = 5

User\_id =57

Ratingable\_id =4

Ответ :

Susseful

На рисунке 3.5 показана последовательность вызовов при выполнении запроса для обновления или добавления оценки проекта по методу POST.

Когда клиент отправляет запрос на обновление или добавление данных в таблице ratings, в которой хранятся оценки проекта с указанием пользователей, оставивших их, сервер сначала проверяет, существует ли в таблице рейтинг с указанным идентификатором. Если такая запись существует, тогда выполняется запрос на обновление оценки проекта, в противном случае - запрос на добавление оценки проекта.

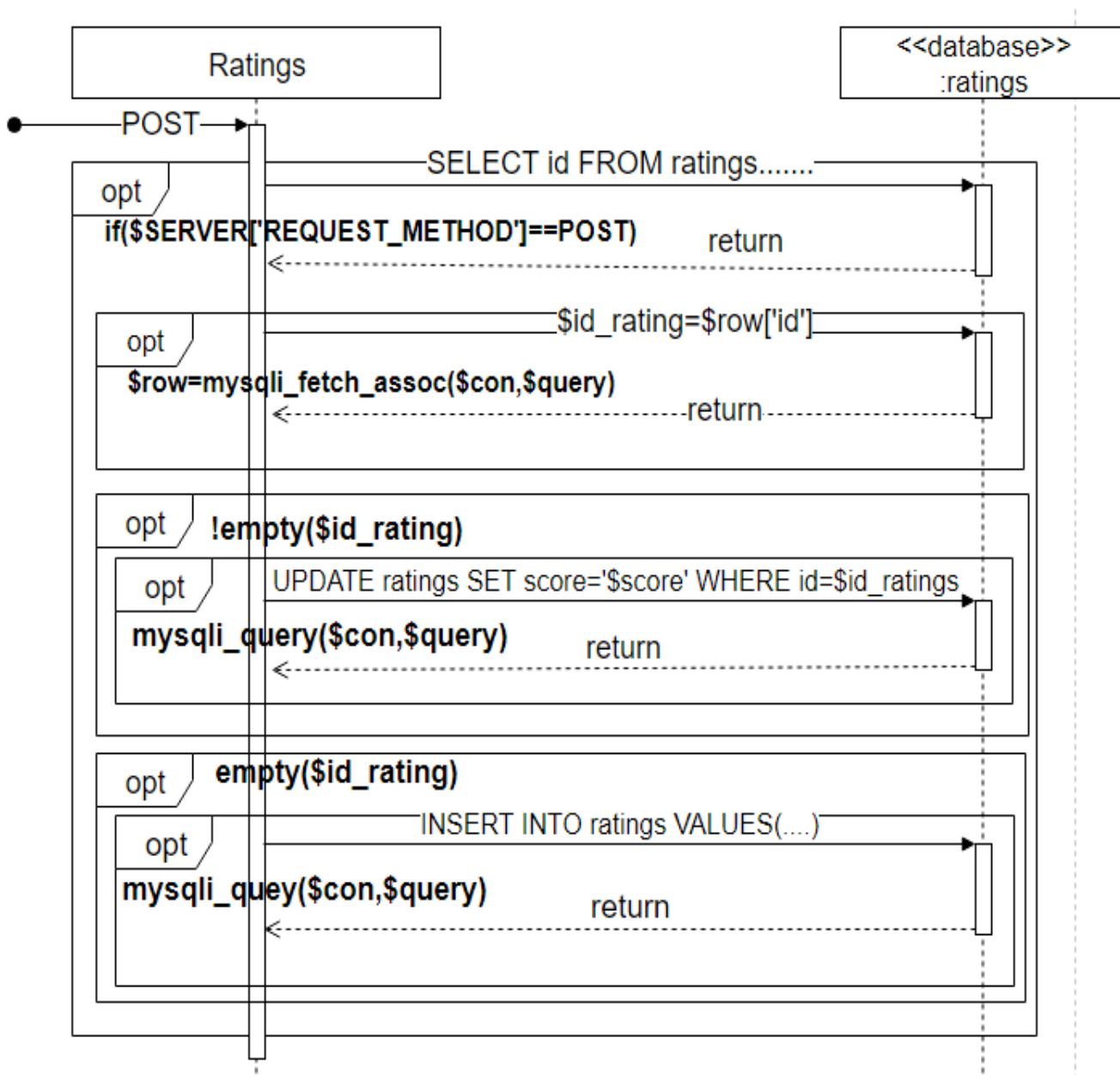


Рисунок 3.5 - последовательность вызовов при выполнении запрос для обновления или добавления оценки проекта по методу POST.

#### **4. Разработка мобильного приложения**

На картинке 4.1 отображена структура приложения. Мобильное приложение состоит из 4 модулей: Activity, Adapter, Model, Util. Модуль Activity представляет главный модуль, который состоит из нескольких активностей (Activity). В каждый момент времени приложение может использовать одну или несколько activity. Каждая активность предназначена для отображения одного окна соответствующего пользовательского интерфейса. Обычно окно отображается во весь экран, однако его размер может быть меньше, и оно может размещаться поверх других окон. В отличие от других систем программирования, в которых точкой входа приложения является метод main(), в ОС Android иницируется код в экземпляре activity, вызывая конкретные методы обратного вызова, которые соответствуют определенным этапам жизненного цикла активности. Модуль Adapter содержит некоторые классы adapter.java. Эти классы используются для связывания данных с элементами управления. Адаптеры используются при работе с виджетами, которые дополняют android.widget.AdapterView: ListView, ExpandableListView, GridView, Spinner, Gallery, RecyclerView а также активности ListActivity и др. Модуль Model содержит классы, используемые для хранения и отображения на экране результатов запросов. Модуль Util состоит из двух классов: Server и Check Connection. Эти классы необходимы для хранения маршрутов запросов и проверки интернет-соединения.

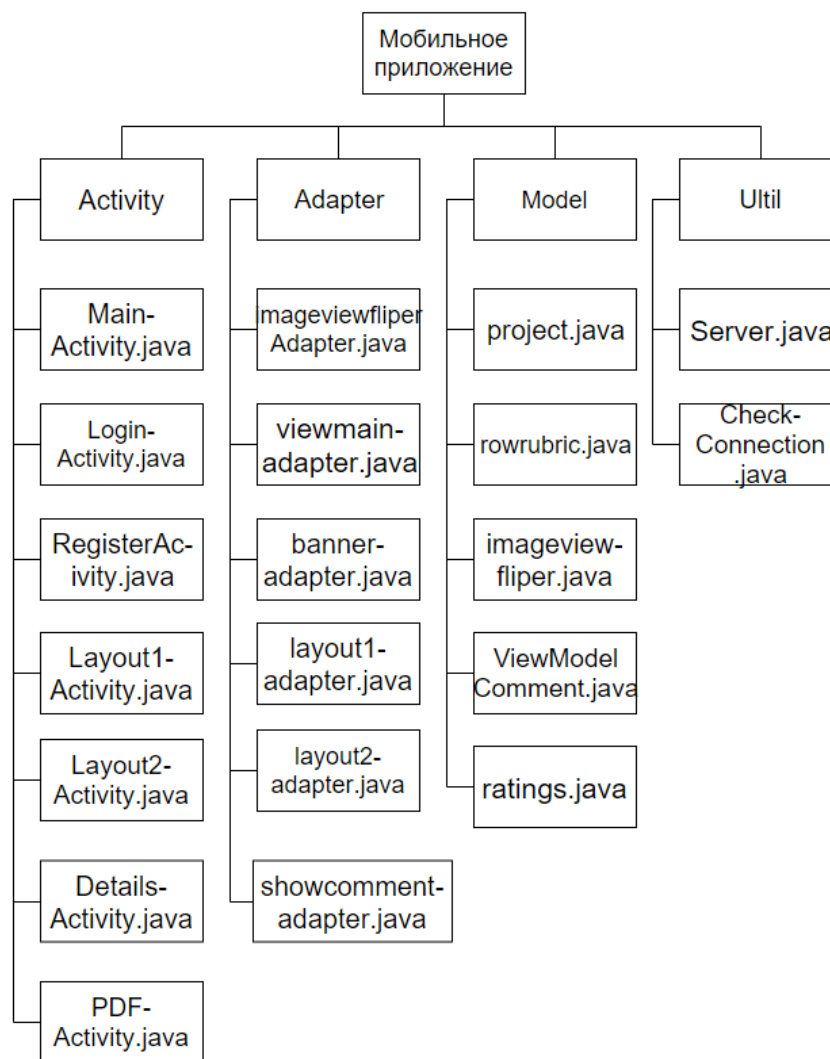


Рисунок 4.1 – Структур приложения

Схема активностей разработанного приложения представлена ниже на рисунке 4.2 с помощью диаграмм UML. Работа приложения начинается с главного экрана, в навигационном меню, которого можно выбрать дальнейшие действия. При нажатии кнопки вход происходит переход на экран авторизации, при выборе экрана в списке навигационного меню - переход на соответствующий экран, при нажатии на картинку на котором осуществляется переход на экран чтения файла. В случае ввода логина существующего пользователя на экране авторизации происходит авторизация в системе, в противном случае осуществляется переход на страницу регистрации, в результате успешного совершения которой пользователь также авторизуется в системе и попадает на главный экран. При нажатии кнопки выход производится выход из системы.

Схема диаграммы взаимодействия активностей мобильного приложения представлена ниже на рисунке 4.2 с помощью диаграмм UML

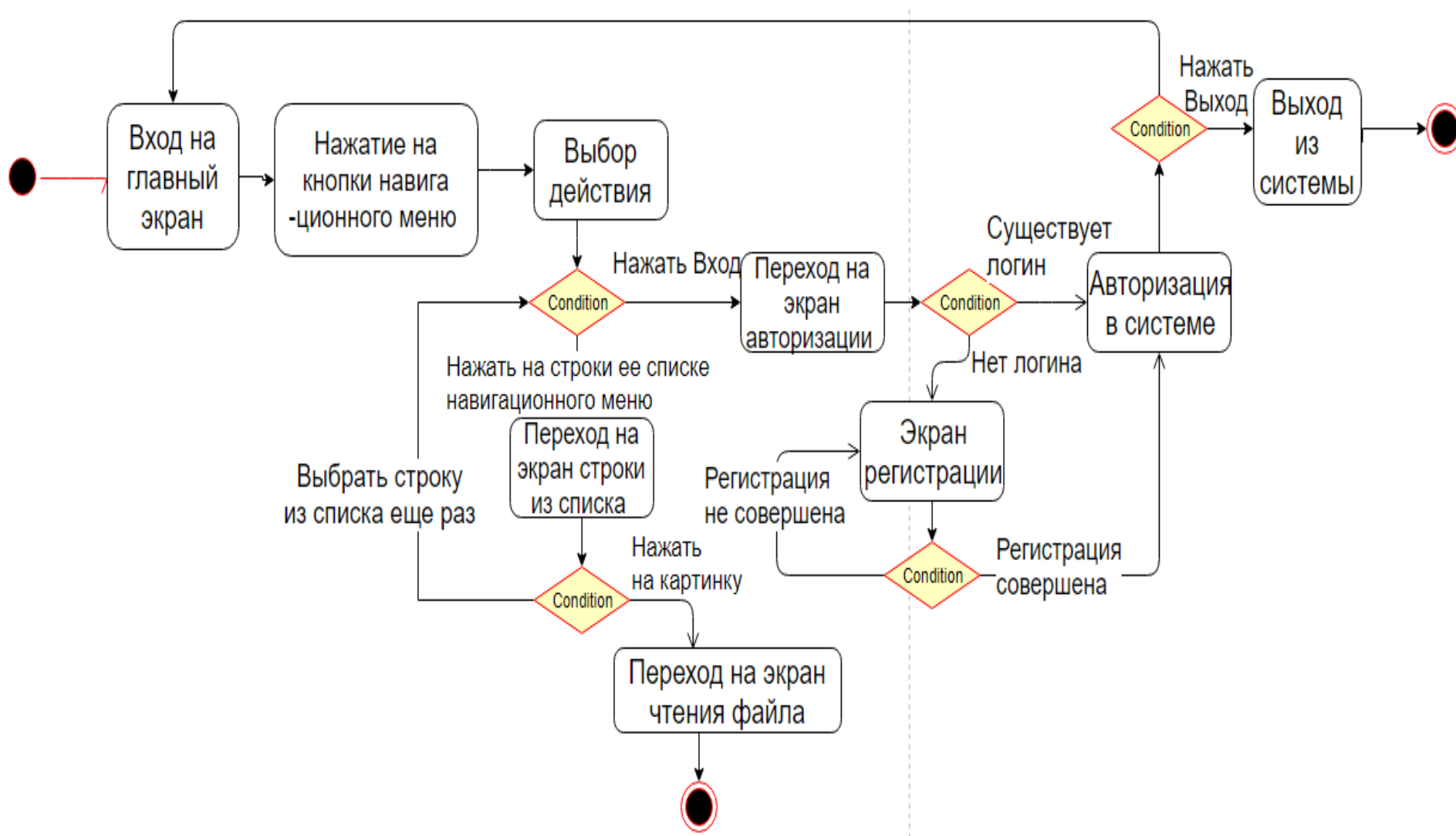


Рисунок 4.2 - Диаграмма взаимодействия активностей мобильного приложения

#### 4.1. Основной модуль(Activity)

Таблица 4.1 – Поддерживаемые классы в модуль activity и их методы

Описание название экрана на пункте 3.3.

№	Название экрана	Метод	Описание метод
1	MainActivity, Layout1Activity, Layout2Activy, DetailsLayout2Activity, PDFActivity, RegisterActivity, LoginActivity	onCreate()	При создании экрана вызывается метод onCreate(). В данном методе вызываются другие методы.
2	MainActivity, Layout1Activity, Layout2Activy, DetailsLayout2Activity	Init()	Это метод для получения идентификатора проекта из объекта XML, хранящего информацию об элементах экрана.
3	MainActivity	logout()	Это метод для выхода из системы.
		setNews()	Это метод для отображения картинки, названия раздела и описания раздела.
		setviewflipper()	Это метод для отображения баннера на экране.

		onNavigationItemSelected()	Это метод для отображения подрубрик в определенной рубрике, вызывается при выборе рубрики в навигационном меню.
4	RegisterActivity	adduser(String)	Данный метод вызывает окно для заполнения полей при первой регистрации в системе. Поля, заполненной формы проверяются и в случае успешной верификации отправляются на сервер для сохранения в базе данных. После успешной регистрации пользователь может авторизоваться в системе.
5	LoginActivity	LoginUser()	Это метод для осуществления авторизации в системе.
		onSupportNavigateUp()	Это метод для отображения на экране кнопки «Назад» для возврата на предыдущий Activity.
6	Layout1Activity, Layout2Activity	getrowrubriclayout1(), getrowrubriclayout2()	Это метод для отображения ссылки на экран, содержащий изображения и другие файлы с более подробной информацией о проекте.
	Layout1Activity, Layout2Activity, DetailsLayout2Activity	Getimagebanner1layout1(), Getimagebanner1layout2(),	Это метод для отображения картинки на баннере проекта с заданным идентификатором.



		GetimageDetailsLayout2Activity	
		refreshIt()	Это метод для обновления экрана после обновления оценки проекта.
		Ratings(String)	Это метод для обновления или добавления оценки проекта.
		getratinglayout1(), getratinglayout2(), getratinglayoutdetails()	Данный метод отображает среднюю оценку текущего проекта. Значение оценки формируется на основе REST-запроса к серверной базе данных.
		postcomment(String)	Данный метод добавляет новый комментарий к текущему проекту в серверную базу данных.
		getcomment()	Это метод для отображения комментариев к проекту, прошедших модерирование.
		onOptionsItemSelected(Menu)	Это метод для вызова кнопки при переходе на предыдущий Activity.
7	PDFActivity	Readfile()	Это метод для чтения файла или презентации.

#### 4.1.1. Главный экран (MainActivity)

На рисунке 4.3 показана диаграмма классов формирования главного экрана мобильного приложения, на которой отображены некоторые классы связи с классом MainActivity. Класс `viewmainadapter` и `imageviewflipperAdapter` описаны на пункт 4.3, а классы `viewmain` и `imageviewflipper` являются библиотеками класса в модуль Model. Далее рассмотрена реализация класса MainActivity.

Класса MainActivity отвечает за отображение информационного наполнения главной страницы портала. При создании окна вызывается метод `onCreate()`. В методе `onCreate()` происходит инициализация всех элементов управления окна и обработчиков их событий. В этом классе реализованы некоторые основные методы: `init()`, `setviewflipper()`, `setNews()`, `Logout()`, `onNavigationItemSelected()` (рис.4.3).

Метод `init()` – Это метод для получения идентификатора проекта из объекта XML, хранящего информацию об элементах экрана по методу **`findViewById()`** .

```
private void init() {  
    recyclerView = findViewById(R.id.recycleview);  
}
```

Метод `setviewflipper()` возвращает в виде строкового массива набор картинок проекта для их последующего отображения в элементе управления `AdapterViewFlipper`.

```
JSONObject jsonObject = response.getJSONObject(i);  
id = jsonObject.getInt("id");  
path = jsonObject.getString("path");  
arrayflipper.add(new imageviewflipper(id, path));  
imgAdapter.notifyDataSetChanged(); //обновления данные из адаптер  
//Создать animation слайд картинки  
viewFlipperAdapter.setInAnimation(getApplicationContext(),  
R.animator.slide_in_right); viewFlipperAdapter.setOutAnimation(getApplicationContext(),  
R.animator.slide_out_left);viewFlipperAdapter.showNext());
```

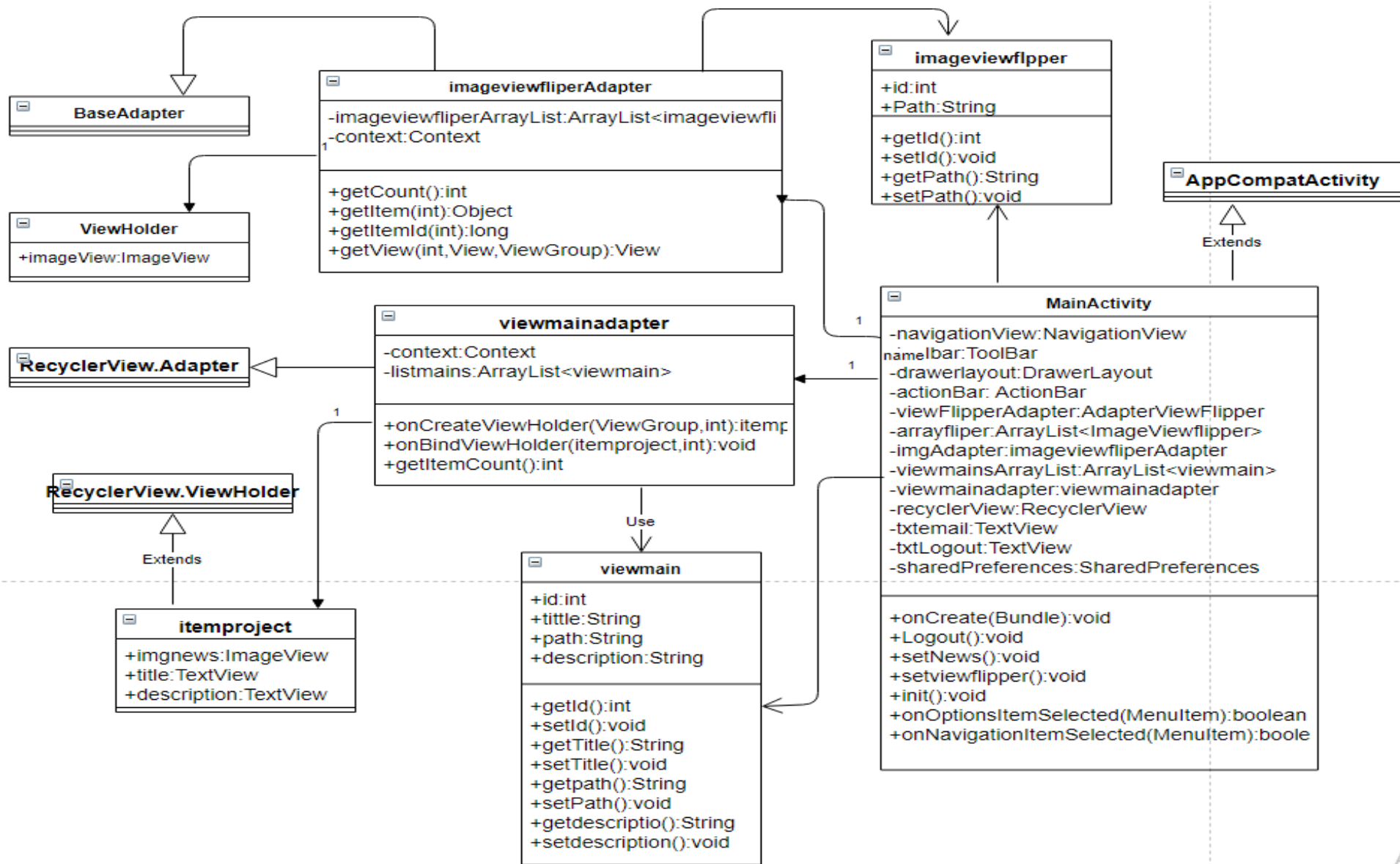


Рисунок 4.3 – Диаграмм класс для главного экрана

Последовательность преобразования данных с использованием JSONObject представлена на рисунке 4.4 в виде диаграммы в нотации BPMN. Сначала получения данные с сервера. Потом преобразование данных объект JSONObject. Если существует данные тогда переходим на извлечение значений из объекта JSONObject. Затем возвращается массив картинки. А если возвращается пустой массив картинки, то приложения закончит.

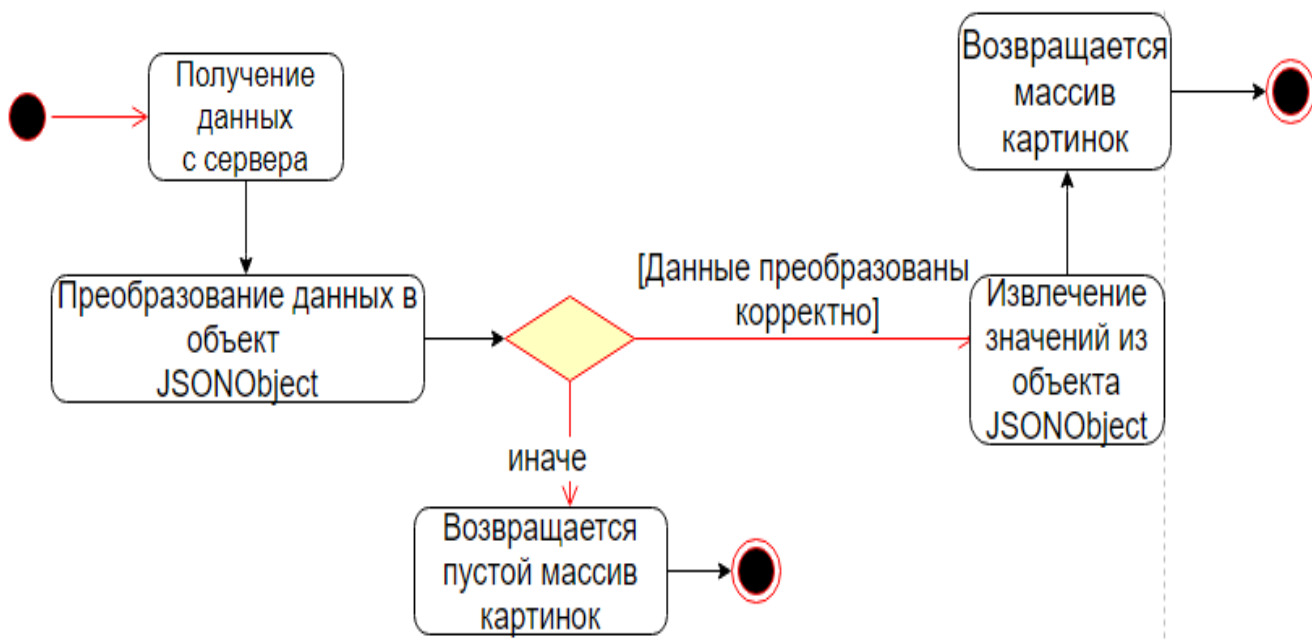


Рисунок 4.4 – Преобразования данных с использованием JSONObject

Метод `setNews()` возвращает массив информационных объектов текущего проекта, таких как название раздела, краткое описание раздела, а также картинки раздела. Далее они отображаются в составе элемента управления `RecyclerView`.

```

private void setNews() {
    RequestQueue requestQueue = Volley.newRequestQueue(getApplicationContext());
    JsonRequest jsonArrayRequest = new JsonRequest(Server.pathmain, new
Response.Listener<JSONArray>() {
    .....
    for (int i = 0; i < response.length(); i++) {
    try {
    JSONObject jsonObject = response.getJSONObject(i);
    Id = jsonObject.getInt("id");
  
```

```

title = jsonObject.getString("title");
Description = jsonObject.getString("description");
Image = jsonObject.getString("image");
viewmainsArrayList.add(new viewmain(Id, title+"" , Description,Image));
.....
viewmainadapter.notifyDataSetChanged();

```

Метод Logout() реализует функционал выхода из системы. Здесь используются SharedPreferences() с методом clear() для удаления всех данных пользователя из системы. После этого, используется объект обмена сообщения Intent для перехода на главный экран с сохранением состояния текущего контента.

```

public void Logout(){
    SharedPreferences.Editor editor = sharedPreferences.edit();
    editor.clear();
    editor.apply();
    startActivity(new Intent(getApplicationContext(), LoginActivity.class));
}

```

Метод onNavigationItemSelected() – реализован для отображения подрубрик в определенной рубрике, вызывается при выборе рубрики в навигационном меню. Здесь используется метод getItemId() для вызывающего идентификатора раздел в список. Для перехода между экранами используется элемент Intent(описание Intent представлено в пункте 1.4.1).

```

public boolean onNavigationItemSelected(@NonNull MenuItem menuItem) {
    int i = menuItem.getItemId();
    switch (i)
    {
        case R.id.m1:
            Intent intent1 = new Intent(getApplicationContext(),Layout1Activity.class);
            startActivity(intent1);
            break;

```

### 4.1.2. Экран регистрации (RegisterActivity)

Регистрации экран предназначен для ввода логина и пароля новых пользователей и сохранения их в базе данных. В последующем регистрационные данными применяются при авторизации пользователя. При создании окна вызывается метод `onCreate()`. В методе `onCreate()` происходит инициализация всех элементов управления окна и обработчиков их событий.

Метод `init()` предназначен для получения идентификатора проекта из объекта XML, хранящего информацию об элементах экрана по методу `findViewById()`.

```
name = findViewById(R.id.firstname);
```

Метод `AddUser(Url)` сохраняет нового пользователя в базе данных, в качестве параметров принимает массив с данными пользователя: имя, фамилия, эмайл, пароль через ссылки сервера: `/adduser.php`.

```
protected Map<String, String> getParams() throws AuthFailureError {  
Map<String,String> params = new HashMap<>();  
params.put("name",name.getText().toString());  
params.put("surname",surname.getText().toString());  
params.put("email",emails);  
PasswordHash =  
BCrypt.hashpw(password.getText().toString().trim(),BCrypt.gensalt());  
params.put("password",PasswordHash);
```

### 4.1.3. Экран авторизации

Класс `LoginActivity` предоставляет методы для авторизации пользователя в системе. В классе существует методы: `LoginUser(Url)` и `init()`.

Метод `init()` предназначен для получения идентификатора проекта из объекта XML, хранящего информацию об элементах экрана по методу `findViewById()`.

Метод `LoginUser(Url)` выполняет авторизацию пользователя в системе в соответствии с параметрами запроса авторизации пользователя, а в качестве

параметров метод принимает строковый массив с логином и паролем пользователя.

```
protected Map<String, String> getParams() throws AuthFailureError {  
    Map<String,String> params = new HashMap<>();  
    params.put("email",email.getText().toString());  
    params.put("password",password.getText().toString().trim());  
    return params;  
}
```

На рисунке 4.6 приведена диаграмма в нотации BPMN, которая показывает последовательность действий при авторизации в системе.

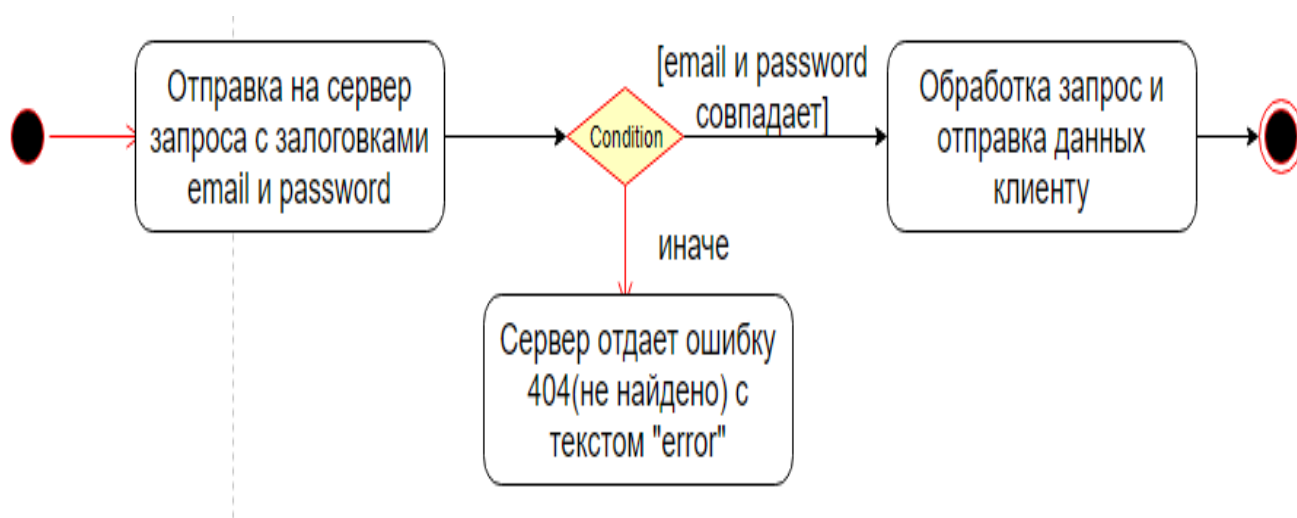


Рисунок 4.5 – Авторизации в системе

#### 4.1.4. Layout1Activity

На рисунке 4.6 показана диаграмм классов для связи layout1Activity с другими классами. Ссылка на экран layout1Activity "Здоровый образ жизни" находится в навигационном меню (на пункте 3.3). Rowrubric, projects и viewUserComment – это классы, описанные в модуле Model. Класс layout1Adapter, banneradapterlayout1, showcommentAdapterlayout1 и их реализации описано на пункт 4.3. В этом пункте будет описан метод класса Layout1Activity.

В этом классе реализованы некоторые основные методы: Ratings(String), getRatinglayout1(int), postcomment(String), getcomment(int), getrowrubriclayout1(), getimagebanerlayout1().

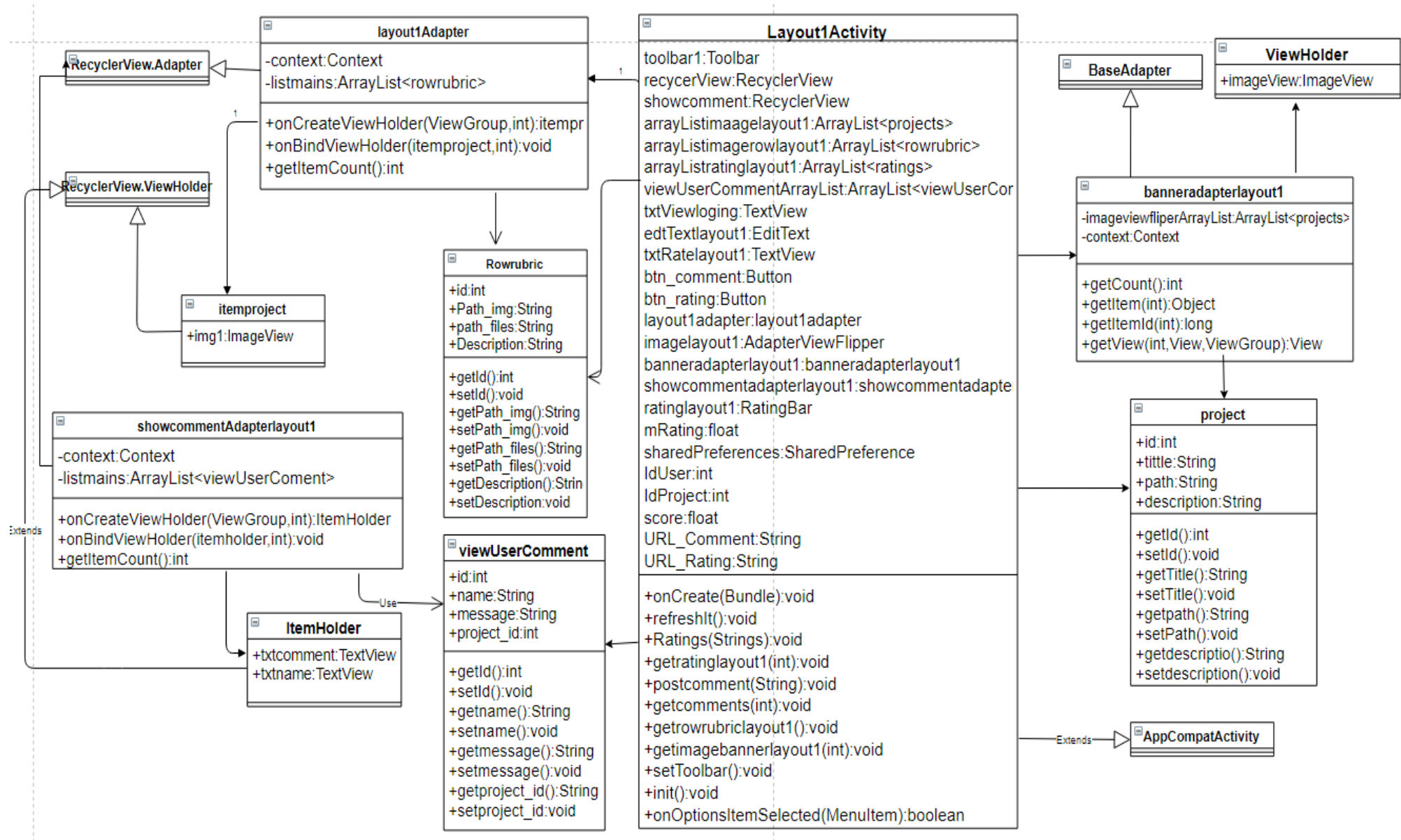


Рисунок 4.6 - Диаграмм класс для экрана layout1Activity "Здоровый образ жизни"



Метод **Ratings(String)** сохраняет новую оценку или обновляет оценки проекта в базе данных через ссылки сервера скрипт /Ratings.php. В качестве параметров принимает массив с идентификации проекта, идентификации пользователя и оценки пользователя. После этого, на сервере скрипт /Ratings.php будет проверять существование пользователей уже выполнивших оценивание проекта. Если пользователь не оценивал проект, тогда создаётся новая оценка проекта, а результат сохраняется в серверной базе данных. В том случае, если пользователь ранее уже выполнил оценку проекта, выполняется обновление оценки в проекте.

```
protected Map<String,String> getParams() throws AuthFailureError {
    Map<String,String> params = new HashMap<>();
    IdProject=sharedPreferences.getInt("ratingableid",0);
    IdUser = sharedPreferences.getInt("iduser",0);
    score =(int)ratinglayout1.getRating();
    //Оцень проекта
    params.put("score",String.valueOf(score)); //идентификации пользователь
    params.put("user_id",String.valueOf(IdUser));
    //идентификации проекта
    params.put("ratingable_id",String.valueOf(IdProject));
}
```

Метод **getRatinglayout1(int)** возвращает оценку проекта в виде строкового массива набор оценки к проекту по его идентификации в элементе управления RatingBar.

```
JSONObject jsonObject = response.getJSONObject(i);
    Int Ratingable_id=jsonObject.getInt("ratingable_id");
    int Score=jsonObject.getInt("score");
    if ((position==Ratingable_id) {
        arrayListratinglayout1.add(new ratings( Ratingable_id,Score));
    }
}
```

Для получения средней оценки проекта, сумма всех оценок проекта делится на количество пользователей, выполнивших оценивание проекта.

```
NumberFormat formatter = new DecimalFormat("#0.00");
//Считать оцeni проекта
```

```

float ratings = mRating / arrayListratinglayout1.size();
ratings = Float.valueOf(formatter.format(ratings));
String numberStar = Float.toString(ratings);
//Отображения звезда целы цена
String [] parts = numberStar.split("\\.");
ratinglayout1.setRating(Float.valueOf(parts[0]));
//отображения цена проекта
txtRatelayout1.setText("Rating:" + ratings);

```

Метод **postcomment(String)** сохраняет комментарии пользователя в базе данных через ссылки сервера скрипта /Comments.php. В качестве параметров принимает массив, содержащий идентификатор пользователя (id\_user), идентификатор проекта (id\_project) и комментарий.

```

protected Map<String,String> getParams() throws AuthFailureError {
Map<String,String> params = new HashMap<>();
IdProject = sharedPreferences.getInt("ratingableid",0);
params.put("created_by",String.valueOf(IdUser));
params.put("updated_by",String.valueOf(IdUser));
params.put("message",edtTextlayout1.getText().toString());
edtTextlayout1.getText().clear();
params.put("project_id",String.valueOf(IdProject));
return params;
}

```

На рисунке 4.7 показана блок-схема алгоритма публикации комментария.

Шаг 1 – Пользователь, например, выбирает подрубрики «Здоровый образ жизни» рубрики «Исследования и аналитика».

Шаг 2 – Для публикации комментария пользователь должен пройти авторизацию в систему.

Шаг 3 – После авторизации в системе пользователь может публиковать комментарии к проекту.

Шаг 4 – Для публикации комментария пользователю необходимо нажать кнопку «Отправить».

Шаг 5 – Комментарий отправляется на сервер и сохраняется в базе данных.

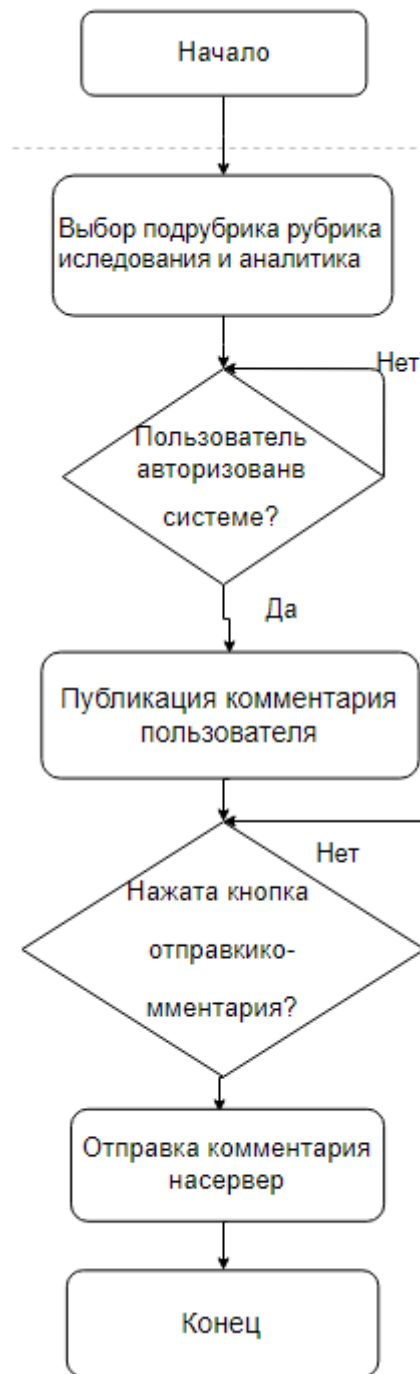


Рисунок 4.7 – Блок-схема алгоритма публикации комментария

Метод **getcomment(int)** возвращает массив со списком комментариев пользователей к проекту по его идентификатору для их отображения в элементе управления RecyclerView.

```
JSONObject jsonObject = response.getJSONObject(i);
```

```

String Name = jsonObject.getString("name");
String Message = jsonObject.getString("message");
int Project_id= jsonObject.getInt("project_id");
if(possition==Project_id) {
viewUserCommentArrayList.add(new viewUserComment(Name, Message, Project_id));
}
showcommentadapterlayout1.notifyDataSetChanged();

```

Метод **getrowrubriclayout1()** возвращает массив со списком картинок и ссылками на файлы проекта.

```

JSONObject jsonObject = response.getJSONObject(i);
Id = jsonObject.getInt("id");
Path_image = jsonObject.getString("path_image");
Path_files = jsonObject.getString("path_files");
Description = jsonObject.getString("description");
arrayListimagerowlayout1.add(new rowrubric(Id, Path_image,Path_files,
Description));
layout1adapter.notifyDataSetChanged();

```

Метод **getimagebanerlayout1()** возвращает в виде строкового массива набор картинки выбранного проекта по его идентификатору для их отображения в элементе управления ViewFlipper.

```

if(possition==Id) {
arrayListimagelayout1.add(new projects(Id, Title + "", Description, Content, Image));
SharedPreferences.Editor editor = sharedPreferences.edit();
editor.putInt("ratingableid", Id);
editor.apply();
banneradapterlayout1.notifyDataSetChanged();

```

#### 4.2. Модуль для связывания данных с элементом управления(Adapter)

В таблице 4.2 приведены поддерживаемые классы модуля adapter и их реализация как абстрактный класс. В процессе разработки мобильного приложения использованы 2 абстрактных класса в модуле Adapter: **BaseAdapter** и **RecyclerView.Adapter**. Поэтому в пунктах 4.2.1 и 4.2.2 описана реализация классов **imageviewflipper** наследованный от **BaseAdapter** и **viewmainadapter** наследованный от **RecyclerView.Adapter**.

Таблица 4.2 – Поддерживаемые классы модуля adapter и их реализация как абстрактный класс.

Экран	Метод в Activity	Класс Adapter	Реализации с абстрактный класс	Описание Adapter
MainActivity	Setviewflipper()	Imageviewflipper-Adapter()	BaseAdapter	Это классы для обеспечения передачи изображений и описаний проектов из БД в компонент AdapterViewFlipper, благодаря которому проекты будут доступны для просмотра в режиме слайдов.
Layout1Activity, Layout2Activity, DetailsLayout-2Activity.	Getimagebannerlayout1()	Banneradapterlayou1()	BaseAdapter	

MainActivity, Layout1Activity, Layout2Activity.	setNews(), getrowrubriclayout1(), getrowrubriclayout2().	viewmainAdapter()	RecyclerView.Adapter	Это класс для обеспечения передачи изображений, названий и описаний проектов из БД в компонент RecyclerView, благодаря которому проекты будут доступны для просмотра в виде списка.
Layout1Activity, Layout2Activity, DetailsLayout-2Activity.	Getcomment()	Showcomment-adapterlayout1()	RecyclerView.Adapter	Это класс для обеспечения передачи комментарии проекта из БД в компонент RecyclerView, благодаря которому проекты будут доступны для просмотра в виде списка.

#### 4.2.1. Обеспечение связи между набором данных и **AdapterViewFlipper (imageviewflipperAdapter)**.

Для обеспечения связи между набором данных и **AdapterViewFlipper** необходимо сначала создать класс `imageviewflipperAdapter.java` в модуле `Adapter`. Затем в классе **imageviewflipperAdapter**, наследуемом от абстрактного класса **BaseAdapter**, упрощающего связывание данных с элементом управления, необходимо создать еще один класс **ViewHolder** с элементом **ImageView**. **ViewHolder** позволяет получить доступ к компонентам списка, что помогает избежать необходимости использования метода `findViewById()` и ускорить работу приложения. Далее нужно реализовать все методы класса **BaseAdapter**. В классе **BaseAdapter** существует 4 метода: `getCount()`, `getItem()`, `getItemId()`, `getView()`.

Метод **getCount()** предназначен для получения количества всех элементов в списке массивов `imageviewflipperArrayList`.

```
public int getCount() {  
    return imageviewflipperArrayList.size();  
}
```

Метод **getItem()** служит для отображения объект, находящегося на определенной позиции

```
public Object getItem(int position) {  
    return imageviewflipperArrayList.get(position);  
}
```

Метод **getItemId()** используется для отображения идентификатора элемента, который находится в списке массивов `imageviewflipperArrayList` на заданной позиции.

```
public long getItemId(int position) {  
    return position;  
}
```

Метод **getView()** – это главный метод, предназначенный для отображения всех источников данных в виде списка строк. Для загрузки и отображения картинки на экране используется библиотека `Picasso`.

```

        public View getView(int position, View convertView, ViewGroup parent) {
            ViewHolder viewHolder = null;
            if(convertView == null)
            {
                viewHolder = new ViewHolder();
                LayoutInflater inflater = (LayoutInflater)
context.getSystemService(context.LAYOUT_INFLATER_SERVICE);
                convertView = inflater.inflate(R.layout.viewlayoutflipper,null);
                viewHolder.imageView = convertView.findViewById(R.id.imageflipper);
                convertView.setTag(viewHolder);
            }
            else
            {
                viewHolder =(ViewHolder) convertView.getTag();
            }
            imageviewflipper imageviewflipper =(imageviewflipper) getItem(position);

Picasso.get().load(imageviewflipper.getPath()).placeholder(R.drawable.placeholderimageviewflipper).error(R.drawable.erro).into(viewHolder.imageView);
            return convertView ;
        }

```

#### **4.2.2. Обеспечение связи между набором данных и RecyclerView(viewmainadapter).**

Для обеспечения связи между набором данных и **RecyclerView** необходимо сначала создать класс `viewmainadapter.java` в модуле `Adapter`. Затем в классе `viewmainadapter`, наследуемом от абстрактного класса **RecyclerView.Adapter**, упрощающего связывание данных с элементом управления, нужно создать еще один класс `itemproject` как класс **ViewHolder** наследуемом от класса **RecyclerView.ViewHolder** с элементом `ImageView` и `TextView`. В этом классе создан элемент `ImageView` для отображения картинки проекта, `TextView` для вывода названия и описания проекта. `ViewHolder` позволяет получить доступ к компонентам списка, что помогает избежать



необходимости использования метода **findViewById()** и ускорить работу приложения. Также были реализованы все методы класса **RecyclerView.Adapter**. В классе **RecyclerView.Adapter** существует 3 метода: **getItemCount()**, **onCreateViewHolder()**, **onBindViewHolder()**.

```
public class viewmainadapter extends
RecyclerView.Adapter<viewmainadapter.itemproject>{
    private Context context;
    private ArrayList<projects> listmains;
    .....
    class itemproject extends RecyclerView.ViewHolder {
        ImageView imgnews;
        TextView title, description;
        itemproject(@NonNull View itemView) {
            super(itemView);
            imgnews = itemView.findViewById(R.id.imagviewnews);
            title = itemView.findViewById(R.id.title);
            description = itemView.findViewById(R.id.description);
        }
    }
}
```

Затем необходимо переопределить некоторые методы:

Метод **getItemCount()** возвращает общее количество элементов списка.

```
public int getItemCount() {
    return listmains.size();
}
```

Метод **onCreateViewHolder()** создает новый объект **ViewHolder** всякий раз, когда **RecyclerView** нуждается в этом. Когда создается элемент списка **row\_new.xml**, строки списка поочередно передаются объекту **ViewHolder** и каждый дочерний **view**-компонент может быть найден и сохранен.

```
public viewmainadapter.itemproject onCreateViewHolder(@NonNull ViewGroup viewGroup, int
i) {
    View v = LayoutInflater.from(viewGroup.getContext()).inflate(R.layout.rownews, null);
    itemproject itemproject = new itemproject(v);
    return itemproject;
}
```

Метод **onBindViewHolder()** принимает объект **ViewHolder** и устанавливает необходимые данные для соответствующей строки во view-компоненте.

```
public void onBindViewHolder(@NonNull viewmainadapter.itemproject itemproject, int i) {  
    viewmain viewmain = listmains.get(i);  
    itemproject.title.setText(viewmain.getTitle());  
    itemproject.description.setText(viewmain.getDescription());  
    Picasso.get().load(viewmain.getImage()).placeholder(R.drawable.a1).error(R.drawable.erro).into(itemproject.imgnews);  
}
```

## **5. Результат реализации мобильного приложения**

### **5.1 Главный экран**

После запуска приложения пользователь увидит главный экран. Здесь отображено содержание главной страницы портала краудсорсинговой платформы города Томска. (рис 5.1).



Рисунок 5.1 – Главный экран.

## 5.2. Экран авторизации.

После нажатия на ссылку «Вход», которая находится в навигационном меню (рис 5.2), пользователь перейдет на экран для авторизации в приложении (рис 5.3). Для авторизации необходимо использовать пару логин/пароль в веб-приложения Tomsk 7.0 или в мобильном приложении. Если пользователь еще не зарегистрирован в системе, он может зарегистрироваться в системе, нажав на кнопку «Регистрация» (экран описан в пункте 5.3). В случае неверно введенных данных пользователь получит уведомление и сможет ввести их повторно. При успешной авторизации логин и пароль пользователя сохраняются, и при последующих запусках приложения авторизация будет проходить автоматически.

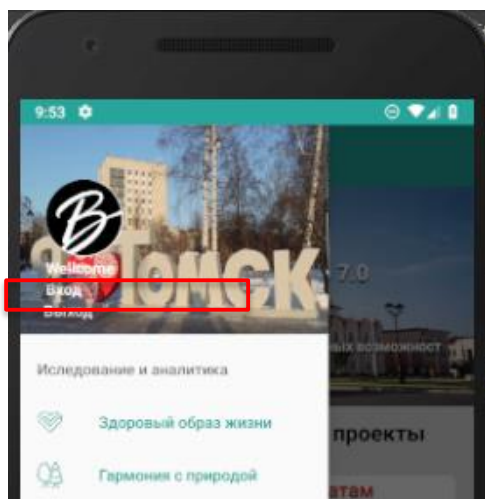


Рисунок 5.2 – Ссылка «Вход» для перехода на экран авторизации.

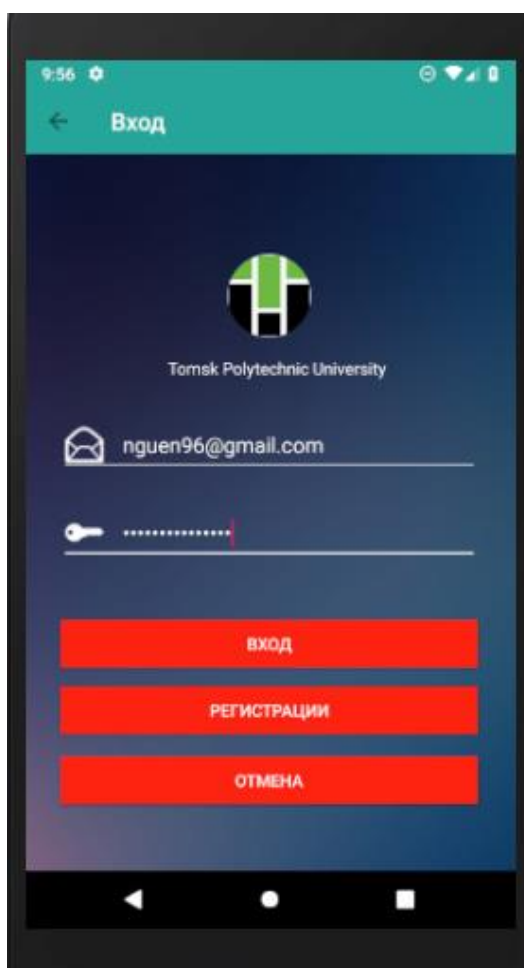


Рисунок 5.3 – Экран авторизации.

### 5.3. Экран регистрации.

Когда пользователь нажимает на кнопку «Регистрация» на экране авторизации, происходит переход на экран регистрации (рис 5.4). Для

регистрации необходимо ввести фамилию, имя, e-mail, пароль и подтверждение пароля в латинской раскладке клавиатуры, длина пароля должна быть не меньше 6 и содержать цифры и слова, e-mail должен соответствовать формату example@gmail/mail/tpu...com/ru. В случае неверно введенных данных пользователь получит уведомление и сможет ввести их повторно. При успешной регистрации пользователь автоматически переходит на экран авторизации.

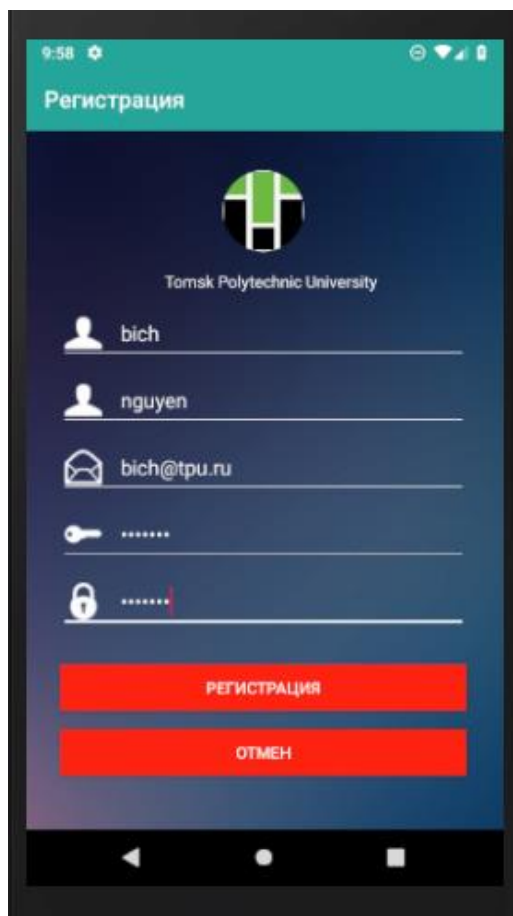


Рисунок 5.4 – Экран регистрации

#### **5.4. Экран «Здоровый образ жизни» находится в навигационном меню.**

Когда клиент выбирает подрубрику «Здоровый образ жизни» рубрики «Исследования и аналитика», отображается содержание экрана с картинками и файлами (рис 5.5).

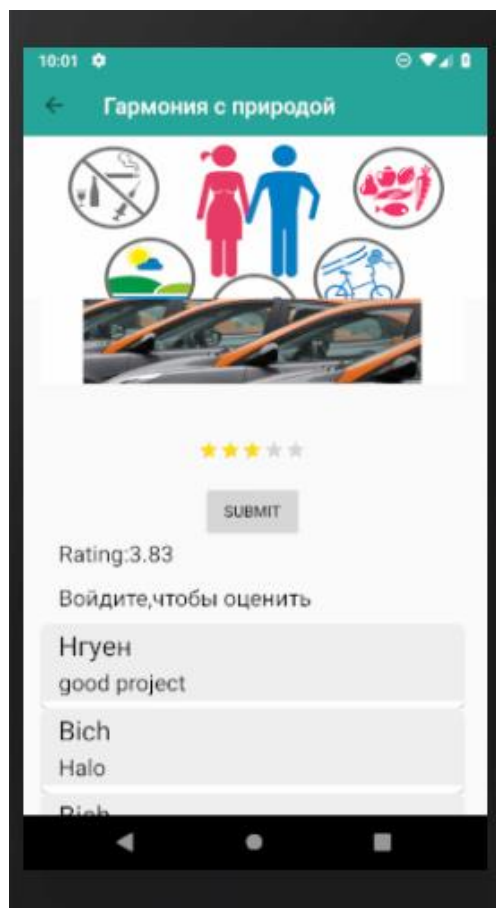


Рисунок 5.5 - Экран «Здоровый образ жизни»

Для просмотра проекта пользователь нажимает на картинку. Затем осуществляется переход на экран (описание в пункте 5.6) для чтения PDF-файла (рис 5.6).

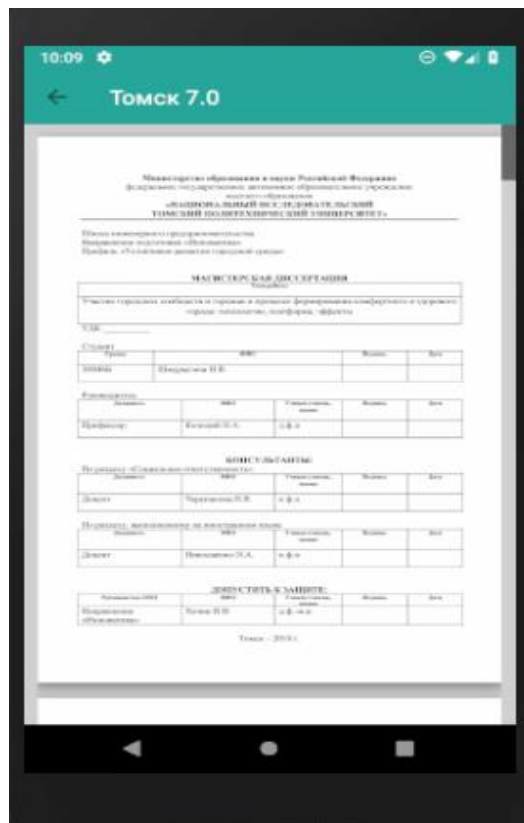


Рисунок 5.6 - Экран прочтения файла.

Здесь пользователь может оценить проект, задав количество звезд и нажав на кнопку «Submit» для подтверждения оценивания проекта (рис 5.7).

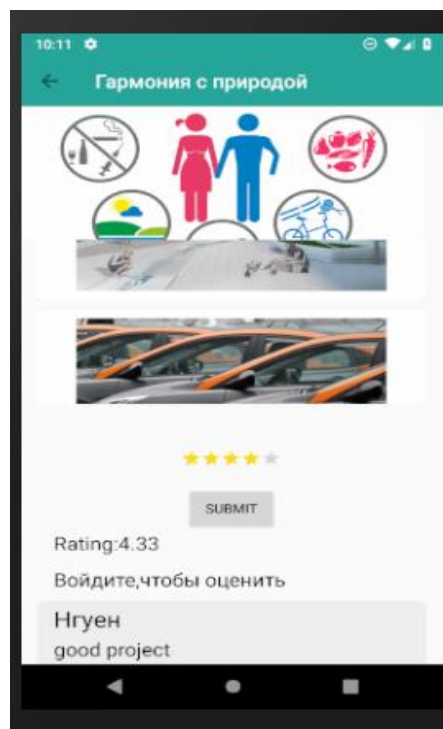


Рисунок 5.7 – Оценивание проект.

Более того, пользователь может опубликовать комментарии (рис 5.8). Когда пользователь прокомментирует проект, комментарий не сразу отображается в проекте, потому что необходимо, чтобы модератор сначала проверил комментарий пользователя через веб-приложение (рис 5.9). После этого, комментарий будет отображаться около проекта (рис 5.10).



Рисунок 5.8 – Опубликование комментария.



2/admin/comment?page=2

№	Проект	Текст комментария	Автор	Обработан	Показать	Дата создания	Дата обновления
68	Научный обзор по направлению: «Гармония с природой» и Smart-eco-city»	halo <a href="#">Изменить комментарий</a>	Bich	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2019-04-26 00:06:57	2019-04-26 00:06:57
69	Научный обзор по направлению: «Гармония с природой» и Smart-eco-city»	ad <a href="#">Изменить комментарий</a>	Bich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2019-05-02 11:04:54	2019-05-02 11:04:54
70	Исследования и аналитика: Здоровый образ жизни	Project good <a href="#">Изменить комментарий</a>	Thi Ngoc Bich	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2019-05-03 23:56:50	2019-05-03 23:57:45
71	Исследования и аналитика: Здоровый образ жизни	good <a href="#">Изменить комментарий</a>	Nguyen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2019-05-04 00:11:43	2019-05-04 00:12:05
72	Исследования и аналитика: Здоровый образ жизни	good project <a href="#">Изменить комментарий</a>	Bich	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2019-05-27 22:14:28	2019-05-27 22:14:28

Рисунок 5.9 – Модератор проверит комментарии.

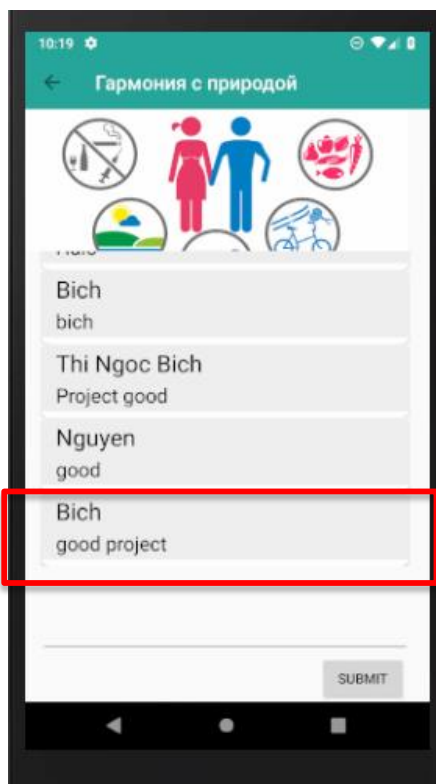


Рисунок 5.10 – Отображение комментария на проект.

## 5.5. Экран «Гармония с природой» находится в навигационном меню.

В принципе, экран «Гармония с природой» работает, как экран «Здоровый образ жизни» (рис 5.11). Но отличает его то, что при нажатии на первую картинку, осуществляется переход на другой экран «Гармония с природой и Smart-eco-city» (рис 5.12). Здесь пользователь может оценить или прокомментировать проект.



Рисунок 5.11 – Экран «Гармония с природой»

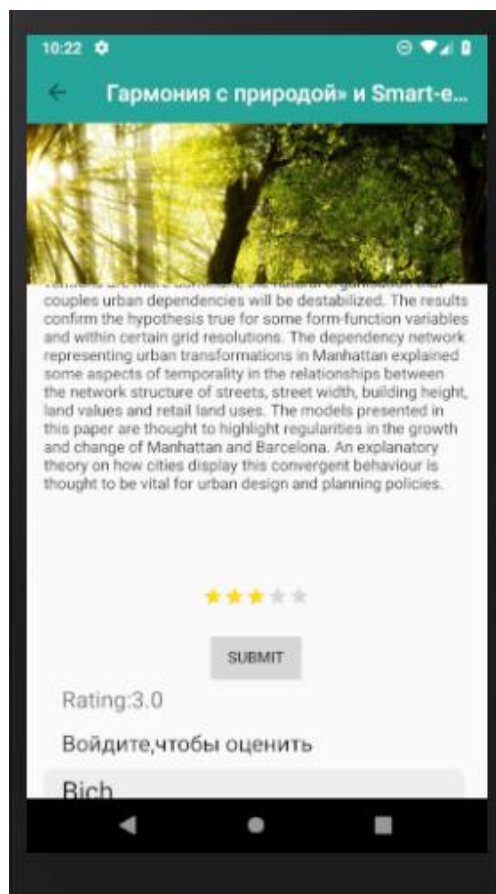


Рисунок 5.12 - Экран «Гармония с природой и Smart-eco-city»

## 5.6. Экран чтения файла

Когда пользователь нажимает на картинку любого проекта, осуществляется переход на соответствующий экран. Здесь можно читать файл онлайн без скачивания (рис 5.6).

## 6. Функциональное тестирование

### 6.1. Регистрация клиента в системе

Предусловие: Пользователь находится на регистрации экрана.

Чтобы перейти на регистрации экрана, пользователю необходимо перейти по ссылке «Регистрация», расположенной под кнопкой «Регистрация» на авторизации экрана.

В Таблице 6.1 представлен набор тест-кейсов для процесса регистрации клиента в системе.

№	Действие	Ожидаемый результат	Фактический результат
1	Пользователь не указал логин и нажал кнопку «Регистрация».	Отображение «Экран регистрации».	Фактический результат совпадает с ожидаемым.
2	Длина пароля пользователя менее 6 символов. Пользователь нажал кнопку «Регистрация».	На экране регистрации появилось сообщение об ошибке с текстом: «Количество символов в поле пароль должно быть не менее 6».	Фактический результат совпадает с ожидаемым.
3	Пользователь неверное указал формат email. Пользователь нажал кнопку «Регистрация».	На экране регистрации появилось сообщение об ошибке с текстом: «Поле адрес электронной почты должно быть действительным электронным адресом».	Фактический результат совпадает с ожидаемым.
4	Пользователь неверно повторно указал пароль и нажал кнопку «Регистрация».	На экране регистрации появилось сообщение об ошибке с текстом: «Поле пароль не совпадает с подтверждением».	Фактический результат совпадает с ожидаемым.
5	Пользователь не указал имя и нажал	На экране регистрации появилось сообщение об	Фактический результат

	кнопку «Регистрация».	ошибке с текстом: «Введите имя».	совпадает с ожидаемым.
6	Пользователь не указал Фамилия и нажал кнопку «Регистрация».	На экране регистрации появилось сообщение об ошибке с текстом: «Введите фамилия».	Фактический результат совпадает с ожидаемым.
7	Пользователь ввел корректные данные.	Регистрация прошла успешно. Выполнен переход на экране авторизации.	Фактический результат совпадает с ожидаемым.

### 6.2. Авторизация пользователя в системе

Предусловие: Пользователь находится на экране авторизации в системе.

На экран авторизации доступен при нажатии на ссылку «Войти», расположенную в верхней части навигационного меню.

В Таблице 6.2 представлен набор тест-кейсов для процесса авторизации пользователя в системе.

№	Действие	Ожидаемый результат	Фактический результат
1	Пользователя указан неверные логин и/или пароль и нажал кнопку «Вход».	На экран авторизации появилось сообщение об ошибке: «Error». Авторизация не выполнена.	Фактический результат совпадает с ожидаемым.
2	Пользователя указан верные логин и пароль и нажал кнопку «Вход».	Авторизация прошла успешно. Выполнен переход на главный экран.	Фактический результат совпадает с ожидаемым.

### 6.3. Экран «Гармония с природой»

Предусловие: Пользователь находится на экран «Гармония с природой».

Экран «Гармония с природой» доступен при нажатии на ссылку «Гармония с природой», расположенную в навигационном меню.

В Таблице 6.3 представлен набор тест-кейсов для процесса оценивания и публикации комментариев на экране «Гармония с природой».

№	Действие	Ожидаемый результат	Фактический результат
1	Пользователь выставил оценку, но не авторизовался в системе, и нажал кнопку «Submit»	На экране «Гармония с природой» появилось сообщение об ошибке: «Войдите, чтобы оценить проект».	Фактический результат совпадает с ожидаемым.
2	Пользователь написал комментарий, но не авторизовался в системе, и нажал кнопку «Submit».	На экране «Гармония с природой» появилось сообщение об ошибке: «Войдите, чтобы опубликовать комментарий к проекту».	Фактический результат совпадает с ожидаемым.
3	Пользователь не указал комментарий и нажал кнопку «Submit».	На экране «Гармония с природой» появилось сообщение об ошибке: «Нет комментария. Напишите Ваш комментарий».	Фактический результат совпадает с ожидаемым.
4	Пользователь уже авторизован в системе и нажал кнопку «Submit».	Процесс оценивания или публикации комментария прошел успешно.	Фактический результат совпадает с ожидаемым.

## **7. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.**

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

#### **7.1.1. Потенциальные потребители результатов исследования**

Разработкой проекта является создание мобильного приложения для взаимодействия с базой данных портала «ТОМСК 7.0. ТЕХНОЛОГИИ И ТВОРЧЕСТВО». Поэтому основным критерием сегментирования является предоставляемые услуги для портала «ТОМСК 7.0. ТЕХНОЛОГИИ И ТВОРЧЕСТВО» (например, новости, творческие проекты, оставления свой вопрос на системы) с помощью интернет ресурсов.

Сегментирование рынка произведено по следующим критериям: Томская область, которая характеризует в пределах какой области можно получить информацию о Томичах. Более того, устойчивое развитие городской среды Томска будет изучаться с применением актуальных для мировой практики методик и подходов к развитию городов. Изучение проблем и перспектив развития Томска будет носить системный, а не ситуативный характер, что позволит нивелировать периодически возникающие очаги социальной напряженности, вызванные наиболее острыми вопросами, касающимися формирования и развития городской среды. Системный характер изучения вопросов, связанных с формированием комфортной и безопасной городской среды, позволит фиксировать динамику Томска как города равных возможностей.

В качестве рассматриваемых компаний используются:

«Мой Томск» - веб-сервис, предоставляющий всю возможную информации о Томске (Происшествие, Власть, Бизнес, Общество, Персона).

«Риа Томск» - веб-сервис, предоставляющий подробно информации о культуре и праздник в Томске.

«Новости» - веб-сервис, предоставляющий информацию о спорте, политике, экономике, происшествие, технологии в городе Томске.

### 7.1.2. Анализ конкурентных технических решений

Анализ конкурентных технических решений выполняется с помощью оценочной карты. Для анализа выбраны следующие конкурентные технические решения: информационная система РИА Новости, информационная система Мой Томск, информационная система Томск 7.0. Факторами для анализа выступили: удобство использования клиентами, стабильность работы, справочная информация, универсальность, дизайн. Факторы конкурентоспособности оцениваются экспертным путем по десятибалльной шкале, где 1 – наиболее слабая позиция, а 10 – наиболее сильная. Важность критериев по пятибалльной шкале. Анализ конкурентных технических решений приведен в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)

№ п/п	Конкуренты	Факторы конкурентоспособности										Итоговая оценка
		Удобство использования клиентами		Стабильность работы		Справочная информация		Универсальность (в плане вида услуг)		Дизайн		
1	РИА Новости	8	1,6	8	1,6	10	2	9	1,4	10	2	8,6
2	Мой Томск	7	1,4	7	1,4	10	2	9	1,4	7	1,4	7,6
3	Томск 7.0	10	2	9	1,8	10	2	8	1,3	9	1,8	8,9
	$b_j$	5		5		5		4		5		24
	$w_j$	0.2		0.2		0.2		0.16		0.2		-

Таким образом, наивысшим уровнем конкурентоспособности обладает Томск 7.0.

### 7.1.3. SWOT-анализ

На основе анализа рынка и конкурентных технических решений, составляется матрица SWOT-анализа. Данная матрица позволяет рассмотреть



сильные и слабые стороны, а также возможности и угрозы для разработки.

Матрица SWOT-анализа представлена в таблице 6.2.

Таблица 7.2 – SWOT анализ

		<b>Внутренние факторы</b>	
		<b>Сильные стороны:</b> Удобство для клиента. Легко автоматизировано. Легкий доступ к информации. Использование различных функций устройства. Приложение бесплатно для скачивания.	<b>Слабые стороны:</b> Может быть недостаточно памяти для установления приложения. Может медленно работать. Зависимость от портала Tomsk 7.0.
<b>Внешние факторы</b>	<b>Возможности:</b> Заинтересованность клиентов в использовании приложения. Предоставление информации о городе Томске. Большой поток клиентов.	Привлекает много потенциальных клиентов, которые могут порекомендовать приложение своим знакомым, что еще больше увеличит численность клиентов и приведет к увеличению прибыли.	Сложно увеличить функциональные возможности, потому что имеется высокая степень зависимости от портала.
	<b>Угрозы:</b> Низкий уровень безопасности системы. Появление конкурентных продуктов или технологий для автоматизации процессов.	Некоторые пользователи не заинтересованы в ИС, низкая вероятность скачивания приложения. Некоторые пользователи не знают о городе Томске, поэтому не используют ИС.	Если все угрозы окажутся реальными и существенными, а так же не будут решены проблемы «слабых сторон» проекта, систему ожидает крах.

## 7.2. Планирование научно-исследовательских работ

### 7.2.1. Структура работ в рамках научного исследования

Планирование комплекса предполагаемых работ осуществляется в следующем порядке:

- определение структуры работ в рамках научного исследования;
- определение участников каждой работы;
- установление продолжительности работ;
- построение графика проведения научных исследований.

Примерный порядок выполнения работ, распределение исполнителей по данным видам работ приведен в приложения А.

### 7.2.2. Определение трудоемкости выполнения работ

Трудоемкость выполнения работ оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер, т.к. зависит от множества трудно учитываемых факторов.

Расчет ожидаемого значения продолжительности работ  $t_{ож}$  осуществляется по формуле:

$$t_{ож} = \frac{3 * t_{min} + 2 * t_{max}}{5} \quad (1)$$

где  $t_{min}$  – минимально возможная трудоемкость  $i$ -ой работы, чел/дн.;

$t_{max}$  – максимально возможная трудоемкость  $i$ -ой работы, чел/дн.

Расчет продолжительности работы в рабочих днях  $T_{pi}$  осуществляется по формуле:

$$T_{pi} = \frac{t_{ожi}}{Ч_i} \quad (2)$$

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.

### **7.2.3. Разработка графика проведения научного исследования**

На данном этапе необходимо построить график Ганта – ленточный график, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ.

Для построения графика, необходимо перевести длительность каждого из этапов работ из рабочих дней в календарные по следующей формуле:

$$T_{ki} = T_{pi} * k_{\text{кал}} \quad (3)$$

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:

$$T_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}} \quad (4)$$

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

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

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

Согласно производственному календарю (для 6-дневной рабочей недели) в 2019 году 365 календарных дней, 299 рабочих дней, 66 выходных/праздничных дней. Тогда  $T_{\text{кал}} = 1,22$ .

Расчеты трудоемкости выполнения работ представлены в приложения Б.

Календарный план-график представлен в приложении В.

### **7.3. Бюджет научно-технического исследования**

#### **7.3.1. Расчет материальных затрат научно-технического исследования**

Данная статья затрат включает в себя затраты на приобретение сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих со стороны. Также в эту статью включаются транспортные расходы, равные 15% от общей стоимости материальных затрат.

Кроме этого в стоимость материальных затрат могут быть включены затраты на канцелярские принадлежности.

Для разработки данного научного проекта необходимы следующие материальные ресурсы: печать ч/б А4.

Таблица 7.3 – Материальные затраты

Наименование материала	Единицы измерения	Количество о	Цена за 1 ед., руб.	Затраты руб.
Печать ч/б А4	шт	80	2,5	200
ИТОГО				200

### 7.3.2. Расчет затрат на специальное оборудование для научных (экспериментальных) целей

Данная статья затрат включает в себя затраты на приобретение специального оборудования. Также в эту статью включаются затраты по доставке и монтажу оборудования, равные 15% от его стоимости.

Расчет амортизации ПК, который планируется использовать для написания ВКР: первоначальная стоимость ПК 50000 рублей; срок полезного использования для машин офисных код 330.28.23.23 составляет 2-3 года; планируем использовать ПК для написания ВКР в течение 4 месяцев. Тогда:

- норма амортизации:

$$A_n = \frac{1}{n} * 100\% = \frac{1}{3} \times 100\% = 33,33\%$$

- годовые амортизационные отчисления:

$$A_g = 50000 \times 0,33 = 16500 \text{ рублей}$$

- ежемесячные амортизационные отчисления:

$$A_m = \frac{16500}{12} = 1375 \text{ рублей}$$

- итоговая сумма амортизации основных средств:

$$A = 1375 \times 4 = 5500 \text{ рублей}$$

Таблица 7.4 – Расчет затрат на амортизацию

Наименование	Затраты, руб.
Амортизация ПК	5500

### 7.3.3. Основная заработная плата исполнителей темы

В эту статью затрат включается заработная плата всех исполнителей темы. Заработная плата рассчитывается исходя из трудоемкости и действующей системы окладов в ТПУ. В состав основной заработной платы также включаются премии и доплаты.

Для расчета основной заработной платы студента берем оклад, равный окладу ассистента без степени, т.е. 21760 руб.

Для расчета основной заработной платы руководителя берем оклад, равный окладу доцента, кандидата технических наук, т.е. 33664 руб.

Затраты на заработную плату рассчитываются по формуле:

$$Зп = Зосн + Здоп \quad (5)$$

где  $Зосн$  – основная заработная плата, руб.

$Здоп$  – дополнительная заработная плата, руб.

Основная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Зосн = Здн \times Тр \times (1 + Кпр + Кд) \times Кр \quad (6)$$

где  $Здн$  – среднедневная заработная плата, руб.

$Кпр$  – премиальный коэффициент (0,3);

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

$Кр$  – районный коэффициент (для Томска 1,3);

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

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Здн = \frac{Зм \times М}{Fд} \quad (7)$$

где  $Зм$  – месячный оклад работника, руб.

$М$  – количество месяцев работы без отпуска в течение года:

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

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

$F_d$  – действительный годовой фонд рабочего времени персонала, раб. дн.

Таблица 7.5 – Баланс рабочего времени (для 6-дневной недели)

Показатели рабочего времени	Дни
Календарные дни	365
Нерабочие дни (праздники/выходные)	66
Потери рабочего времени (отпуск/невыходы по болезни)	56
Действительный годовой фонд рабочего времени	243

$$Z_{\text{дн}}^{\text{рук}} = \frac{Z_{\text{м}} \times M}{F_{\text{д}}} = \frac{33664 \times 10,4}{243} = 1441 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{дн}}^{\text{студ}} = \frac{Z_{\text{м}} \times M}{F_{\text{д}}} = \frac{21760 \times 10,4}{243} = 931,29 \text{ руб.}$$

Таблица 7.6 – Расчет основной заработной платы

Исполнители	Здн, руб.	Кпр	Кд	Кр	Тр	Зосн
Студент	931,3	0,3	0,2	1,3	111	201579
Научный руководитель	1441	0,3	0,2	1,3	10	28099
Итого						229678

#### 7.3.4. Дополнительная заработная плата исполнителей темы

Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы учитывают величину предусмотренных Трудовым кодексом РФ доплат за отклонение от нормальных условий труда, а также выплат, связанных с обеспечением гарантий и компенсаций (при исполнении государственных и общественных обязанностей, при совмещении работы с обучением, при предоставлении ежегодного оплачиваемого отпуска и т.д.).

Дополнительная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} * Z_{\text{осн}} \quad (8)$$

где  $k_{\text{доп}}$  – коэффициент дополнительной заработной платы (12%);

$Z_{\text{осн}}$  – основная заработная плата.

Таблица 7.7 – Расчет дополнительная заработная плата

Исполнители	$k_{\text{доп}}$	$Z_{\text{осн}}$	$Z_{\text{доп}}$
Студент	0,12	201579	24189
Научный руководитель	0,12	28099	3372
Итого			27561

### 7.3.5. Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)

В данной статье расходов отражаются обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам органам государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников. Размер страховых взносов составляет 30% от основной и дополнительной заработных плат.

Страховые взносы рассчитываются по формуле:

$$Z_{\text{внеб}}^{\text{рук}} = k_{\text{внеб}} \times (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}) \quad (9)$$

где  $k_{\text{внеб}}$  – коэффициент отчислений во внебюджетные фонды;

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

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

Таблица 7.8 – Расчет страховых отчислений

Исполнители	$k_{\text{внеб}}$	$Z_{\text{доп}}$	$Z_{\text{осн}}$	$Z_{\text{внеб}}$
Студент	0,3	24189	201579	67730
Научный руководитель	0,3	3372	28099	9441
Итого				77171

### 7.3.6. Накладные расходы

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов: оплата услуг связи, электроэнергии,

размножение материалов и т.д. Их величина определяется по следующей формуле:

$$Z_{\text{накл}} = k_{\text{накл}} \times (\text{сумма статей 1} \div 5) \quad (10)$$

Величину коэффициента накладных расходов можно взять в размере 16%.

Таблица 7.9 – Расчет накладные расходы

$k_{\text{накл}}$	$Z_{\text{м}}$	A	$Z_{\text{доп}}$	$Z_{\text{осн}}$	$Z_{\text{внеб}}$	$Z_{\text{накл}}$
0,16	200	5500	27561	229678	77171	54418

**7.3.7. Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проект**

Рассчитанная величина затрат научно-исследовательской работы является основой для формирования бюджета затрат проекта. Определение бюджета затрат на научно-исследовательский проект получается путем суммирования всех затрат (таблица 6.11).



Таблица 7.10 – Расчет бюджета затрат НИИ

Наименование	Сумма, руб.	Удельный вес, %
Материальные затраты	200	0,1
Затраты на специальное оборудование	5500	1,4
Затраты на основную заработную плату	229678	58,2
Затраты на дополнительную заработную плату	27561	6,9
Страховые взносы	77171	19,6
Накладные расходы	54418	13,8
Общий бюджет	394528	100%

#### **7.4. Определение потенциального эффекта исследования**

Исследование направлено на создание мобильного приложения для портала Tomsk 7.0. Томский портал 7.0 обладает огромным количеством информации и ресурсов. Это огромное преимущество приложения в сравнении с подобными приложениями на рынке. Уровень конкурентоспособности приложения составляет 8,9. Общая длительность разработки приложения составляет с 01.02.2019 по 31.05.2019, где самой длительной задачей является разработка самого мобильного приложения. Потенциальная стоимость разработки составляет 394528 рублей. Разработка позволит привлечь много людей, которые знают о городе и жителей Томска, а также предоставит информацию для развития и продвижения города Томска.

## **8. Социальная ответственность**

В разделе «Социальная ответственность» рассматриваются актуальные вопросы производственной и экологической безопасности при выполнении настоящей выпускной квалификационной работы.

Для начала необходимо провести анализ опасных и вредных факторов труда для обеспечения безопасности рабочего места и затем, разработать средства защиты от выявленных факторов. Целью данных мероприятий является обеспечение безопасных условий труда, охрана окружающей среды, техника безопасности и профилактика пожаров.

Основными мероприятиями обеспечения безопасности труда являются выявление возможных причин профессиональных заболеваний, возможных несчастных случаев, производственных травм, аварий, пожаров. Следующими этапами для обеспечения безопасности являются разработка мероприятий по устранению выявленных причин и их реализация. Потенциальные причины и риски, а также конкретный набор мероприятий по их устранению, определяются спецификой выполняемых работ и априорными условиями труда (в частности, видом и состоянием рабочих мест исполнителей).

Выполнение работы заключается в разработке мобильного приложения для портала Томск 7.0 технических и творческих. Основным исполнителем работы является разработчик программист, поэтому в качестве рабочего места будет рассмотрено рабочее место за компьютером.

## **8.1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.**

### **8.1.1. Правовые нормы трудового законодательства.**

Государственный надзор и контроль в организациях независимо от организационно-правовых форм и форм собственности осуществляют специально уполномоченные на то государственные органы и инспекции в соответствии с федеральными законами. Согласно трудовому кодексу РФ:

Продолжительность рабочего дня не должна превышать 40 часов в неделю. Возможно сокращение рабочего времени. Для работников, возраст которых меньше 16 лет – не более 24 часа в неделю, от 16 до 18 лет – не более 35 часов, как и для инвалидов I и II группы. Также рабочее время зависит от условий труда: для работников, работающих на рабочих местах с вредными условиями для жизни - не больше 36 часов в неделю.

Вид трудовой деятельности за компьютерным устройством (компьютер, мобильное устройство), в рамках выполнения выпускной квалификационной работы, соответствует группе В – творческая работа в режиме диалога с компьютерным устройством. Категория данной трудовой деятельности соответствует III (до 6 часов непосредственной работы за компьютером).

Продолжительность непрерывной работ за компьютерным устройством, без регламентированного перерыва, не должна превышать 2 часа. Длительность регламентированных перерывов составляет 20 минут (после 1,5 – 2,0 часа от начала рабочей смены и обеденного перерыва).

### **8.1.2. Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.**

Рабочее место для выполнения работ сидя организуют при легкой работе, не требующей свободного передвижения работающего, а также при работе средней тяжести в случаях, обусловленных особенностями технологического процесса.

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

Невыполнение этих требований может привести к получению работником производственной травмы или развития у него профессионального заболевания. Рабочее место при выполнении работ в положении сидя должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ.

Оценка комфортности рабочей зоны производится в зависимости от линейных параметров рабочего места, значение которого определяется ростом программиста. При организации рабочего места необходимо выполнять требования эргономики, то есть учитывать все факторы, влияющие на эффективность действий человека при обеспечении безопасных приемов его работы.

## **8.2. Производственная безопасность.**

### **8.2.1. Анализ вредных и опасных факторов, которые может создать объект исследования.**

Таблица 8.1 – Вредные и опасные факторы в аудитоории

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Этапы работ			Нормативные документы
	Разработка	Изготовление	Эксплуатация	
Отклонение показателей микроклимата в помещении.	+	+	+	СанПиН 2.2.4.548–96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.

Повышенный уровень шума на рабочем месте.	-	+	+	СН 2.2.4/2.1.8.562–96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории застройки.
Недостаточная освещенность рабочей зоны	+	+	+	СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных зданий.
Повышенная напряженность электромагнитного поля	+	+	+	СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».
Электрический ток	+	+	+	ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов.
Пожаровзрывобезопасность.	+	+	+	ГОСТ 12.1.041-83 Система стандартов безопасности

				труда (ССБТ). Пожаровзрывобезопасность горючих пылей.
--	--	--	--	---

### 8.2.1.1. Отклонение показателей микроклимата в помещении.

Обеспечение в помещениях нормальных метеорологических условий является одним из необходимых условий труда, которые оказывают значительное влияние на тепловое самочувствие человека.

Нормативный документ, который отвечает за гигиенические требования к микроклимату производственных помещений, СанПиН 2.2.4.548-96. Данный нормативный документ нормирует показатели микроклимата на рабочих местах всех видов производственных помещений.

Требования к микроклимату определяются исходя из категории тяжести работ. Работа разработчика-программиста относится к первой категории тяжести 1а (работа производится в положении сидя и не требует больших физических усилий).

Допустимые микроклиматические условия обеспечивают возникновение общих и локальных ощущений теплового дискомфорта, тем самым снижая работоспособность человека. Также, допустимые микроклиматические условия не вызывают повреждения или нарушения состояния здоровья. В таблице 8.2 отображены допустимые параметры микроклимата на рабочем месте.

Таблица 8.2 – Допустимые параметры микроклимата на рабочем месте.

Период года	Категория работ	Температура воздуха, °С		Относительная влажность %	Скорость движения воздуха, м/с	
		Диапазон ниже оптимальных величин	Диапазон выше оптимальных величин		Диапазона температур воздуха ниже оптимальных величин, не более	Диапазон температур воздуха выше оптимальных

						величин, не более
Холод ный	1a	20,0-21,9	24,1-25,0	15-75	0,1	0,1
Теплы й	1a	21,0-22,9	25,1-28,0	15-75	0,1	0,2

В таблице 8.3 представлены оптимальные значения показателей микроклимата для работы за компьютером [1].

Период года	Температура воздуха, %	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха ,м/с
Холодный	22-24	60-40	0,1
Теплый	23-25	60-40	0,1

### 8.2.1.2. Повышенный уровень шума на рабочем месте

Повышенный уровень шума является наиболее распространенным вредным фактором на рабочем месте. Повышенный уровень шума отрицательно воздействует не только на органы слуха, а также воздействует на весь организм человека через центральную нервную систему. Под действием шума ухудшается речевая коммуникация человека, снижается его реакция, а также проявляется усталость.

Источниками шума, на рабочем месте разработчика-программиста, являются принтеры, вентиляторы систем охлаждения, множительная техника, осветительные приборы дневного света, а также шумы, проникающие извне. Уровень шума на рабочих местах разработчика-программиста не должен превышать значений, установленных СН 2.2.4/2.1.8.562–96 и составлять не более 50 дБА .

Снижение уровня шума обеспечивается путем использования малозумного оборудования, звукопоглощающих материалов (плиты, панели).

Использование подвесных акустических потолков также снижает уровень шума на рабочем месте.

### **8.2.1.3. Недостаточная освещенность рабочей зоны**

Недостаточная освещенность рабочей зоны оказывает негативное влияние на зрительную систему человека. Другими словами, вызывает усталость центральной нервной системы, снижает концентрацию внимания, что ведет к снижению производительности труда.

Рабочее помещение разработчика-программиста должно включать в себя как естественное, так и искусственное освещение. Для источников искусственного освещения применяют люминесцентные лампы типа ЛБ и компактные люминесцентные лампы (КЛЛ).

Уровень освещения на поверхности рабочего стола в зоне размещения документа, согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03, должна быть в диапазоне от 300 до 500 лк .

Уровень освещенности экрана не должна превышать 300 лк. Яркость осветительных приборов, находящихся в поле зрения не должна превышать 200 кд/м<sup>2</sup>.

Коэффициент пульсация, при работе с компьютером, не должен превышать 5% [СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03].

Увеличение коэффициента пульсации освещенности понижает зрительную работоспособность, повышает утомляемость человека, воздействует на его нервную систему и фоторецепторные элементы сетчатки глаз.

Для снижения коэффициента пульсации необходимо использовать осветительные приборы, в которых лампы работают от переменного тока частотой 400 Гц и выше.

### **8.2.1.4. Повышенный уровень электромагнитных излучений**

Компьютерная техника, как любой электрический прибор, производит электромагнитное излучение. В результате воздействия электромагнитных



полей, организм человека испытывает дискомфорт. Наиболее чувствительными к действию электромагнитных полей считаются нервная, иммунная, эндокринная и половая системы. В таблице 2.3 представлены временные допустимые уровни электромагнитных полей, создаваемых компьютерами на рабочих местах согласно СанПиНу 2.2.2/2.4.1340-03 [1].

В таблице 8.4 представлены временные допустимые уровни электромагнитных полей, создаваемых компьютерами на рабочих местах согласно СанПиНу 2.2.2/2.4.1340-03 [1].

Таблица 8.4 – Временные допустимые уровни электромагнитных полей [3].

Наименование параметров		Временные допустимые уровни электромагнитных полей
Напряженность электрического поля	в диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц	25 В/м
	в диапазоне частот 2 кГц – 400 кГц	2,5 В/м
Плотность магнитного потока	в диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц	250 нТл
	в диапазоне частот 5 кГц – 400 кГц	25 нТл

#### **8.2.1.5. Электрический ток.**

Поражение электрическим током является одним из опасных факторов на рабочем месте. Опасность поражения электрическим током определяется величиной тока проходящего через тело человека  $I$  или напряжением

прикосновения  $U$ . Напряжение считается безопасным при напряжении прикосновения  $U < 42$  В.

Виды электретам: электрический ожог, электрические знаки, металлизация кожи, механические повреждения). Особую опасность представляют электрические травмы, которые выглядят в виде ожогов [3].

Для того, чтобы защититься от поражения электрическим током, необходимо [3]:

- обеспечить недоступность токоведущих частей от случайных прикосновений;
- электрическое разделение цепи;
- устранить опасности поражения при проявлении напряжения на разных частях.

При работе с компьютером, при прикосновении к его составляющим, могут возникнуть токи статического напряжения, которые в свою очередь, имеют свойство притягивать пыль и мелкие частицы к экрану. Пыль на экране ухудшает видимость, а при подвижности воздуха может попасть на поверхность кожи лица и в легкие, что вызывает заболевание кожи и дыхательных путей.

Существуют специальные шнуры питания с заземлением и экраны для снятия статического электричества, это поможет защититься от статического электричества, а также необходимо проводить регулярную влажную уборку рабочего помещения.

Таблица 8.5 отображает предельно допустимые значения напряжения прикосновения и тока на рабочем месте разработчика-программиста, согласно ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ.

Таблица 8.5 – Предельно допустимые значения напряжения прикосновения и тока

Род тока	Напряжения прикосновения, В	Ток, мА
----------	-----------------------------	---------

	Не более	
Переменный, 50 Гц	2,0	0,3
Постоянный	8,0	1,0

По электробезопасности рабочее место разработчика-программиста относится к помещениям без повышенной опасности поражения людей электрическим током. Данный фактор характеризуется отсутствием условий, создающих повышенную или особую опасность. К ним относятся жилые помещения, лаборатории, конструкторские бюро, заводоуправление, конторские помещения и другие.

#### **8.2.1.6. Пожаровзрывобезопасность.**

Пожар или взрыв на рабочем месте являются наиболее вероятными и разрушительными видами в чрезвычайных ситуациях.

Пожарная безопасность представляет собой единый комплекс организационных, технических, режимных и эксплуатационных мероприятий по предупреждению пожаров и взрывов.

Причинами возгораний на рабочем месте являются:

- резкие перепады напряжения;
- короткое замыкание в проводке, когда рубильник не отключен;
- пожар в соседней аудитории;
- короткое замыкание в розетке.

Рабочее место разработчика-программиста относится к категории «В» (пожароопасные), потому что в данном помещении присутствует пыль, вещества и материалы, способные при взаимодействии с воздухом только гореть. Для устранения возможных причин возникновения пожаров необходимо проводить следующие мероприятия:

Организация мероприятия:

- противопожарный инструктаж обслуживающего персонала;
- обучение персонала техники безопасности;
- разработка инструкций, планов эвакуаций и т.п.

Эксплуатационные мероприятия:

- соблюдение эксплуатационных норм оборудования;
- выбор и использование современных автоматических средств пожаротушения.

Технические мероприятия:

- профилактический осмотр и ремонт оборудования;
- соблюдение противопожарных мероприятий при устройстве электропроводок, оборудования, систем отопления и т.п.

### **8.2.2 Обоснование мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных факторов на работника**

Для снижения уровня воздействия опасных и вредных факторов на работника необходимо грамотно обеспечить необходимую шумо – и электроизоляцию, поддерживать оптимальный микроклимат и другие условия труда, ознакомить сотрудников с правилами пожаро и электробезопасности, а также обеспечить их средствами коллективной и индивидуальной защиты.

## **8.3. Экологическая безопасность.**

### **8.3.1. Анализ влияния объекта исследования на окружающую среду.**

Так как основным объектом исследования данной работы являются электрические приборы, серьезной проблемой является электропотребление. Это влечет за собой общий рост объема потребляемой электроэнергии.

### **8.3.2. Анализ влияния процесса исследования на окружающую среду.**

Для удовлетворения потребности в электроэнергии, приходится увеличивать мощность и количество электростанций. Это приводит к нарушению экологической обстановки, так как электростанции в своей деятельности используют различные виды топлива, водные ресурсы, а также являются источником вредных выбросов в атмосферу.

### **8.3.3. Обоснование мероприятий по защите окружающей среды.**

На данный момент во многих странах используются альтернативные источники энергии (солнечные батареи, энергия ветра). Еще одним способом решения данной проблемы является использование энергосберегающих систем. Дополнительно можно отметить, что автоматизация тестирования, являющаяся основной темой ВКР, также может рассматриваться как способ снижения энергозатрат путем уменьшения используемого машинного времени.

В офисных помещениях не ведется никакого производства. К отходам, производимым в помещении можно отнести сточные воды и бытовой мусор.

Сточные воды здания относятся к бытовым сточным водам. За их очистку отвечает городской водоканал.

Основной вид мусора – это отходы печати, бытовой, коробки от техники, использованная бумага. Утилизация отходов печати вместе с бытовым мусором происходит в обычном порядке.

### **8.4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях.**

#### **8.4.1. Анализ вероятных ЧС, которые может инициировать объект исследований.**

Возможными чрезвычайными ситуациями могут быть:

- техногенные (пожары, аварии и т.п.);
- биологические (эпидемии);
- природные (наводнения, бури и т.п.);
- экологические (кислотный дождь, разрушение озонового слоя);
- антропогенные (терроризм). Наиболее вероятная чрезвычайная ситуация – это пожар.

#### **8.4.2. Анализ вероятных ЧС, которые могут возникнуть на рабочем месте при проведении исследований.**

Возникновение пожара может быть обусловлено следующими факторами:

- возникновением короткого замыкания в электропроводке вследствие неисправности самой проводки или электросоединений и электрораспределительных щитов;

- возгоранием устройств вычислительной аппаратуры вследствие нарушения изоляции или неисправности самой аппаратуры;

- возгоранием мебели или пола по причине нарушения правил пожарной безопасности, а также неправильного использования дополнительных бытовых электроприборов и электроустановок;

- возгоранием устройств искусственного освещения.

#### **8.4.3. Обоснование мероприятий по предотвращению ЧС и разработка порядка действия в случае возникновения ЧС.**

Противопожарная защита должна достигаться применением одного из следующих способов или их комбинацией [4]:

- применением средств пожаротушения и соответствующих видов пожарной техники;

- применением автоматических установок пожарной сигнализации и пожаротушения [4];

- применением основных строительных конструкций и материалов, в том числе используемых для облицовок конструкций, с нормированными показателями пожарной опасности;

- применением пропитки конструкций объектов антипиренами и нанесением на их поверхности огнезащитных красок (составов)[4];

- устройствами, обеспечивающими ограничение распространения пожара;

- организацией с помощью технических средств, включая автоматические, своевременного оповещения и эвакуации людей;

- применением средств коллективной и индивидуальной защиты людей от опасных факторов пожара;

- применением средств противодымной защиты.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Результатом работы является мобильное приложение для удаленного доступа к сервисам краудсорсинговой платформы города Томска.

В процессе выполнения данной работы изучены основы языка программирования Java, методы взаимодействия приложений на основе протокола REST, программные средства проектирования и разработки сервисных приложений. Был разработан мобильный клиент на платформе Android для работы с порталом «ТОМСК 7.0. ТЕХНОЛОГИИ И ТВОРЧЕСТВО». Были изучены принципы реализации API-сервисов с использованием Openserver и взаимодействия с ними с помощью мобильных приложений на платформе Android.

Мобильное приложение позволяет просматривать проекты портала и оставлять комментарии к конкретному проекту, оценивать проекты и обновлять оценки проектов, читать файлы и презентации в режиме онлайн. Приложение поддерживает авторизацию и регистрацию в системе.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Авраамов, Ю. С. Защита человека от электромагнитных воздействий / Ю. С. Авраамов, Н. Н. Грачев, А. Д. Шляпин. — Москва: Изд-во МГИУ, 2002. — 232 с.: ил. — Это важно знать!. — Библиогр.: с. 227-231. — URL:<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C113470>
2. [Электронный ресурс]: Безопасность жизнедеятельности. — URL:<https://studfiles.net/preview/5656763/page:16/>
3. [Электронный ресурс]: Мероприятия по снижению воздействия вредных производственных факторов. Раздел V. БЕЗОПАСНОСТЬ В ОТРАСЛИ. Глава 5.1. Виды электротравм. — URL :<http://xn---8sbnaarbiedfksmiphlmncm1d9b0i.xn--p1ai/bezgd/17-glava51/62-vidieltravm.html>
4. Мастрюков, Борис Степанович. Безопасность в чрезвычайных ситуациях в природно-техногенной сфере. Прогнозирование последствий : учебное пособие / Б. С. Мастрюков. — Москва: Академия, 2011. — 368 с.: ил. — Высшее профессиональное образование. Безопасность жизнедеятельности. — Библиогр.: с. 364-365- URL:<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C228081>.
5. Википедия: [Электронный ресурс]: Android Studio — URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Android\\_Studio](https://ru.wikipedia.org/wiki/Android_Studio) .
6. Википедия: [Электронный ресурс]: Xamarin — URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Xamarin>.
7. Википедия: [Электронный ресурс]: Java — URL:<https://ru.wikipedia.org/wiki/Java>.
8. [Электронный ресурс]: Томск 7.0 Технологии и творчество — URL : <http://tomsk.tpu.ru/projects/8>.
9. Википедия: [Электронный ресурс]: REST — URL : <https://ru.wikipedia.org/wiki/REST>.



10. Википедия: [Электронный ресурс]: JSON – URL :  
<https://ru.wikipedia.org/wiki/JSON>.
11. Википедия: [Электронный ресурс]: Intent(Android) – URL :  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Intent\\_\(Android\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Intent_(Android)).
12. [Электронный ресурс]: SharedPreferences – URL:  
<https://startandroid.ru/ru/uroki/vse-uroki-spiskom/73-urok-33-hranenie-dannyh-preferences.html>.
13. [Электронный ресурс]: Простой пример использования библиотеки Volley – URL : <https://habr.com/ru/post/188860/>.
14. Википедия: [Электронный ресурс]: NoxPlayer – URL :  
<https://ru.wikipedia.org/wiki/NoxPlayer>

## ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное)

### Перечень работ и распределение исполнителей

№ работы	Наименование работы	Исполнители работы
1	Выбор научного руководителя бакалаврской работы	Нгуен Т.Н.Б
2	Составление и утверждение темы бакалаврской работы	Нгуен Т.Н.Б
		Цапко С.Г
3	Составление календарного плана-графика выполнения бакалаврской работы	Цапко С.Г
4	Подбор и изучение литературы по теме бакалаврской работы	Нгуен Т.Н.Б
		Цапко С.Г
5	Анализ предметной области	Нгуен Т.Н.Б
		Цапко С.Г
6	Проектирование мобильного приложения	Нгуен Т.Н.Б
		Цапко С.Г
7	Разработка мобильного приложения	Нгуен Т.Н.Б
		Цапко С.Г
8	Тестирование мобильного приложения	Нгуен Т.Н.Б
		Цапко С.Г
9	Согласование выполненной работы с научным руководителем	Нгуен Т.Н.Б
		Цапко С.Г
10	Выполнение других частей работы (финансовый менеджмент, социальная ответственность)	Нгуен Т.Н.Б
11	Подведение итогов, оформление работы	Нгуен Т.Н.Б

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное)**  
**Временные показатели проведения научного исследования**

№ работ	Наименование работы	Исполнители работы	Трудоемкость работ, чел-дни			Длительность работ, дни	
			tmin	tmax	toж	Тр	Тк
1	Выбор научного руководителя бакалаврской работы	Нгуен Т.Н.Б	1	1	1	1	1
2	Составление и утверждение темы бакалаврской работы	Нгуен Т.Н.Б	1	3	1,8	2	2
		Цапко С.Г	1	1	1	1	1
3	Составление календарного плана-графика выполнения бакалаврской работы	Цапко С.Г	2	2	2	2	2
4	Подбор и изучение литературы по теме бакалаврской работы	Нгуен Т.Н.Б	10	15	12	12	15
		Цапко С. Г	1	1	1	1	1
5	Анализ предметной области	Нгуен Т.Н.Б	5	10	7	7	9
		Цапко С.Г	2	3	2,4	2	3
6	Проектирование мобильного приложения	Нгуен Т.Н.Б	7	10	8,2	8	10
		Цапко С.Г	1	2	1,4	1	2
7	Разработка мобильного приложения	Нгуен Т.Н.Б	40	60	48	48	59
		Цапко С.Г	1	2	1,4	1	2
8	Тестирование мобильного приложения	Нгуен Т.Н.Б	5	7	5,8	6	7
		Цапко С.Г	1	2	1,4	1	2
9	Согласование выполненной работы с научным руководителем	Нгуен Т.Н.Б	1	1	1	1	1
		Цапко С.Г	1	2	1,4	1	2
10	Выполнение других частей работы (финансовый менеджмент, социальная ответственность)	Нгуен Т.Н.Б	15	20	17	17	21
11	Подведение итогов, оформление работы	Нгуен Т.Н.Б	5	14	8,6	9	11

**ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное)**  
**Календарный план-график проведения работ**

№ работ	Наименование работы	Исполнители работы	Т к, кал. дн	Продолжительность выполнения работ			
				Февраль	Марта	Апрель	Май
1	Выбор научного руководителя бакалаврской работы	Нгуен Т.Н.Б	1				
2	Составление и утверждение темы бакалаврской работы	Нгуен Т.Н.Б	2				
		Цапко С.Г	1				
3	Составление календарного плана-графика выполнения бакалаврской работы	Цапко С.Г	2				
4	Подбор и изучение литературы по теме бакалаврской работы	Нгуен Т.Н.Б	15				
		Цапко С.Г	1				
5	Анализ предметной области	Нгуен Т.Н.Б	9				
		Цапко С.Г	3				
6	Проектирование мобильного приложения	Нгуен Т.Н.Б	10				
		Цапко С.Г	2				
7	Разработка мобильного приложения	Нгуен Т.Н.Б	59				
		Цапко С.Г	2				
8	Тестирование мобильного приложения	Нгуен Т.Н.Б	7				
		Цапко С.Г	2				
9	Согласование выполненной работы с научным руководителем	Нгуен Т.Н.Б	1				
		Цапко С.Г	2				
10	Выполнение других частей работы (финансовый менеджмент, социальная ответственность)	Нгуен Т.Н.Б	21				
11	Подведение итогов, оформление работы	Нгуен Т.Н.Б	11				