

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт космических и информационных технологий

институт

Кафедра «Информатика»

кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

А. С. Кузнецов

подпись

инициалы, фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

09.03.04 Программная инженерия

код и наименование специальности

Разработка мобильного приложения

тема

«Достопримечательности республики Таджикистан»

Научный руководитель

доцент, канд. техн. наук

А. В. Хныкин

подпись, дата

должность, ученая степень

инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

Н. Н. Додобоев

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

доцент, канд. техн. наук

О. А. Антамошкин

подпись, дата

должность, ученая степень

инициалы, фамилия

Красноярск 2019

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Разработка мобильного приложения «Достопримечательности Таджикистана»» содержит 37 страниц текстового документа, 22 использованных источника, 17 иллюстраций, 1 приложение.

БАЗА ДАННЫХ, МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ,  
ДОСТОПРИМЕЧАТЕЛЬНОСТИ, UNITY, YANDEX MAPS, LEAN  
LOCALISATION.

Целью работы является разработка мобильного приложения «Достопримечательности республики Таджикистан» для ознакомления туристов и местных жителей с достопримечательностями республики.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи.

1. Проанализирована предметная область.
2. Проведен анализ запросов потенциальных пользователей.
3. Спроектировано и разработано мобильное приложение:
  - а) разработана база данных;
  - б) реализовано приложение.

В ходе выполнения данной работы была разработана система хранения данных, учитывающая спецификации разработки. Также было создано мобильное приложение на Unity под платформу ОС Android для взаимодействия с базой данных.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 Анализ предметной области .....	8
1.1 Актуальность мобильных устройств .....	8
1.2 Анализ запросов потенциальных пользователей .....	9
1.3 Выбор средств разработки .....	15
1.3.1 Выбор среды разработки.....	16
1.3.2 Выбор языка программирования для разработки приложения. ....	17
2 Проектирование системы.....	19
2.1 Разработка навигационной структуры приложения и базовых элементов дизайна.....	19
2.2 Хранение данных .....	22
3 Описание работы мобильного приложения .....	24
3.1 Просмотр списка достопримечательностей .....	24
3.1 Полное описание выбранного объекта наследия.....	25
3.2 Местоположение выбранного объекта наследия.....	27
3.3 Локализация приложения.....	28
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	31
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ .....	32
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	33
ПРИЛОЖЕНИЕ А Результаты анкетирования.....	36

## ВВЕДЕНИЕ

В современном мире существует немало достопримечательностей – это и наследия древней культуры, и природные достопримечательности [1]. В частности, республика Таджикистан славится своими достопримечательностями, например, Памирский тракт, Вахшская долина, заснеженные пики Евгении Корженевской и Исмаила Самани, неповторимые по красоте горные озера, и множество других грандиозных достопримечательностей.

К сожалению, большинство туристов знают об этом небольшом горном государстве катастрофически мало и поэтому часто выбирают другие страны для отдыха. Так, согласно рейтингу конкурентоспособности стран мира, в сфере туризма и путешествий, который составлен Всемирным экономическим форумом совместно с Международной ассоциацией воздушного транспорта (IATA), Всемирной туристической организацией (UNWTO) и Всемирным советом по туризму и путешествиям (WTTC), республика Таджикистан занимает 107 место по популярности среди туристов [2].

Также из исследований предполагаемой целевой аудитории в пункте 1.2 было выявлено, что большинства из опрошенных, не имеют знаний о наличии в республике Таджикистан культурных, исторических и природных достопримечательностях.

Целью данной работы является разработка удобного мобильного приложения «Достопримечательности республики Таджикистан», способного ознакомить пользователей с местными достопримечательностями и архитектурой республики Таджикистан.

Данный проект призван создать удобную платформу, где люди, которые выбирают место для проведения отдыха или просто интересуются достопримечательностями республики Таджикистан, будут получить интересующую их информацию в удобном виде, а также иметь возможность составлять списки избранных объектов и просматривать их на карте.

Для достижения поставленной цели следует решить следующие задачи:

- изучение исторических, теоретических и социально-экономических основ по обоснованию принимаемых проектных решений;
- знакомство и практическое применение методов подготовки предложений на рынке программно-информационных продуктов;
- приобретение практических навыков по созданию программного обеспечения для мобильных платформ.

Развитие технологий привело к тому, что на сегодняшний день человеку сложно представить свою жизнь без быстрого доступа к информации. Вследствие этого одной из наиболее актуальных и востребованных услуг становится создание мобильных приложений [3].

С точки зрения пользователя, наиболее важными параметрами мобильного приложения являются стильное оформление, отсутствие неуместной графики и анимации, быстрая загрузка и корректное отображение страницы на различных устройствах. Но может возникнуть и другая проблема – мобильное приложение может оказаться неинтересным пользователю, и та информация, которую он несет, окажется невостребованной. Именно поэтому важно, чтобы приложение отвечало всем требованиям пользователя [4].

## **1 Анализ предметной области**

Перед проектированием системы важно внимательно изучить предметную область.

Анализ предметной области – это деятельность, направленная на выявление реальных потребностей заказчика или пользователей, а также на выяснения смысла высказанных требований [5].

Анализ предметной области – это первый шаг этапа системного анализа, с которого начинается разработка программной системы [6]. В ходе него разработчикам необходимо:

- выявить цели разработки;
- определить набор решаемых задач;
- определить набор сущностей, с которыми приходится иметь дело при решении этих задач.

### **1.1 Актуальность мобильных устройств**

Мир меняется и навстречу большим маломощным устройствам приходят легкие портативные мобильные устройства. Согласно данным сайта глобальной статистики StatCounter [7] за последние 10 лет, на рынке цифровой техники произошел переворот, если в 2009 году компьютеры занимали всю долю мирового рынка, то в 2019 году смартфоны смогли потеснить их на рынке. На сегодняшний день доли компьютеров и смартфонов на мировом рынке составляют 48.65% и 47.5% соответственно, представлено на рисунке 1.

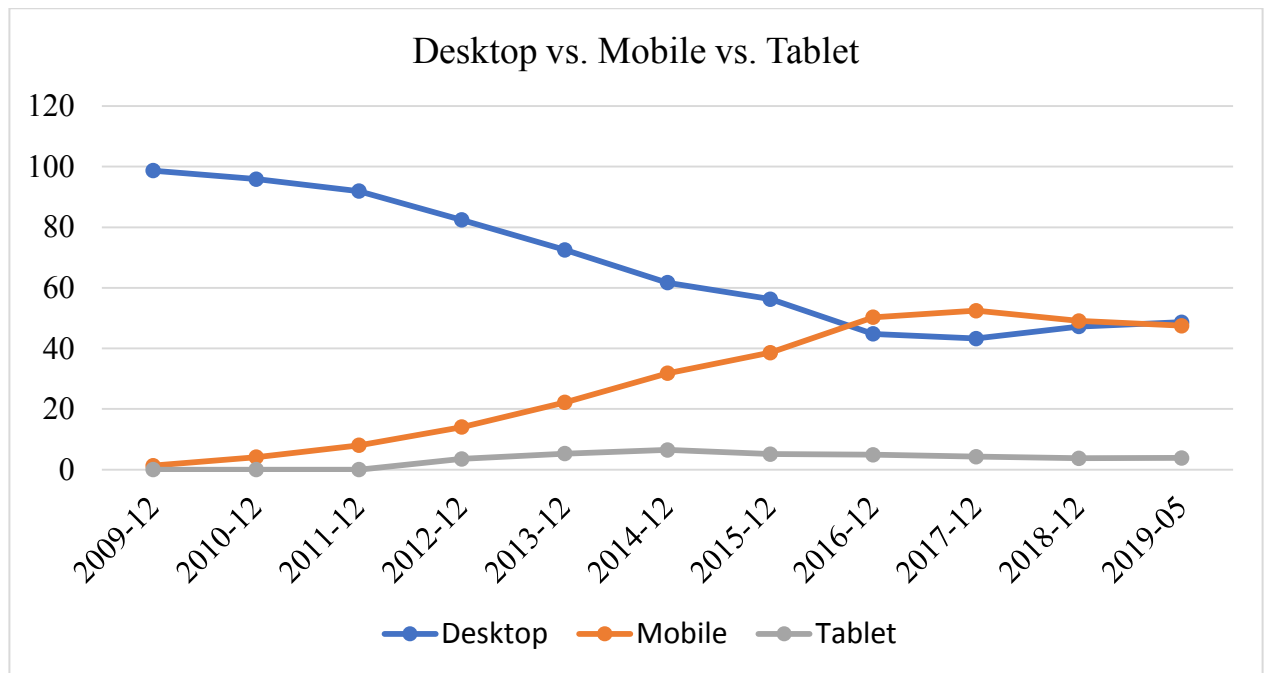


Рисунок 1 – Доля устройств на мировом рынке

Эти данные говорят, о целесообразности выбора в пользу мобильной разработки. Так как явно наблюдается тенденция увеличения количества смартфонов по всему миру.

Дополнительно к этому, согласно собранным и обработанным данным из пункта 1.2, большинство опрошенных из потенциальной целевой аудитории имеют смартфоны на базе ОС Android.

## 1.2 Анализ запросов потенциальных пользователей

Анализ требований – это процесс сбора требований к ПО, а также их систематизации, документирования, анализа, выявления противоречий, неполноты, разрешения конфликтов в процессе разработки ПО [8].

Полнота и качество анализа требований играют важную роль в успехе проекта по разработке ПО. Требования к ПО должны соответствовать следующим характеристикам:

- быть документируемыми;
- быть выполнимыми и тестируемыми;

– уровень детализации должен быть достаточен для проектирования системы.

Анализ требований включает несколько типов деятельности.

1. Сбор требований. Взаимодействие с заказчиком и пользователями, с целью определения требований.

2. Анализ требований. Исследование собранных требований на предмет ясности, полноты, однозначности или противоречивости. Выявление проблем и путей их решения.

3. Документирование требований, осуществляемое в различных формах, например, описание, сценарии использования (use case), пользовательские истории (user story), спецификации процессов.

В процессе анализа требований к разработке мобильного приложения «Достопримечательности республики Таджикистан» был использован метод анкетирования. Анкета [9] была составлена с использованием средства Google Forms. В таблице 1 приведены вопросы анкеты.

Таблица 1 – Вопросы анкеты

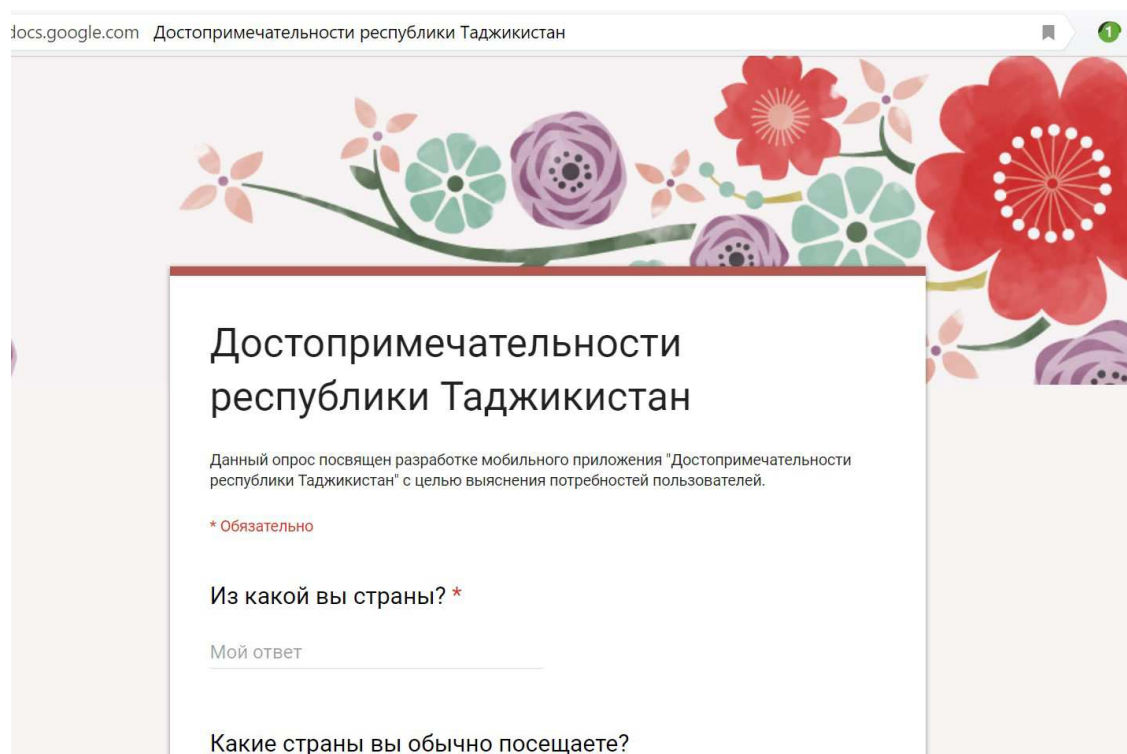
Вопрос	Описание
Из какой вы страны?	Вопрос, подразумевающий ввод текста
Какие страны вы обычно посещаете?	Вопрос, подразумевающий ввод текста
Бывали ли вы в республике Таджикистан?	Вопрос, подразумевающий выбор ответа «да» или «нет»
Знаете ли вы о каких-либо природных достопримечательностях республики Таджикистан?	Вопрос, подразумевающий выбор ответа «да» или «нет»
Знаете ли вы о каких-либо архитектурных достопримечательностях республики Таджикистан?	Вопрос, подразумевающий выбор ответа «да» или «нет»
Какая операционная система у вашего смартфона?	Вопрос, подразумевающий выбор одного ответа из предложенных вариантов



## Окончание таблицы 1

Вопрос	Описание
Необходимо ли мобильное приложение для знакомства с достопримечательностями республики Таджикистан?	Вопрос, подразумевающий выбор ответа «да» или «нет»
На каком языке должен быть интерфейс мобильного приложения?	Вопрос, подразумевающий выбор нескольких ответов из предложенных вариантов
Какую информацию вы бы хотели видеть в мобильном приложении?	Вопрос, подразумевающий выбор нескольких ответов из предложенных вариантов
Вопросы и комментарии	Вопрос, подразумевающий ввод текста

На рисунках 2-3 приведены примеры вопросов анкеты.



The image shows a screenshot of a web browser displaying a survey page. The browser's address bar shows 'docs.google.com' and the page title is 'Достопримечательности республики Таджикистан'. The page features a decorative header with colorful floral illustrations. The main content area contains the following text:

**Достопримечательности  
республики Таджикистан**

Данный опрос посвящен разработке мобильного приложения "Достопримечательности республики Таджикистан" с целью выяснения потребностей пользователей.

**\* Обязательно**

Из какой вы страны? \*

Мой ответ \_\_\_\_\_

Какие страны вы обычно посещаете?

Рисунок 2 – Главная страница опроса

На каком языке должен быть интерфейс мобильного приложения?

- Русский
- Английский
- Таджикский
- Другое: \_\_\_\_\_

Какую информацию вы бы хотели видеть в мобильном приложении?

- Природные достопримечательности
- Архитектурные достопримечательности
- Историческая справка
- Карта проезда
- Фотографии
- Видео
- Другое: \_\_\_\_\_

Рисунок 3 – Примеры вопросов с выбором нескольких ответов

Ссылка на анкету распространялась посредством социальной сети «ВКонтакте». На рисунке 4 приведены результаты опроса. Всего было получено 32 ответа.

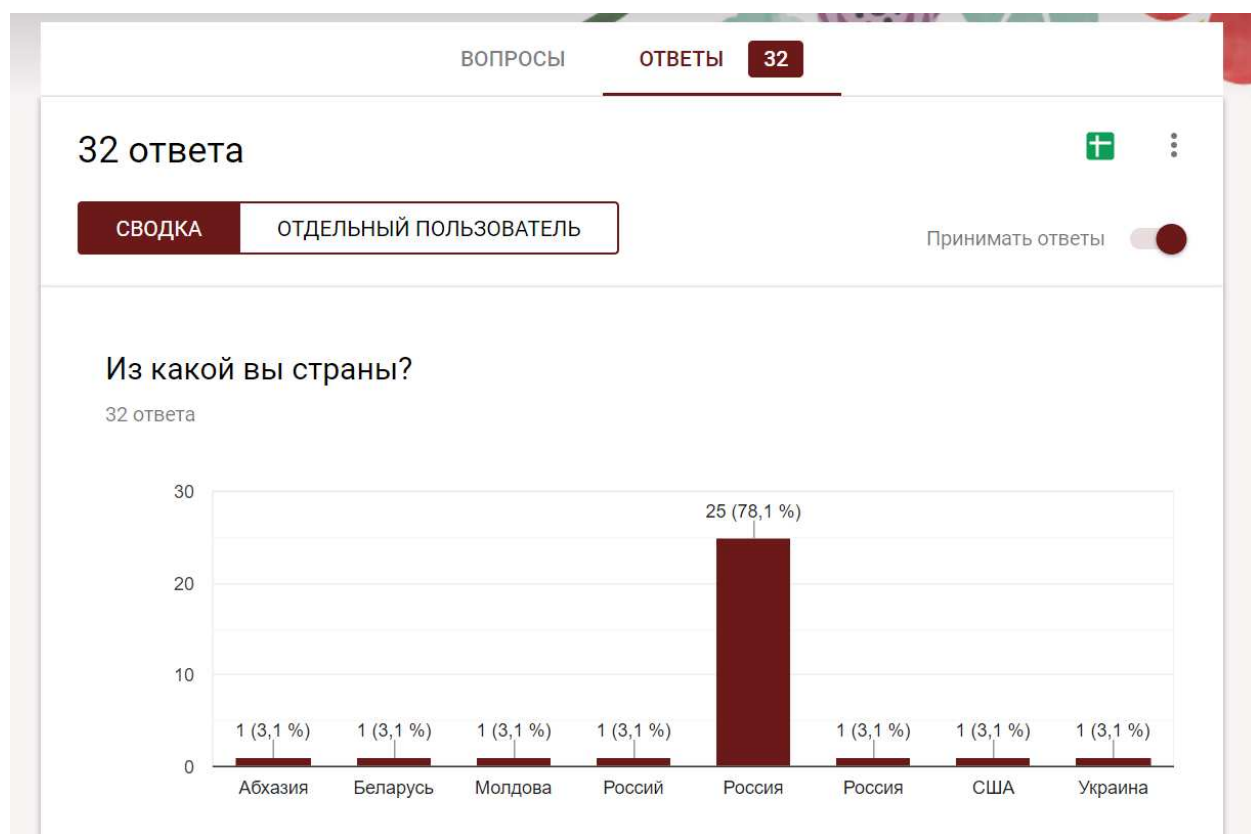


Рисунок 4 – Результаты анкетирования

В приложении А приведены диаграммы ответов на остальные вопросы.

По итогам анкетирования были сделаны следующие выводы:

- более 90% респондентов не были в республике Таджикистан, при этом более 90% заинтересованы в приложении, содержащем информацию о достопримечательностях страны;

- около 80% опрошенных считают, что в приложении необходима информация о природных и архитектурных достопримечательностях;

- историческая справка, карта проезда и фотографии интересуют чуть более, чем 50% пользователей;

- за наличие видео проголосовали менее 7% пользователей, следовательно, данный функционал не является обязательным для разработки на текущем этапе.

- наиболее популярная операционная система – Android.

Также для анализа и документирования требований применялась технология составления пользовательских историй (User Story).

Пользовательские истории – это способ описания требований к разрабатываемой системе, сформулированных как одно или более предложений на повседневном или деловом языке пользователя [10].

Основным преимуществом пользовательских историй является их наглядность, поэтому каждая пользовательская история должна быть ограничена в размере и сложности.

Пользовательские истории – это быстрый способ документировать требования клиента, без необходимости разрабатывать обширные формализованные документы и впоследствии тратить ресурсы на их поддержание [10]. Цель пользовательских историй состоит в том, чтобы быть в состоянии оперативно и без накладных затрат реагировать на быстро изменяющиеся требования реального мира.

Для разработки мобильного приложения «Достопримечательности республики Таджикистан» были составлены следующие пользовательские истории.

1. Как турист, собравшийся в поход, я хочу быстро открыть мобильное приложение, чтобы выбрать интересный маршрут.
2. Как пользователю, мне важно, чтобы для просмотра интересующей меня информации было достаточно наличия смартфона.
3. Как местный житель, я хочу получить больше информации о культуре и истории родного края.

Данный подход к документированию требований, а также удачный выбор средств разработки и создания документации к программному изделию позволяют упростить процесс программной реализации мобильного приложения.

Согласно результатам опроса, в приложении необходимо предусмотреть три типа пользователей по языковым группам – это такие языки, как русский, английский, таджикский. Запросы данных языковых групп и опыт взаимодействия с сервисом будут отличаться друг от друга. Чтобы учесть пожелания всех пользователей и обеспечить одинаково положительный опыт

взаимодействия с сервисом, их необходимо ввести локализацию мобильного приложения по данным 3 языкам.

У большинства опрошенных смартфон на базе ОС Android, что тоже является существенным преимуществом при выборе платформы разработки и языка программирования.

Также из полученных результатов, можно сделать вывод о том, что большинство из опрошенных не знают ни о природных, ни об архитектурных достопримечательностях Таджикистана. Данный факт свидетельствует о том, что разработка данного мобильного приложения имеет актуальность в целях информировании пользователей о достопримечательностях республики Таджикистан, а также в целях увеличения туристического интереса к данной стране.

### **1.3 Выбор средств разработки**

Программное обеспечение – все или часть программ, процедур, правил и соответствующей документации системы обработки информации [11].

Под анализом ПО понимается исследование путём рассмотрения его отдельных сторон, свойств и составных частей [12].

Целью такого исследования является выявление наиболее подходящих сред разработки, языков программирования, а также баз данных для создания нужного программного продукта и его частей. Выявляемые на данном этапе средства разработки должны отвечать требованиям, изложенным в спецификациях.

### 1.3.1 Выбор среды разработки

В качестве среды разработки была выбрана программа Unity [13], так как было решено сделать упор на кроссплатформенную разработку для упрощения дальнейших улучшений и возможности разработки приложения под iOS в одной программе, что заметно упрощает процесс разработки и тестирования.

Рассмотрим основные преимущества использования Unity.

1. Unity – это кроссплатформенный инструмент для разработки 2D и 3D приложений и игр, работающий под ОС Windows и macOS. Созданные с помощью Unity приложения работают на ПК с ОС Windows, macOS, Linux, мобильных устройствах с ОС Android, Apple iOS, Windows Phone, BlackBerry, а также на игровых приставках Wii, PlayStation 3 и Xbox 360. Есть возможность создания интернет-приложений с помощью специального модуля, а также с помощью экспериментальной реализации в рамках модуля Adobe Flash Player. Приложения, созданные с помощью Unity, поддерживают DirectX и OpenGL [14].

2. Помимо базовых преимуществ кроссплатформенной среды разработки, в рассматриваемом ПО присутствует поддержка систем контроля версий, что является несомненным плюсом для организации работы нескольких разработчиков.

3. Язык программирования C#. Данный ЯП является высокоуровневым, что позволяет программисту легко войти в разработку. В отличие от других движков, где используется ЯП C++, в C# имеется большое количество элементов и приемов, которые уже реализованы, что существенно сокращает объемы кода, который необходимо написать вручную.

4. Unity имеет хорошее Community. Другими словами, у различных функций движка имеется детализированная документация с примерами на сайте разработчика, обратиться к которому можно в любой момент. В случае необходимости служба поддержки ответит на возникший вопрос [15].

5. Asset Store – магазин плагинов и ресурсов Unity. Часть из них является бесплатными, часть – платными, но все они собраны в одном месте с удобным поиском и возможностью скачивания и интеграцией в свое приложение, что позволяет получить сразу рабочий функционал.

В заключение, немаловажным является тот факт, что для изучения работы с данной средой существует большое число литературных источников, рассчитанных на разный уровень подготовки разработчика, а именно: видео-уроки, статьи на популярных ресурсах в сети Интернет, различные печатные издания. Также можно отметить тот факт, что большое число перечисленных ресурсов для изучения доступны на русском языке, что упрощает процесс освоения материала.

### **1.3.2 Выбор языка программирования для разработки приложения**

Для разработки был выбран высокоуровневый язык программирования C# [16]. При выборе языка разработки, был сделан упор на следующие свойства данного языка [17]:

– скорость разработки. C# позволяет начать разработку быстро и в сжатые сроки получить прототип решения. Скорость разработки на C# на начальных этапах проекта значительно выше по сравнению с C++ или Java. В коротких проектах C# будет иметь преимущество по скорости разработки, но в длинных и относительно дорогих данное преимущество будет незначительным;

– кроссплатформенность [18]. C# спроектирован кроссплатформенным, поэтому под Windows образовалась полная .NET инфраструктура;

– производительность кода и требовательность к ресурсам. Любая тяжелая задача может быть решена с наименьшими затратами ресурсов;

– библиотеки. В C# имеется огромное количество библиотек с .NET, а также множество свободно доступных библиотек, что покрывает практически

все первостепенные задачи разработки под Windows и другие платформы. Наличие большого количества стандартных типов избавляет от библиотек, где базовые типы переопределены. И в силу того, что библиотеки C# сравнительно новые, то интерфейсы библиотек, как правило, лучше вписываются в те или иные шаблоны проектирования, что часто упрощает их изучение;

- удобство отладки;

- язык и синтаксис. Код на C#, как правило, выглядит проще и лаконичнее, чем код на C++ или на других более старых языках программирования. Языковые конструкции C++ и C# схожи, но в деталях можно найти существенные различия. Простота C# заметно упрощает работу разработчикам, знакомым с ЯП семейства C, однако, как и любое упрощение, оно одновременно несет и позитивный, и негативный эффекты;

- удобство сборки проектов.

C# входит в топ-5 самых популярных ЯП на 2018 год. Он используется как во многих крупных компаниях, так и в небольших стартапах. На сегодняшний день компания Microsoft делает упор на развитие универсальности и кроссплатформенности для этого ЯП. Другими словами, с его помощью можно разрабатывать практически любой тип приложений.

Компания Microsoft является одной из крупнейших IT-компаний, а C# ее флагманский язык программирования, который постоянно развивается и впитывает в себя все новые возможности. Поэтому в обозримом будущем проблем у данного языка возникнуть не должно.



## 2 Проектирование системы

### 2.1 Разработка навигационной структуры приложения и базовых элементов дизайна

На основании анализа требований (пункт 1.2) были сформулированы основные действия пользователя приложения «Достопримечательности республики Таджикистан». На рисунке 5 приведена диаграмма вариантов использования для актанта «Пользователь».

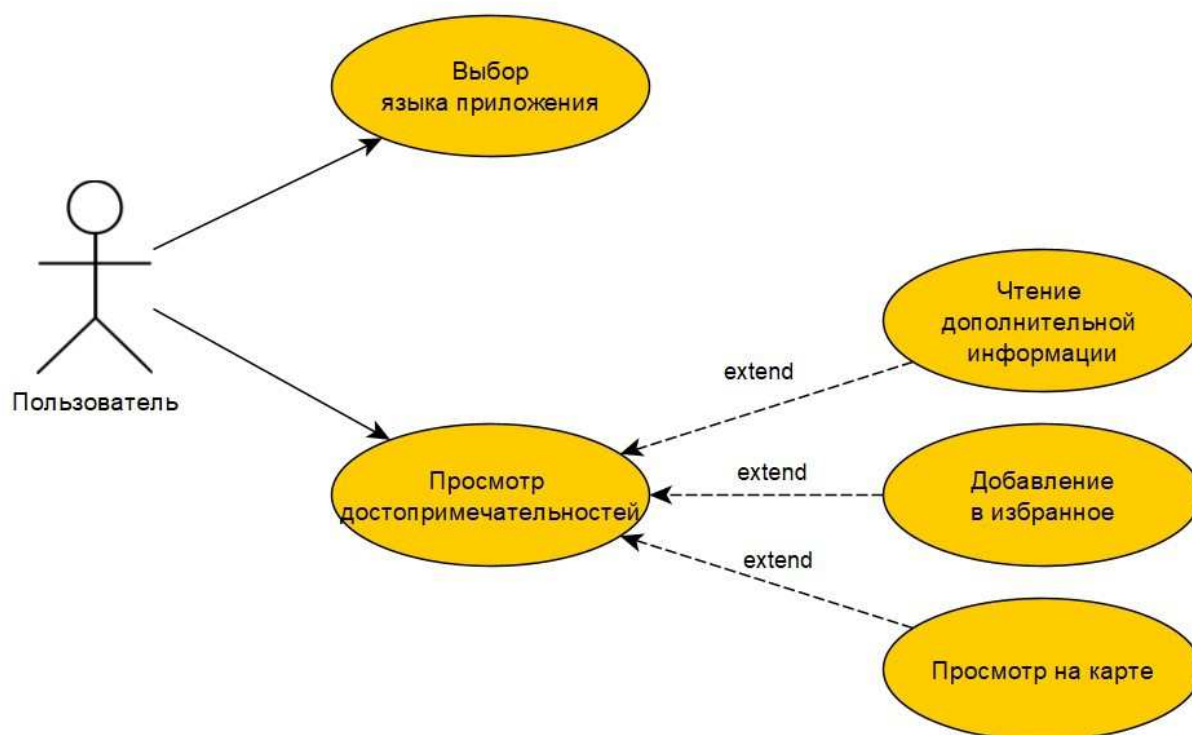


Рисунок 5 – Диаграмма вариантов использования

На основании построенной диаграммы вариантов использования необходимо спроектировать интерфейс приложения и навигационную структуру.

Проектирование навигационной структуры приложения и базовых элементов дизайна – это важный этап разработки мобильного приложения. С ним в дальнейшем будут работать два основных специалиста: программист и дизайнер. На этом этапе должны быть отображены макеты экранов мобильного приложения и способы взаимодействия посредством активных элементов управления. Условно экран мобильного приложения можно разделить на три структурных блока [19]:

- «область содержимого». В нем находится информация о контенте экрана;

- «элементы управления»;

- «панель вкладок».

Данное разбиение показано на рисунке 6.

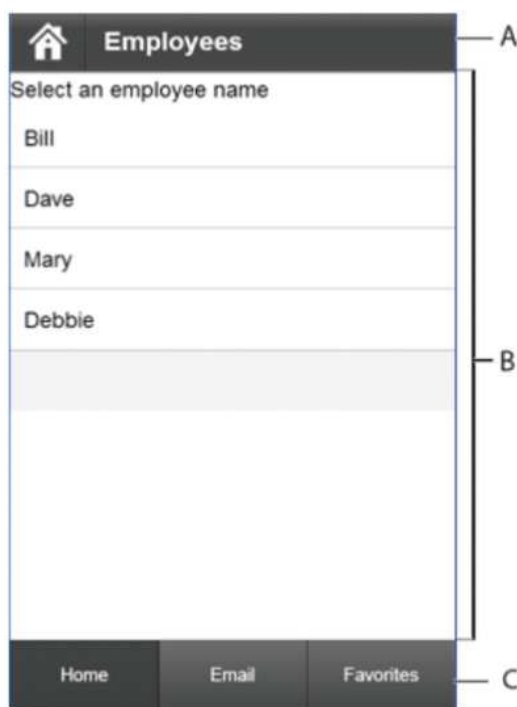


Рисунок 6 – Прототип экрана мобильного приложения: А – элемент управления (ActionBar); В – область содержимого; С – панель вкладок

В разрабатываемом приложении должно быть три главных экрана. Первый экран – стартовая страница. Его область содержимого – перечень

достопримечательностей республики Таджикистан, а элементы управления – кнопка вызова меню. По нажатию на которую, открывается меню приложения. Повторное нажатие – к возвращению в исходное состояние. В меню можно выбрать режим локализации приложения в зависимости от языковой группы пользователя, а также, при желании, выйти из приложения.

Нажатие на элемент списка объектов культуры позволяет получить информацию о нем, перейдя на следующий экран. Второй экран должен сообщать пользователю основные сведения об объекте (название, адрес, тип и т.д.). Кроме того, он содержит кнопки перехода на «Экран 3» – географическая карта выбранного объекта.

Также на этом экране имеются кнопки «Домой» для возврата на предыдущий экран и кнопка «Избранное» для добавления данного объекта в перечень понравившихся.

Область содержания данных экранов – графическая и текстовая информация. Взаимосвязь экранов представлена на рисунках 7 и 8.



Рисунок 7 – Навигационная структура, часть 1

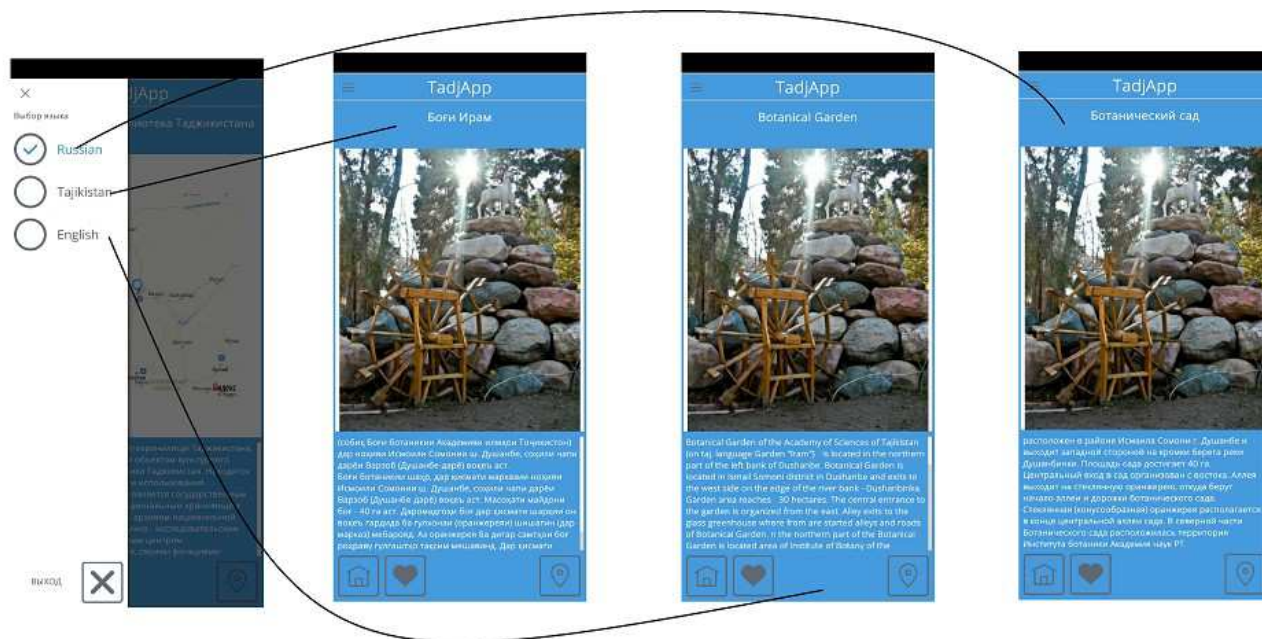


Рисунок 8 – Навигационная структура, часть 2

Итак, из навигационной схемы и макетов экранов видно, что на любой экран можно попасть, совершив не больше трех переходов. Данная структура упрощает взаимодействие целевой аудитории с приложением.

## 2.2 Хранение данных

Для хранения данных при разработке мобильного приложения для устройств на базе операционной системы Android существуют различные решения. Наиболее популярные среди них [20]:

- БД SQLite для хранения реляционных данных;
- специальные файлы для хранения пар ключ-значение;
- сторонние БД, которые предлагают поддержку NoSQL.

По причине того, что приложение разрабатывается без использования клиент-серверной архитектуры и без доступа в интернет и внешние хранилища данных, использование СУБД не требуется. Хранение данных осуществляется в виде файлов в соответствующей папке. На рисунке 9 показано содержимое папки ~/Assets/Tadj.

тьютер > Документы > TadjApp > Assets > Tadj				
Имя	Дата изменения	Тип	Размер	
Аджина-Тева	07.06.2019 12:42	Папка с файлами		
Ботанический сад	07.06.2019 12:42	Папка с файлами		
Гарм Чашма	07.06.2019 12:42	Папка с файлами		
Гиссар	07.06.2019 12:42	Папка с файлами		
искандаркул	07.06.2019 12:42	Папка с файлами		
Исмоил Сомони	07.06.2019 12:42	Папка с файлами		
Кайраккумское водохранилище	07.06.2019 12:42	Папка с файлами		
Логотип мобильного приложения	07.06.2019 12:42	Папка с файлами		
Музей	07.06.2019 12:42	Папка с файлами		
Национальная библиотека Таджикист...	07.06.2019 12:42	Папка с файлами		
Рудаки	07.06.2019 12:42	Папка с файлами		
Рынок Панчшанбе	07.06.2019 12:42	Папка с файлами		
Сарез	07.06.2019 12:42	Папка с файлами		
Фанские горы	07.06.2019 12:42	Папка с файлами		
Флагшток	07.06.2019 12:42	Папка с файлами		
худжанд	07.06.2019 12:42	Папка с файлами		
Худжандская крепость	07.06.2019 12:42	Папка с файлами		
Аджина-Тева.meta	18.04.2019 21:23	Файл "META"	1 КБ	
Ботанический сад.meta	18.04.2019 21:23	Файл "META"	1 КБ	

Рисунок 9 – Хранение данных приложения

Изображения достопримечательностей хранятся в виде изображений в формате jpg с разрешением 640x300 пикселей. Соответствующее им описание в виде текстовых файлов.

Такое решение актуально в случаях, когда используется не клиент-серверная разработка и необходимо хранить данные сразу внутри приложения. При клиент-серверной разработке, клиентское приложение может получать данных с сервера и хранить их внутри базы данных. Данное решение очень актуально и быстрой действенно.

Однако в данном случае, для сохранения мобильного трафика пользователя наиболее правильным решением для хранения данных является специальные файлы для хранения пар ключ-значение.

### 3 Описание работы мобильного приложения

#### 3.1 Просмотр списка достопримечательностей

При запуске приложения оно открывается на главном окне выбора достопримечательностей (рисунок 10). Это реализовано для быстрого доступа к списку достопримечательностей республики Таджикистан. Открытие данного окна, как стартового, является оптимальным для дальнейшей навигации пользователей. Посередине в верхней части экрана написано название приложения «TadjApp». В левой верхней части экрана располагается кнопка вызова меню. В нижней части экрана расположены карточки с изображениями достопримечательностей. Каждая карточка содержит название объекта и ссылку «Подробнее».

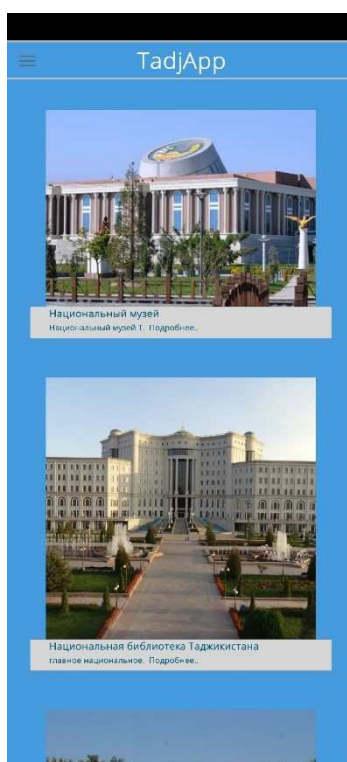


Рисунок 10 – Стартовая страница приложения.

Ниже расположены карточки с превью изображением, названием и ссылкой «Подробнее», при нажатии на которую пользователь переходит на новое окно с расширенной информацией об объекте.

### 3.1 Полное описание выбранного объекта наследия

После нажатия кнопки «Подробно» в выбранной карточке объекта открывается следующее окно, представленное на рисунке 11.

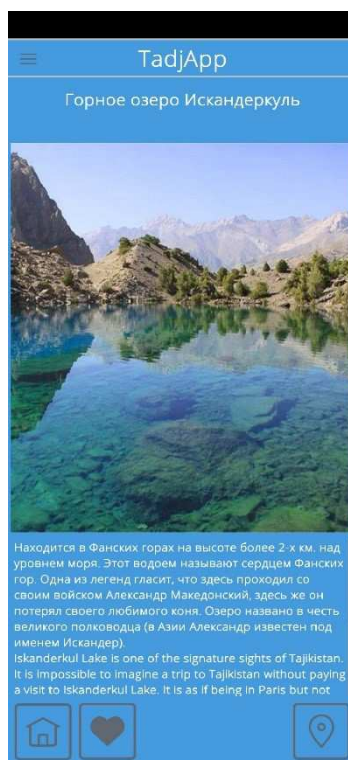


Рисунок 11 – Полное описание выбранного объекта

В верхней центральной части экрана под названием приложения располагается название достопримечательности. Ниже представлен альбом изображений, представленный в виде слайдов. Переключение слайдов управляется жестами. Свайп влево откроет следующее по порядку изображение, свайп вправо открывает предыдущее изображение.

Как видно из рисунка 12, переход между слайдами происходит плавно и без разрывов между картинками, что получается благодаря предобработке изображений до их использования.



Рисунок 12 – Слайдер изображений

Всего на этой странице располагается одна кнопка вызова меню и 3 опциональных кнопки снизу экрана, это такие кнопки, как:

- «Назад», в виде домика;
- «Избранное», в виде сердца;
- «Показать на карте», в виде маркера карты.

При нажатии на кнопку «Назад» пользователь возвращается к стартовому экрану выбора из списка достопримечательностей.

Если объект еще не добавлялся в избранное, то кнопка «Избранное» имеет логотип серого контура сердца. При нажатии на кнопку «Избранное» контур логотипа закрашивается в серый цвет, тем самым показывая, что пользователю понравился данный объект и он добавил его в избранное.

При нажатии на кнопку «Показать на карте», вместо слайдов с изображениями открывается карта, с использованием технологий Yandex Maps, на которой маркером отмечено местоположение выбранного объекта (пункт 3.2).



### 3.2 Местоположение выбранного объекта наследия

При нажатии на кнопку «Показать на карте» вместо слайдов с изображениями, открывается карта, на которой маркером отмечено местоположение выбранного объекта, что показано на рисунке 13.

Для работы с картами использовались технологии Yandex Maps, а именно MapKit. MapKit – это программная библиотека, которая позволяет использовать картографические данные и технологии Яндекса в мобильных приложениях. MapKit позволяет создать приложение с картами Яндекса для операционных систем iOS и Android. В таком приложении можно использовать поиск по организациям и топонимам, строить автомобильные и пешеходные маршруты с учётом актуальной дорожной ситуации, а также отображать информацию о пробках или панорамы.

На созданной с помощью MapKit карте будут появляться строящиеся дома, новые дороги и развязки, недавно открытые организации [21].



Рисунок 13 – Местоположение выбранного объекта на карте

Для более детального просмотра карты необходимо изменять масштаб карты. При увеличении масштаба (приближении) карты, путем двойного нажатия или «обратного» щипкового жеста, карта становится более детализированной, что позволяет рассмотреть местоположение объекта культуры и проложить свой туристический маршрут. При уменьшении масштаба (отдалении) карты объекты площадок «схлопываются» в одну метку площадки.

### **3.3 Локализация приложения**

Для того, чтобы расширить охват потенциальной аудитории было решено ввести локализацию в приложение с использованием 3 языков, таких как:

- русский;
- английский;
- таджикский.

Для локализации приложения использовался плагин Lean Localization. Данный плагин является бесплатным и свободно распространяется в unityAssetStore [22].

На рисунке 14 изображено пользовательское меню приложения «Достопримечательности республики Таджикистан». Здесь пользователь может выбрать один из трех требуемых ему языков, также, при желании, может закончить работу с приложением.

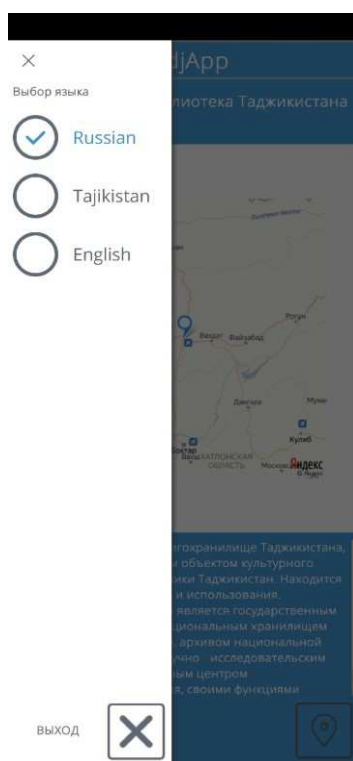


Рисунок 14 – Меню локализации приложения

Далее на рисунках 15, 16 и 17 виден результат выбора языка интерфейса.

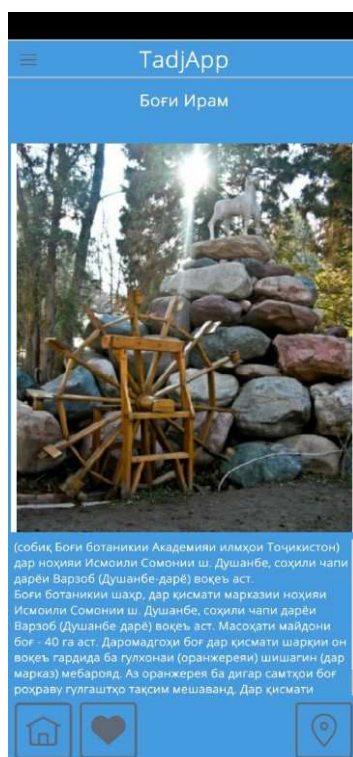


Рисунок 15 – Русская локализация приложения

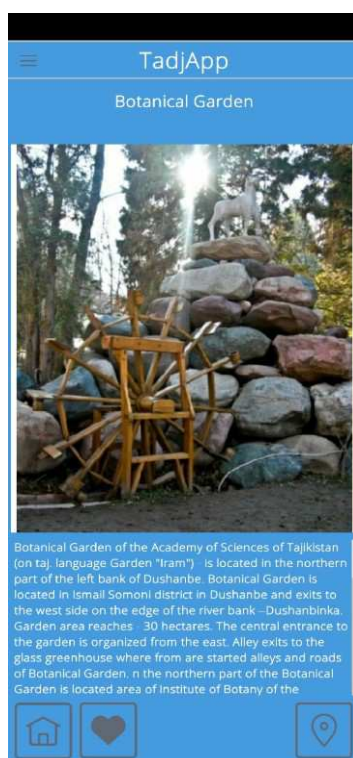


Рисунок 16 – Английская локализация приложения

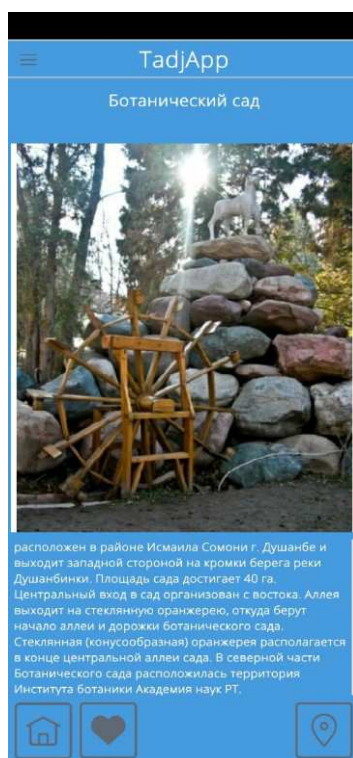


Рисунок 17 – Таджикская локализация приложения

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы были выполнены все поставленные задачи. Первоначально преследуемая цель была достигнута, было разработано мобильное приложение «Достопримечательности республики Таджикистан».

Приложение было разработано в кроссплатформенном инструменте Unity с использованием языка программирования высокого уровня C#. В качестве дополнительных подручных средств для облегчения разработки применялись такие инструменты, как:

- бесплатный плагин Lean localization для локализации приложений под различные требуемые языки;

- программная библиотека Yandex Maps MapKit, позволяющая использовать картографические данные и технологии Яндекса в мобильных приложениях.

Был сформирован комплекс знаний, умений и навыков, позволяющих иметь представление о современной практике реализации программных проектов в IT.

В ходе выполнения поставленных задач был получен следующий опыт:

- были собраны и проанализированы требования целевой аудитории;
- улучшены навыки разработки на языке C#;
- получены навыки разработки, в среде Unity;
- получен опыт применения Lean Localization;
- приобретен опыт владения Yandex maps.
- улучшен навык организации хранения данных приложения.

Мобильное приложение готово к полноценному использованию. Заложенная в основу мобильного приложения архитектура позволит в будущем эффективно развивать её, расширяя функционал и оптимизируя информационные процессы.

## **СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ**

БД – база данных.

ОС – операционная система.

ПО – программное обеспечение.

ПК – персональный компьютер.

СУБД – система управления базами данных.

ЯП – язык программирования.

IATA – International Air Transport Association.

UNWTO – United Nations World Tourism Organization.

WTTC – World Travel & Tourism Council.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Таджикистан. Достопримечательности, фото и описание, культура, флаг, столица, что посмотреть туристу [Электронный ресурс]: Touristam.com – Туризм и путешествия, континенты, страны и города. Самое интересное о каждом уголке мира всем туристам! // Touristam. – Режим доступа: <https://touristam.com/tadzhikistan.html>

2. Рейтинг стран по развитию сектора туризма и путешествий [Электронный ресурс]: NoNews | Никаких новостей // NoNews. – Режим доступа: <https://nonews.co/directory/lists/countries/travel-tourism-competitiveness>

3. Stumphauzer, T. 10 BEST JOBS IN 2016 AND HOW YOU CAN ACTUALLY GET THEM [Электронный ресурс] / T. Stumphauzer // GoBankingRates. – 2016. – Режим доступа: <https://www.gobankingrates.com/personal-finance/10-best-jobs-2016-how-can-actually-get-them>

4. Круг, С. Веб-Дизайн: книга Стива Круга или "не заставляйте меня думать!" / С. Круг. – Санкт Петербург: Изд-во «Символ-Плюс», 2003. – 224 с.

5. Леффингуэлл, Д. Принципы работы с требованиями к программному обеспечению. Унифицированный подход.: Пер. с англ. / Д. Леффингуэлл, Д. Уидриг. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. – 448с.

6. Анализ предметной области: цели и задачи. Модели предметной области. Формальные определения. Классификация моделей. Методология IDEF0, синтаксис IDEF0-моделей. [Электронный ресурс]: Коллективный блог/журнал // fkn+antitotal. – Режим доступа: <http://fkn.ktu10.com/?q=node/752>

7. Desktop vs Mobile vs Tablet Market Share Worldwide [Электронный ресурс]: StatCounter предоставляет статистические данные по выборке, превышающей 10 миллиардов просмотров страниц в месяц, собранных со всей сети StatCounter из более чем 2 миллионов веб-сайтов. // StatCounter GlobalStats. – Режим доступа: <http://gs.statcounter.com/platform-market-share/desktop-mobile-tablet/worldwide/#monthly-200901-201905>

8. Анализ требований [Электронный ресурс]: Русскоязычный веб-сайт в формате коллективного блога с элементами новостного сайта, созданный для публикации новостей, аналитических статей. // habr. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/340956/>

9. Достопримечательности республики Таджикистан [Электронный ресурс]: Онлайн-сервис для создания форм обратной связи, онлайн-тестирований и опросов // Google Forms. – Режим доступа: [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeTSwOqzqZeLI1rV6-eh6wGMAIfpy0XHqAJeNS2b3ET80\\_cxQ/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeTSwOqzqZeLI1rV6-eh6wGMAIfpy0XHqAJeNS2b3ET80_cxQ/viewform)

10. Бек, К. Экстремальное программирование. Разработка через тестирование: учебник/ К. Бек. – СПб.: Питер, 2003. – 224 с.

11. ГОСТ Р ИСО/МЭК 19770-1-2014. Информационные технологии. Менеджмент программных активов. Часть 1. Процессы и оценка соответствия по уровням. – Введ. 2015-03-01. – М.: Стандартинформ, 2015. – 109 с.

12. Шуремов, Е. Л. Методологические подходы и средства поддержки процессов разработки программного обеспечения организационно-экономических систем. Коротко о главном / Е. Л. Шуремов. – Екатеринбург: Издательские решения, 2017. – 122 с.

13. Хокинг, Д. Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C#. 2-е межд. изд. / Д. Хокинг – СПб.: Питер, 2019. – 352 с.

14. Обзор кроссплатформенных решений для разработки мобильных приложений [Электронный ресурс]: Русскоязычный веб-сайт в формате коллективного блога с элементами новостного сайта, созданный для публикации новостей, аналитических статей. // habr. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/319348/>

15. 4 преимущества Unity3D, а также полезный инструмент для ускорения процесса разработки приложений [Электронный ресурс]: Русскоязычный веб-сайт в формате коллективного блога с элементами новостного сайта, созданный для публикации новостей, аналитических статей. // habr. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/ximad/blog/252525/>



16. Рихтер, Дж. CLR via C#. Программирование на платформе Microsoft .NET Framework 4.5 на языке C#. 4-е изд./ Дж. Рихтер – СПб.: Питер, 2008. – 656 с.

17. Выбор между C++ и C# [Электронный ресурс]: Русскоязычный веб-сайт в формате коллективного блога с элементами новостного сайта, созданный для публикации новостей, аналитических статей. // habr. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/262461/>

18. Стиллмэн, Э. Изучаем C#. 3-е изд./ Э. Стиллмэн, Дж. Грин – СПб.: Питер, 2014. – 816 с.

19. Создание макета мобильного приложения [Электронный ресурс]: Разработка мобильных приложений в Flex и Flash Builder 4.6 // Adobe. – Режим доступа: [https://help.adobe.com/archive/ru\\_RU/flex/mobileapps/developing\\_mobile\\_apps\\_flex\\_4.6.pdf](https://help.adobe.com/archive/ru_RU/flex/mobileapps/developing_mobile_apps_flex_4.6.pdf)

20. Android с нуля: как хранить данные приложения локально [Электронный ресурс]: Free How-To Tutorials & Online Courses by Envato Tuts+. // envatoTuts+. – Режим доступа: <https://code.tutsplus.com/ru/tutorials/android-from-scratch-how-to-store-application-data-locally--cms-26853>

21. MapKit [Электронный ресурс]: Поисковая система и IT-компания, которая разрабатывает различные сервисы для России, Беларуси, Казахстана, Турции и Украины // Яндекс. – Режим доступа: <https://tech.yandex.ru/maps/mapkit/>

22. Lean Localization [Электронный ресурс]: Unity Asset Store – the best assets for game making// unityAssetStore. – Режим доступа: <https://assetstore.unity.com/packages/tools/localization/lean-localization-28504>

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Результаты анкетирования

На рисунках А.1 – А.10 приведены результаты анкетирования.

Из какой вы страны?

33&nbsp;ответа

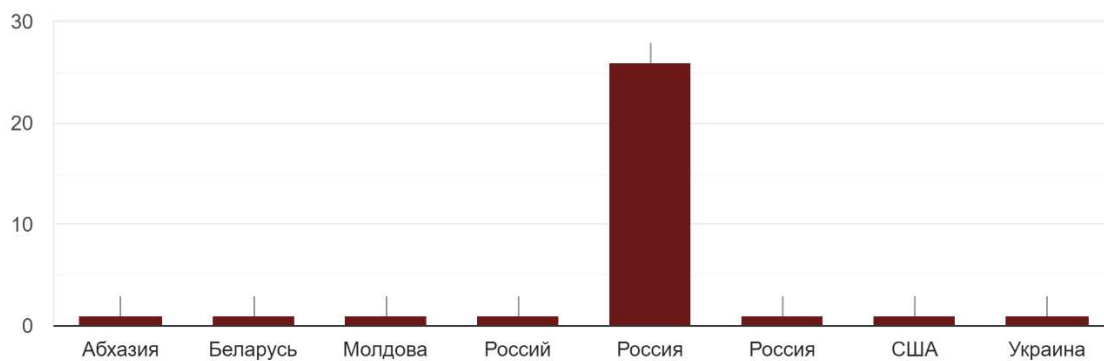


Рисунок А.1 – Вопрос номер 1

Какие страны вы обычно посещаете?

30&nbsp;ответов

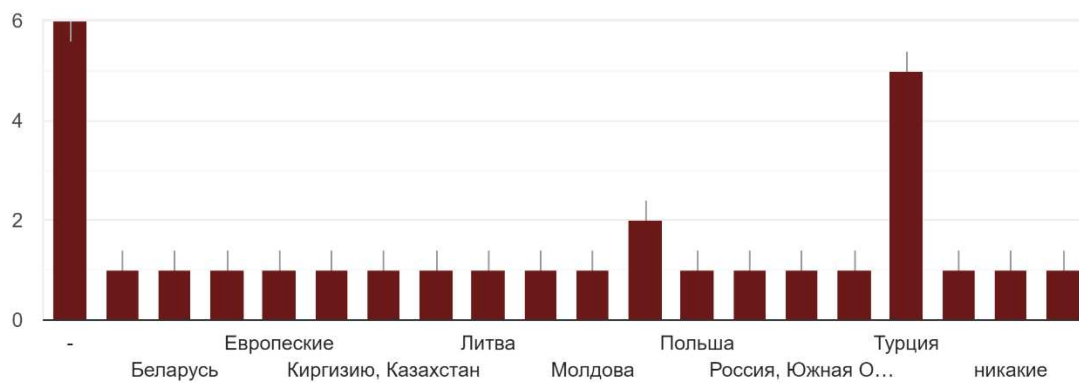


Рисунок А.2 – Вопрос номер 2

Бывали ли вы в республике Таджикистан?

33&nbsp;ответа

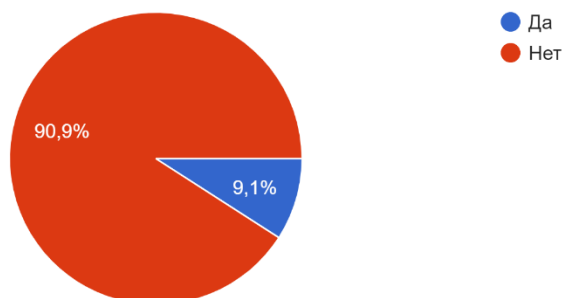


Рисунок А.3 – Вопрос номер 3

Знаете ли вы о каких-либо природных достопримечательностях республики Таджикистан?

33&nbsp;ответа

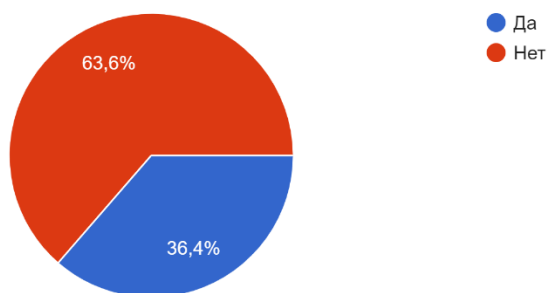


Рисунок А.4 – Вопрос номер 4

Знаете ли вы о каких-либо архитектурных достопримечательностях республики Таджикистан?

33&nbsp;ответа

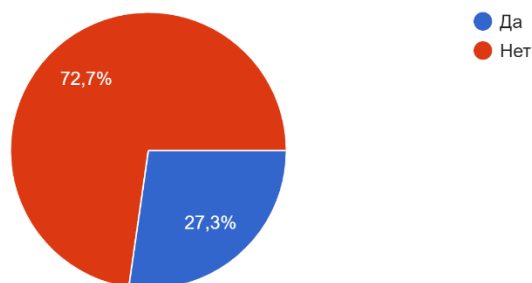


Рисунок А.5 – Вопрос номер 5

## Какая операционная система у вашего смартфона?

33&nbsp;ответа

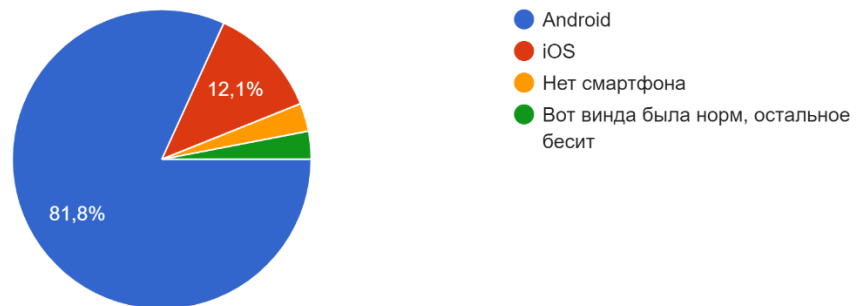


Рисунок А.6 – Вопрос номер 6

## Необходимо ли мобильное приложение для знакомства с достопримечательностями республики Таджикистан?

33&nbsp;ответа

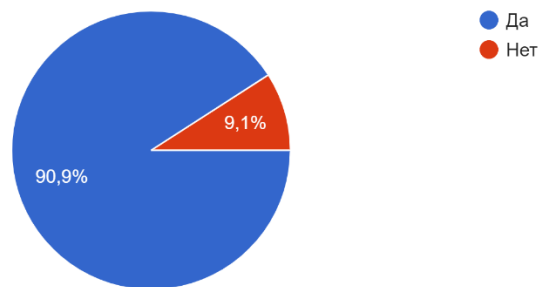


Рисунок А.7 – Вопрос номер 7

## На каком языке должен быть интерфейс мобильного приложения?

32&nbsp;ответа

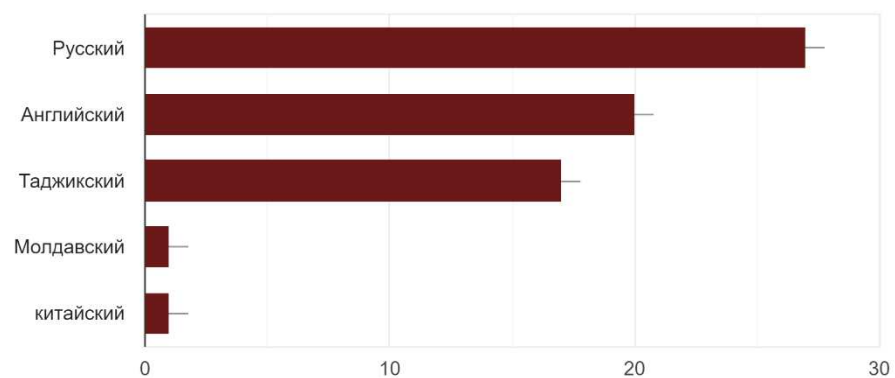


Рисунок А.8 – Вопрос номер 8

## Какую информацию вы бы хотели видеть в мобильном приложении?

30 ответов

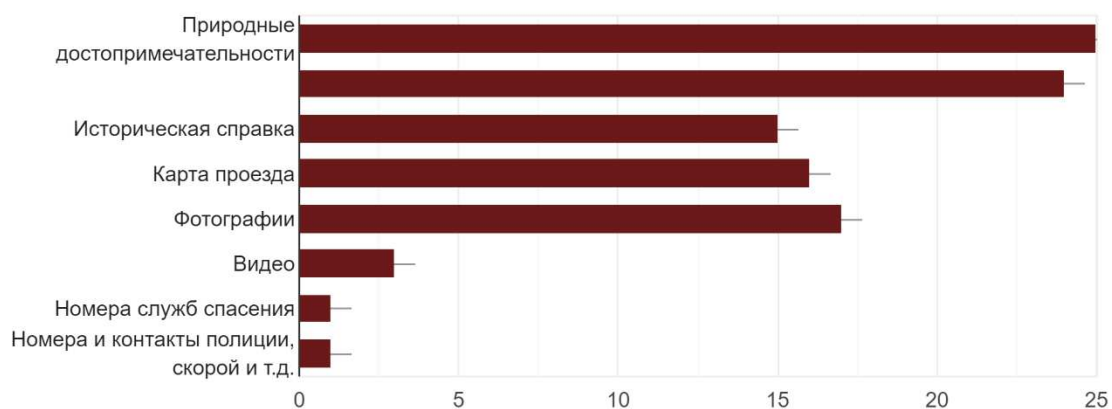


Рисунок А.9 – Вопрос номер 9

## Вопросы и комментарии

6 ОТВЕТОВ

Будет полезно для туристов!

Можно еще учесть привычки и менталитет. Например, в Таджикистане не принято 1, 2, 3

Интересно познакомиться с культурными особенностями

Очень не хватало этого приложения во время моей первой поездки

не думаю что эта страна популярна у туристов

если поехать в таджикистан пригодится

Рисунок А.10 – Вопрос номер 10

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт космических и информационных технологий

институт

Кафедра «Информатика»

кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

А. С. Кузнецов

подпись

инициалы, фамилия

« 05 » 07 2019 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**




09.03.04 Программная инженерия

код и наименование специальности

Разработка мобильного приложения

тема

«Достопримечательности республики Таджикистан»

Научный руководитель	 03.07.18	доцент, канд. техн. наук	А. В. Хныкин
	подпись, дата	должность, ученая степень	инициалы, фамилия
Выпускник	 05.07.19		Н. Н. Додобоев
	подпись, дата		инициалы, фамилия
Нормоконтролер	 05.07.19	доцент, канд. техн. наук	О. А. Антамошкин
	подпись, дата	должность, ученая степень	инициалы, фамилия

Красноярск 2019