

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет компьютерных наук

Кафедра информационных систем

*Разработка мобильного фоторедактора*

Курсовая работа

*09.03.02 Информационные системы и технологии*

*Информационные системы и сетевые технологии*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.Н. Борисов, к.т.н., доцент

Обучающийся \_\_\_\_\_ А.В.Бобровская, 3 курс

Обучающийся \_\_\_\_\_ Я.Э.Павлов, 3 курс

Обучающийся \_\_\_\_\_ С.Э.Карасев, 3 курс

Руководитель \_\_\_\_\_ В. С. Тарасов, ст.п.

Воронеж 2023

## Содержание

1. Анализ предметной области.....	4
1.1 Сфера применения .....	4
1.2 Обзор аналогов.....	5
1.2.1 Picsart .....	5
1.2.2 Adobe Photoshop Express.....	6
1.2.3 Lightroom .....	6
1.3 Примеры использования ПО .....	7
1.4 Требования к функциональности .....	7
1.5 Требования, не касающиеся функциональной части .....	8
1.5.1 Технические требования.....	8
1.5.2 Требования к интерфейсу.....	8
2 Реализация.....	8
2.1 Средства реализации .....	8
2.2 Архитектура приложения .....	10
2.2.1 База данных.....	10
2.2.2 Диаграмма прецедентов.....	10
2.2.3 Диаграмма классов.....	11
2.2.4 Диаграмма последовательностей.....	12
2.3 Диаграмма состояний.....	14
2.3.1 Диаграмма развертывания.....	15
2.3.2 IDEF-0 диаграмма.....	16
2.4 Клиентская часть приложения .....	16
2.4.1 Графический пользовательский интерфейс .....	16
2.5 Серверная часть .....	21

2.5.1 Основные положения.....	21
2.5.2 Развертка .....	21
2.5.3 Документация API.....	21
2.6 Аналитика.....	21
3 Тестирование .....	23
3.1 Функциональное тестирование .....	23
Список использованных источников .....	28

## **Определения, обозначения и сокращения**

В настоящей курсовой работе применяют следующие термины с соответствующими определениями: Коллаж — соединение нескольких изображений в одно целое.

Фильтр — эффект, применяемый к изображению для изменения его внешнего вида.

Кадрирование — обрезание изображения для изменения его композиции.

Авторизация — предоставление определенному лицу прав на выполнение определенных действий

## **Введение**

Быстрый рост мобильных устройств и социальных сетей привели к значительному увеличению числа изображений, создаваемых и обмениваемых между людьми. Мобильная фотография стала неотъемлемой частью нашей повседневной жизни и с каждым днем все больше людей интересуются процессом ее создания. Большинство современных телефонов имеют камеры, которые не уступают по качеству профессиональным фотоаппаратам. Однако, далеко не все снимки получаются идеальными и часто требуют дополнительной обработки. Именно поэтому мобильные фоторедакторы стали очень востребованными в наше время.

## **Постановка задачи**

Целью данного проекта является разработка Android приложения «PhotoFocus», которое даст пользователю набор инструментов для обработки изображений на мобильном устройстве.

### **1. Анализ предметной области**

#### **1.1 Сфера применения**

Мобильный фоторедактор пользуется большим спросом среди пользователей социальных сетей, чтобы улучшить качество своих фотографий и сделать их более привлекательными для своих подписчиков. Также он может использоваться для личных целей, таких как создание фотоальбома.

## **1.2 Обзор аналогов**

Начиная разработку фоторедактора, стоит ознакомиться с уже существующими и рассмотреть их достоинства и недостатки.

### **1.2.1 Picsart**

Возможности приложения:

- редактирование фотографий;
- генерация изображений с помощью ИИ;
- просмотр работ других пользователей и создание своих шаблонов на их основе;
- создание коллажей из нескольких фотографий.

Достоинства:

- широкий набор инструментов, шаблонов, стикеров;
- легко делиться своей работой с другими пользователями.

Недостатки:

- обязательная регистрация/авторизация для использования;
- ограниченные возможности бесплатной версии;
- коррекция цвета доступна только в рамках предустановленных фильтров;
- часто всплывающая реклама.

Можно сделать следующий вывод: Picsart — это удобное приложение для редактирования изображений, в котором можно быстро обработать свою фотографию. Однако пользователь не имеет инструментов для гибкой коррекции цвета, из-за чего может не добиться нужного результата.

### 1.2.2 Adobe Photoshop Express

Возможности приложения:

- редактирование фотографий;
- создание коллажей из нескольких фотографий;
- сохранение обработанных фотографий в облачном хранилище;

Достоинства:

- большой набор инструментов;
- доступ к большому количеству различных фильтров;
- интеграция с облачным сервисом Creative Cloud;

Недостатки:

- обязательная регистрация/авторизация для использования;
- ограниченные возможности бесплатной версии;

Можем сделать вывод: приложение обладает широким функционалом обработки изображений, однако все это ограничено в бесплатной версии.

### 1.2.3 Lightroom

Возможности приложения:

- редактирование фотографий;
- доступ к обучающим курсам по обработке фотографий и дизайну;
- просмотр работ других пользователей.

Достоинства:

- большой набор инструментов;
- автокоррекция фотографии;
- интеграция с облачным сервисом Creative Cloud;
- гибкая коррекция цвета изображения;
- доступ к истории изменений.

Недостатки:

- обязательная регистрация/авторизация для использования;

— ограничения для бесплатной версии.

Сделаем вывод: Lightroom — это полезное приложение для обработки фотографий на мобильных устройствах. Оно обладает большим количеством инструментов, но, чтобы использовать полный набор функций, требуется подписка.

### **1.3 Примеры использования ПО**

Рассмотрим примеры использования мобильного фоторедактора:

- редактирование фотографий для социальных сетей, блогов и других онлайн-платформ;
- создание профессиональных фотографий для визиток, рекламных материалов и других бизнес-целей;
- создание персональных фотоальбомов и коллажей для личного использования или подарков.

### **1.4 Требования к функциональности**

Для определения границ проекта и его основных задач были сформулированы следующие функциональные требования:

- возможность входа в аккаунт и регистрации неавторизованного пользователя с использованием логина и пароля;
- возможность выхода из аккаунта авторизованного пользователя;
- возможность загрузки фотографий из галереи устройства;
- возможность редактирования изображения с помощью базовых инструментов для редактирования, таких как кадрирование, поворот, изменение настроек цвета, а также применение различных шаблонов;
- возможность использования базовых инструментов для редактирования неавторизованному пользователю;
- возможность использования авторизованным пользователем предустановленных шаблонов;

- возможность создания, редактирования, удаления авторизованным пользователем своих шаблонов;
- возможность сохранения отредактированных фотографий в галерею пользователя.

## **1.5 Требования, не касающиеся функциональной части**

### **1.5.1 Технические требования**

Также были выделены следующие технические требования:

- приложение должно быть реализовано под Android версии 6 или старше;
- приложение должно быть реализовано с использованием библиотеки OpenCV.

### **1.5.2 Требования к интерфейсу**

- возможность пропуска входа или регистрации неавторизованного пользователя;
- возможность просмотреть причину неудачного входа в аккаунт;
- при выходе из аккаунта интерфейс обновляется в соответствии с функциональными требованиями.

## **2 Реализация**

### **2.1 Средства реализации**

В качестве средств реализации для разработки мобильного приложения использованы:

Основной стек технологий серверной части:

- язык программирования Go;
- система управления базами данных MySQL;

Клиентской части:

- язык программирования Kotlin;
- язык программирования C++ .



Go использует в пять раз меньше памяти, чем, например, Java, а ещё у него есть эффективный сборщик мусора. Это помогает добиться высокой производительности приложения и ускорить процесс его создания, Go — статически типизированный язык программирования. Любая переменная известна во время компиляции. Компилятор выполняет всевозможные проверки, за счёт этого баги легко обнаружить на ранней стадии работы над проектом. С Go программист может использовать сотни открытых библиотек, баз данных, фреймворков и других инструментов. Это помогает существенно ускорить процесс создания приложения. [1]

Использование MySQL в качестве базы данных является экономически выгодным решением, т.к. он является бесплатной и открытой программой. Весомый плюс MySQL — ее безопасность. Благодаря системе доступа и управления учетными записями возможна установка самого высокого уровня безопасности. Возможна даже проверка на основе хоста и использование зашифрованного пароля. [2]

Kotlin — очень лаконичный язык, что помогает писать меньше кода, упрощая его чтение и поддержку. Кроме того, в Kotlin есть много функций, которых нет в Java, таких как нулевая безопасность и классы данных.[3]

На C++ написана библиотека OpenCV, с помощью которой с картинкой можно работать как в графическом редакторе: обрезать, увеличивать или уменьшать, вращать. Для распознавания элементов в OpenCV используются очертания объектов, сегментация по цветам, встроенные методы распознавания, которые можно настраивать в зависимости от объекта и чувствительности алгоритма.[4]

## 2.2 Архитектура приложения

### 2.2.1 База данных

В качестве базы данных используется реляционная на основе СУБД

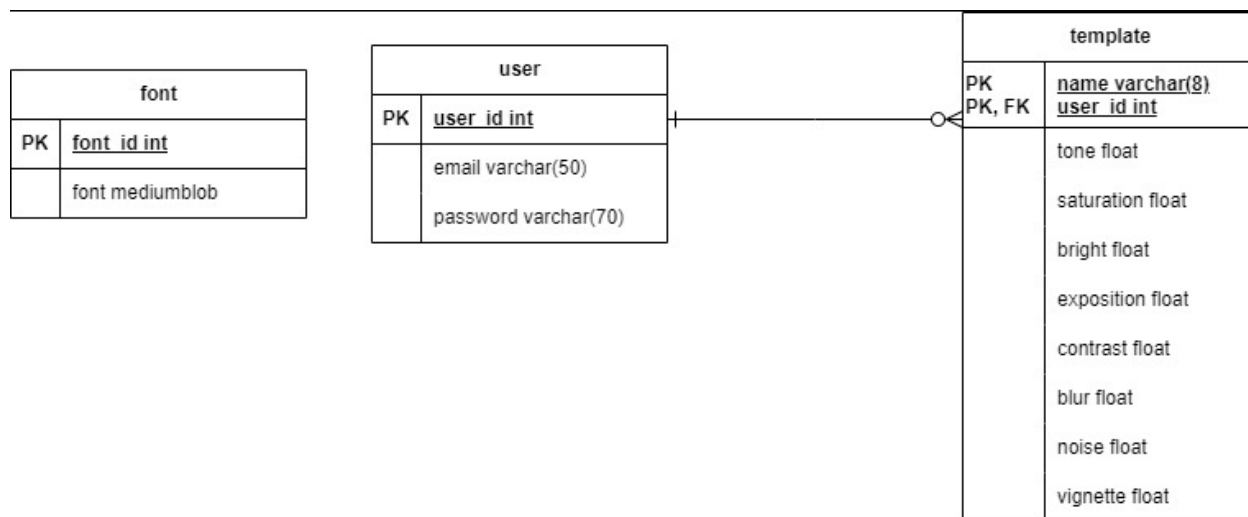


Рисунок 1 - ER-диаграмма базы данных

### 2.2.2 Диаграмма прецедентов

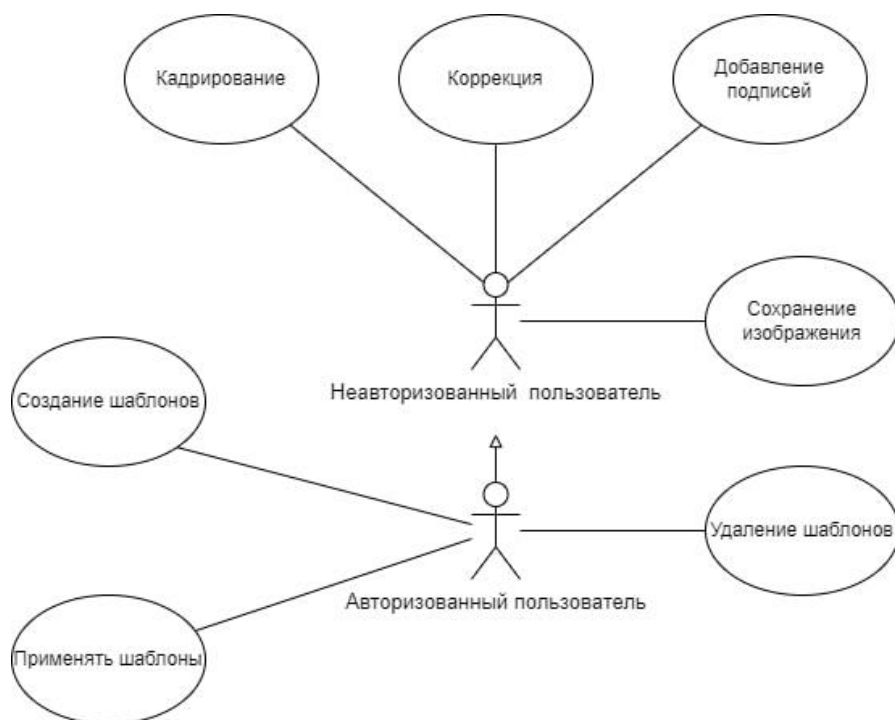


Рисунок 2 - Use-case диаграмма для авторизованного и неавторизованного пользователя

### 2.2.3 Диаграмма классов

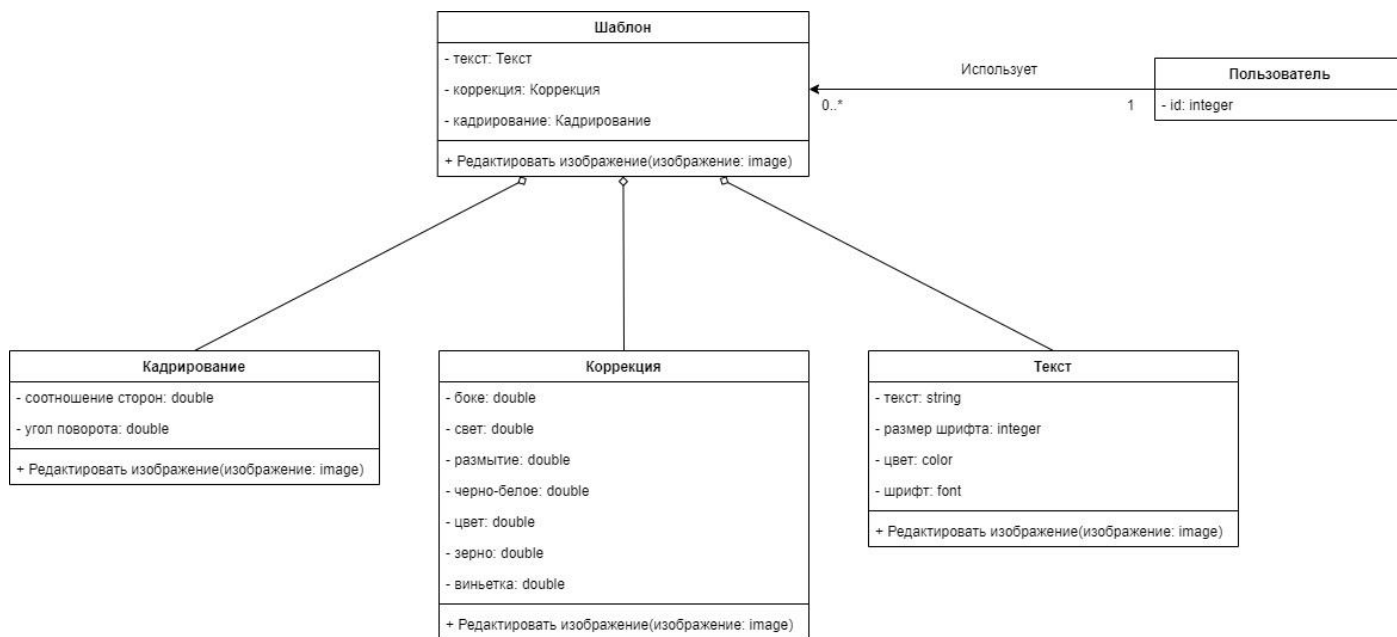


Рисунок 3 - Диаграмма классов-сущностей серверной части приложения

## 2.2.4 Диаграмма последовательностей

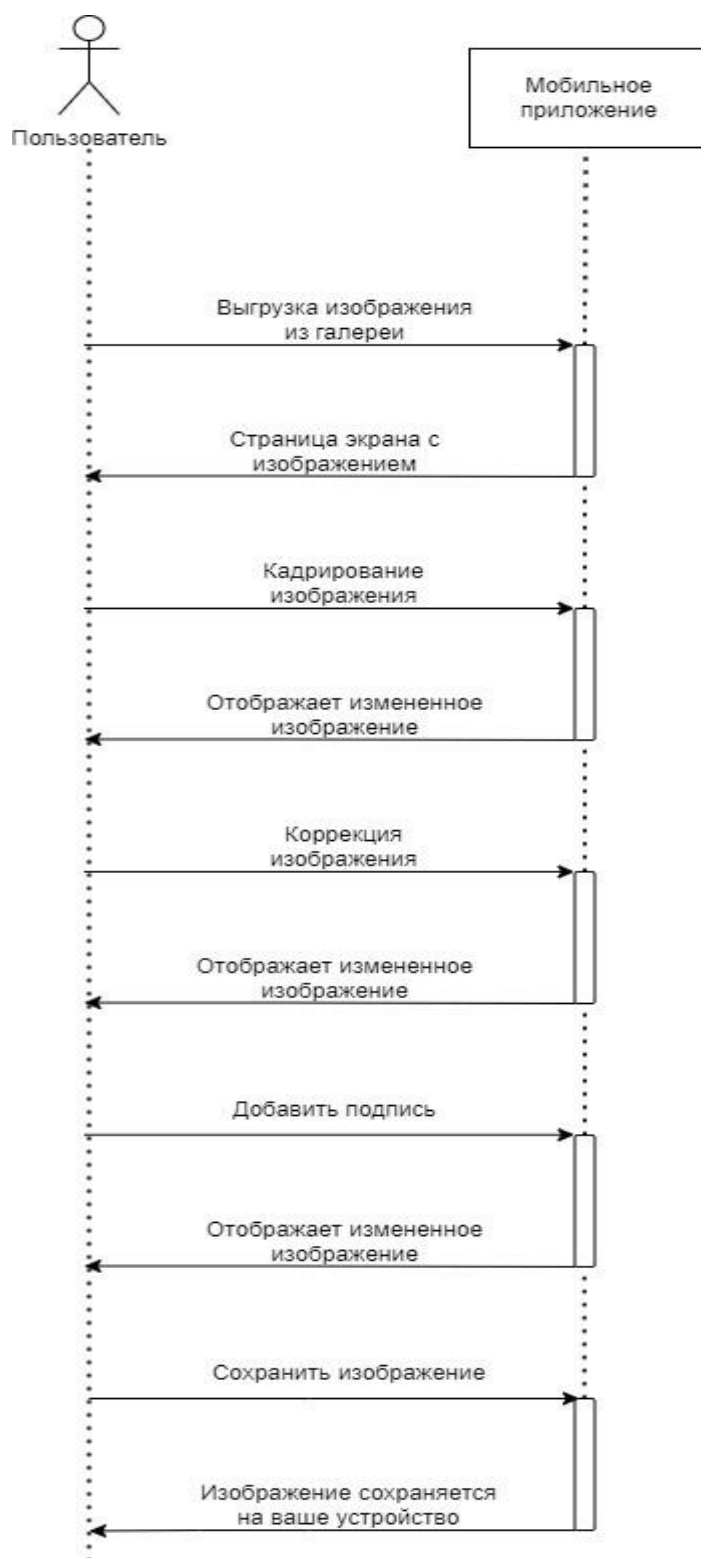


Рисунок 4 - Диаграмма последовательностей для неавторизованного пользователя

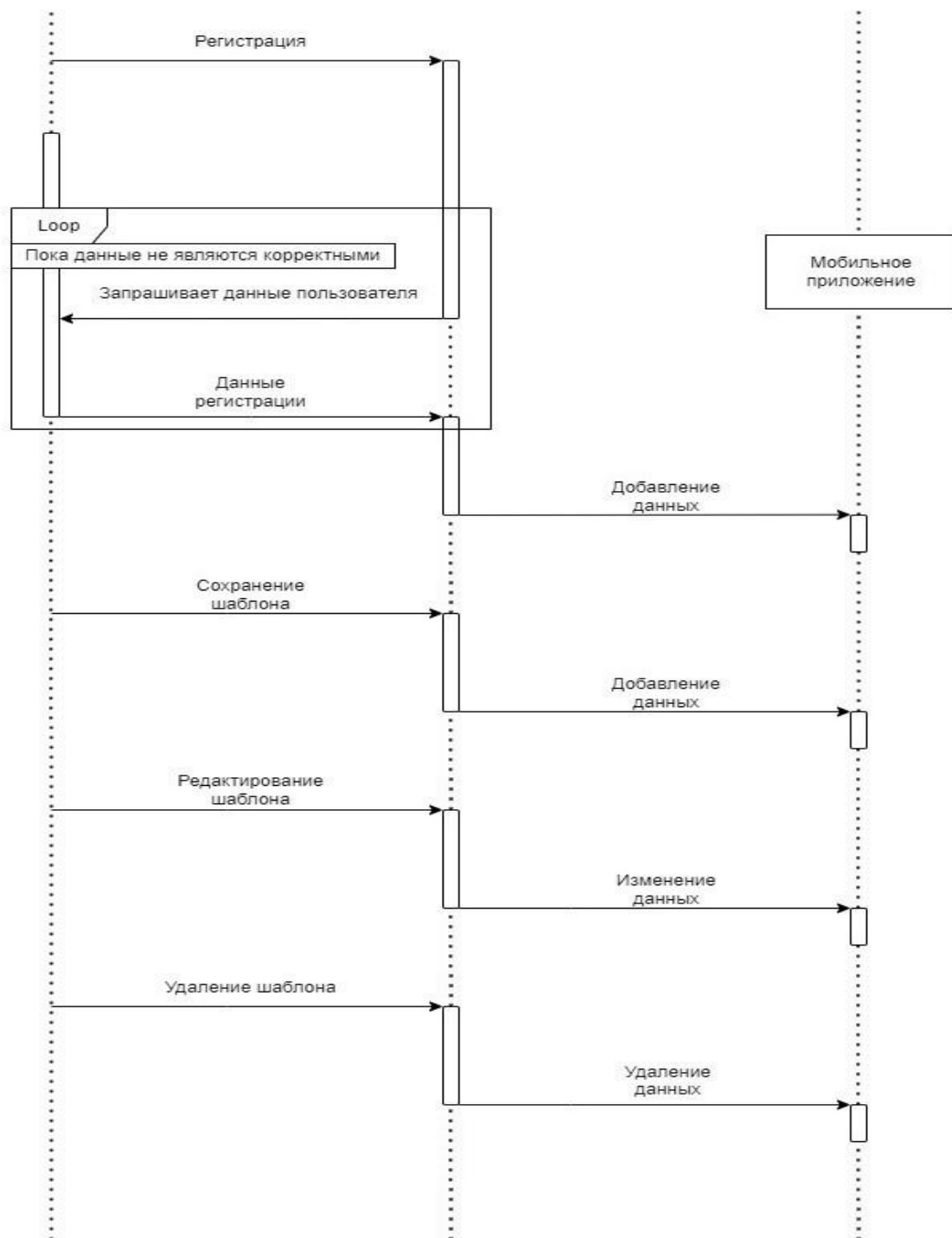


Рисунок 5 - Диаграмма последовательностей для авторизованного пользователя

### 2.3 Диаграмма состояний

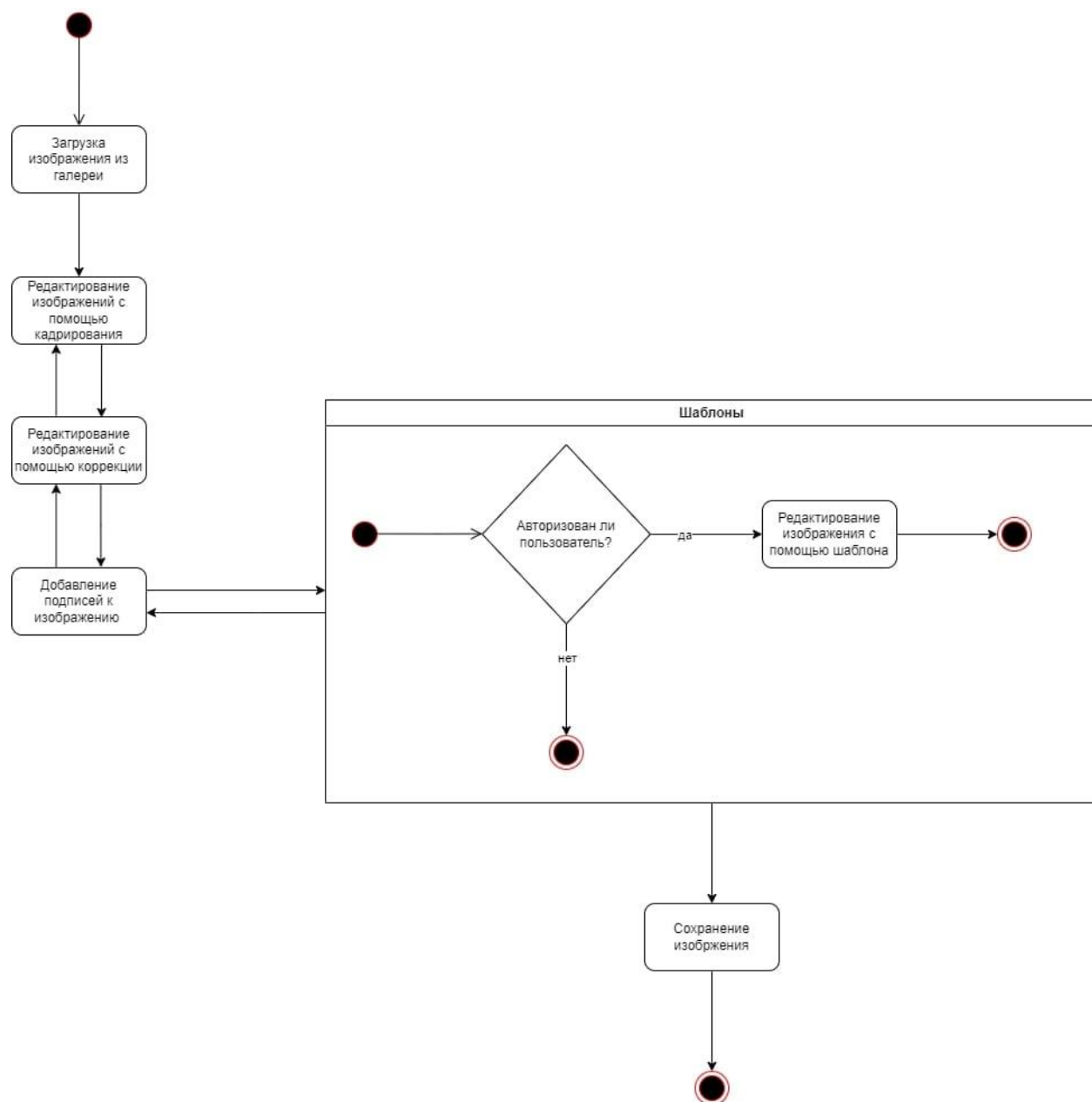


Рисунок 6 - Диаграмма состояний редактирования фотографии для авторизованного и неавторизованного пользователя

### 2.3.1 Диаграмма развертывания

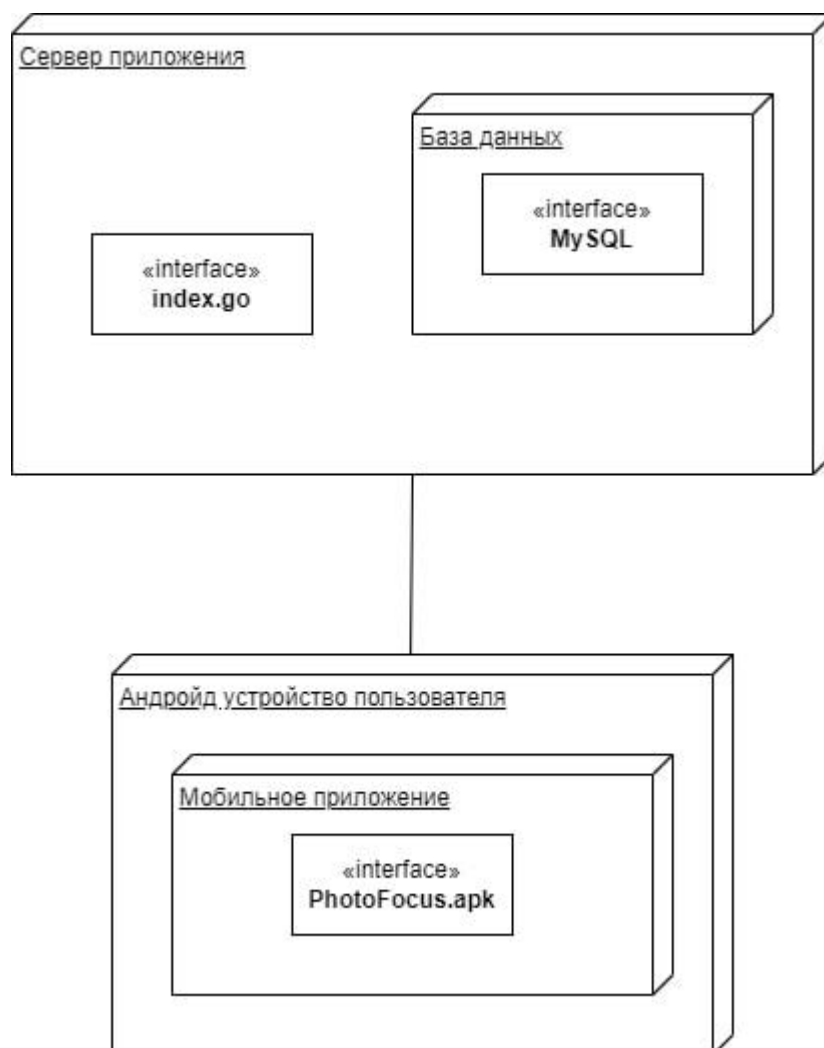


Рисунок 7 - Диаграмма развертывания приложения

### 2.3.2 IDEF-0 диаграмма

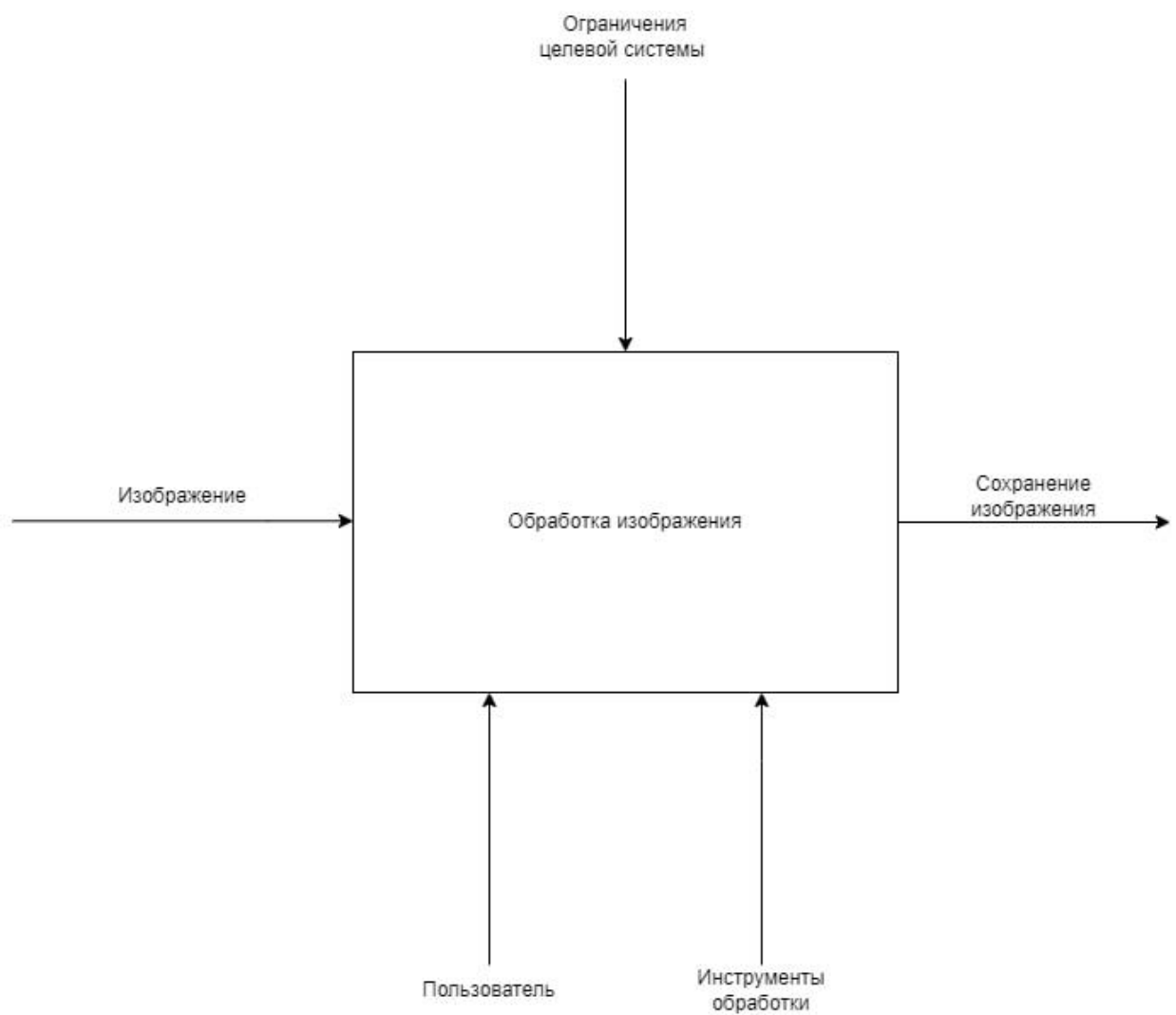


Рисунок 8 - Диаграмма кооперации приложения

## 2.4 Клиентская часть приложения

### 2.4.1 Графический пользовательский интерфейс

При входе в приложение пользователь видит сплеш-скрин, который исчезает в момент готовности приложения к работе.





Рисунок 9 - Сплеш-скрин

После чего пользователь автоматически попадает на экран авторизации.

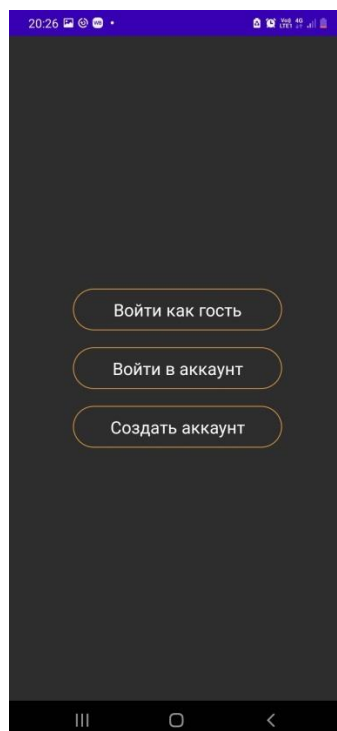


Рисунок 10 - Экран авторизации

Пользователь может пропустить авторизацию/регистрацию и войти как гость, после чего пользователь перейдет сразу в галерею для выбора изображения.



Рисунок 11 - Выбор изображения для редактирования

После выбора изображения пользователь оказывается на экране редактирования фотографии. Внизу располагается прокручиваемый список инструментов редактирования, нажав на каждый из которых выпадает более подробный список инструментов редактирования. На рисунках 13- 15 представлены некоторые из них.

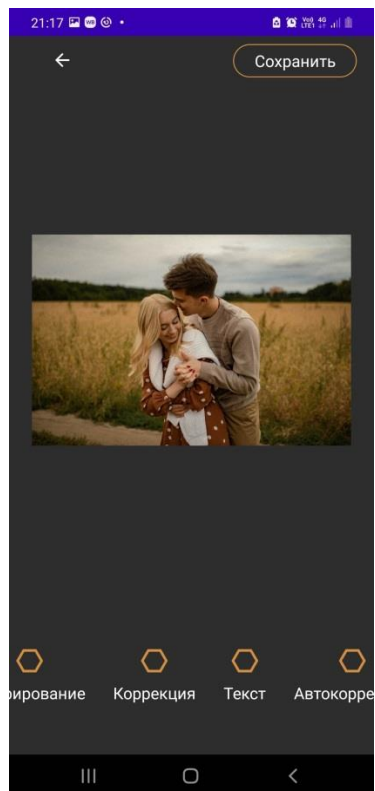


Рисунок 12 - Экран редактирования

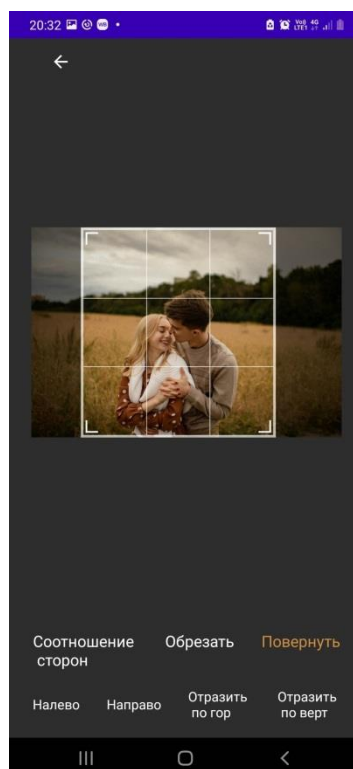


Рисунок 13 - Кадрирование

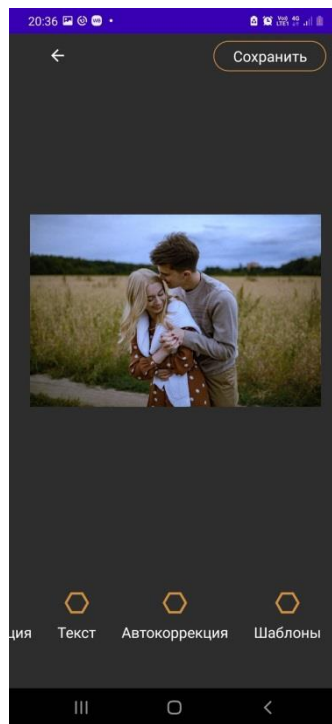


Рисунок 14 - Автокоррекция

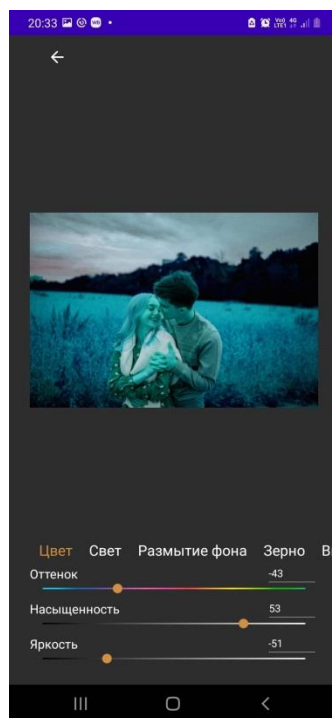


Рисунок 15 - Коррекция

## **2.5 Серверная часть**

### **2.5.1 Основные положения**

Основной библиотекой сервера является echo. Запросы разных типов поступают на сервер и роутятся. В случае get-запроса обрабатывается его путь, в случае post-запроса происходит десериализация полученного json. После происходит обращение к базе данных и посылается ответ сервера. Ознакомиться с полным алгоритмом работы приложения, а также документации, можно, перейдя по ссылке с соответствующей меткой [5].

### **2.5.2 Развертка**

При развертке серверной части приложения использовалась облачная платформа railway, включая используемую базу данных.

### **2.5.3 Документация API**

Серверная часть имеет несколько точек взаимодействия с клиентами, представленными различными запросами на различные URL. Для подробного описания таких точек использовалась ранее упомянутая библиотека Swagger.[6] Документация же развернута на облачной платформе railway.

## **2.6 Аналитика**

В качестве системы для сбора данных об использовании приложения пользователями выступает AppMetrica от Яндекс, так как позволяет наиболее быстро и удобно настроить метрики для мобильного приложения, обладает интуитивным интерфейсом и понятным руководством по использованию. Были составлены три воронки конверсии, первой из которых является воронка “Редактирование изображений”, отслеживая шаги которой, можно увидеть сколько человек перешло на экран редактирования изображения,

сколько использовали инструменты редактирования и сколько сохранили фотографию после этого.

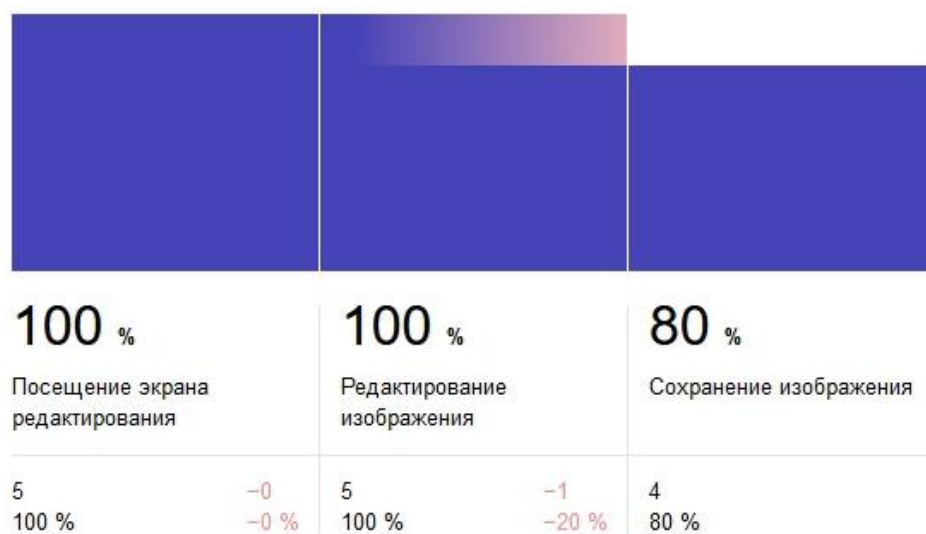


Рисунок 16 - Воронка “Редактирование изображений”

Последние две воронки, “Применение шаблонов” и “Применение автокоррекции”, позволяют прослеживать динамику сохранения изображения пользователями после применения инструментов “шаблоны” и “автокоррекция”.

### Конверсия шагов

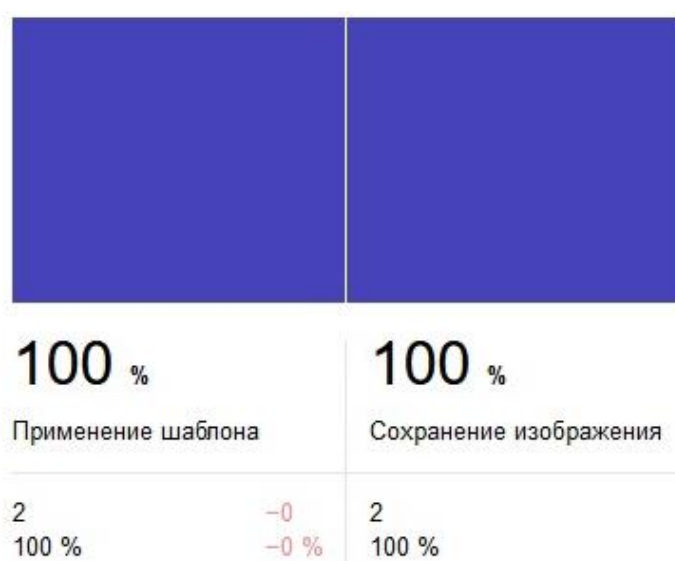


Рисунок 17 - Воронка “Применение Шаблонов”

### Конверсия шагов



Рисунок 18 - Воронка “Применение автокоррекции”

## 3 Тестирование

### 3.1 Функциональное тестирование

При проведении функционального тестирования основные сценарии были использованы для проверки работоспособности мобильного приложения. Результаты приведены в формате таблицы ниже.

Таблица - 1 Функциональное тестирование приложения

Сценарии тестирования	Шаги тестирования	Ожидаемый результат	Соответствие полученного результата
Авторизация	Ввод данных в поля авторизации		Пройден
	Нажатие кнопки “Вход” на начальном экране	Переход на экран выбора фотографии	Пройден
	Нажатие кнопки “Создать аккаунт” на начальном	Переход на экран регистрации	Пройден

	экране		
Регистрация	Ввод данных в поля для регистрации		Пройден
	Нажатие на кнопку регистрация	Переход на экран для ввода проверочного кода, высланного на указанную электронную почту. Отправка проверочного кода на указанную почту	Пройден
	Ввод проверочного кода в соответствующее поле	Переход на страницу авторизации	Пройден
Гостевой вход	Нажатие кнопки "Войти как гость"	Переход на экран выбора фотографии	
	Нажатие кнопки "Войти в профиль"	Переход на экран авторизации	
Вход с авторизацией	Нажатие кнопки "Выйти из профиля"	Переход на экран авторизации	
Редактирование	Выбор фото из	Переход на экран	



фотографии	галереи	редактирования фотографии	
	Нажатие на кнопку “Текст”	Появление поля ввода и меню для выбора цвета текста и шрифтов	
	Нажатие на кнопку “Кадрирование”	Появление всех инструментов для кадрирования изображение	
	Нажатие на кнопку “Коррекция”	Появление всех функций коррекции изображения	
	Нажатие на кнопку “Шаблоны”, когда пользователь авторизован	Открытие вкладки с шаблонами	
	Нажатие на кнопку “Шаблоны”, когда пользователь не авторизован	Появление диалогового окна с предложением войти в аккаунт	
	Нажатие на кнопку “Автокоррекция” для авторизованного	Автоматическая коррекция выбранной фотографии	

	пользователя		
	Нажатие на кнопку “Автокоррекция” для неавторизованного пользователя	Появление диалогового окна с предложением войти в аккаунт.	
Сохранение фотографии	Нажатие на кнопку “Сохранить”. Для авторизованного пользователя.	Появление диалогового окна с предложением сохранить текущие настройки обработки в пользовательский шаблон	
	Нажатие на кнопку “Назад”.	Появление диалогового окна с предложением сохранить текущее изображение или нет	
Сохранение фотографии	Нажатие на кнопку “Сохранить”. Для неавторизованного пользователя.	Переход в галерею.	

## **Заключение**

Было разработано мобильное приложение для обработки изображения с сохранением пользовательских настроек на операционной системе Android.

Для этого были поставлены задачи, в соответствии с которыми было создано клиент-серверное приложение “PhotoFocus”, проанализированы ряд аналогов, выявлены их недостатки и преимущества.

## Список использованных источников

1. Зачем вам учить Go [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://habr.com/ru/companies/vk/articles/446914/>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения 06.06.2023).
2. SQLite, MySQL и PostgreSQL: сравниваем популярные реляционные СУБД. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://tproger.ru/translations/sqlite-mysql-postgresql-comparison/>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения 06.06.2023).
3. Сравниваем Java и Kotlin [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://habr.com/ru/companies/otus/articles/580738/>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения 06.06.2023).
4. Introduction - OpenCV Tutorial C++ [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://www.opencv-srf.com/p/introduction.html> – Заглавие с экрана. – (Дата обращения 06.06.2023).
5. GitHub [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://github.com/Manowarya/PhotoFocus>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения 06.06.2023).
6. Swagger [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://photofocus-production.up.railway.app/swagger/index.html>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения 06.06.2023).