МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет Компьютерных наук

Кафедра программирования и информационных технологий

Сервис для учета и анализа спортивных достижений, включая трекинг пробегов, плавания, велосипедных маршрутов «Спортик и точка»

Курсовая работа

Направление: 09.03.04. Программная инженерия

Зав. Кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ д. ф.-м. н, доцент С.Д. Махортов

Руководитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ст. преподаватель В.С. Тарасов

Руководитель практики \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.В. Москаленко

Обучающаяся \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е.Р. Лебедева, 3 курс, д/о

Обучающийся \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.А. Барышев, 3 курс, д/о

Обучающийся \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Е. Кононов, 3 курс, д/о

Воронеж 2024

СОДЕРЖАНИЕ

[ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ 4](#_Toc169731743)

[ВВЕДЕНИЕ 8](#_Toc169731744)

[1 Постановка задачи 9](#_Toc169731745)

[1.1 Функциональные требования 9](#_Toc169731746)

[1.2 Технические требования 11](#_Toc169731747)

[1.3 Требования к интерфейсу 11](#_Toc169731748)

[2 Анализ предметной области 12](#_Toc169731749)

[2.1 Особенности предметной области 12](#_Toc169731750)

[2.2 Существующие решения 12](#_Toc169731751)

[2.2.1 Strava 13](#_Toc169731752)

[2.2.2 Adidas Running 15](#_Toc169731753)

[2.2.3 Nike Run Club 16](#_Toc169731754)

[2.2.4 Беговой трекер: бег пробежка 17](#_Toc169731755)

[2.2.5 Бег 18](#_Toc169731756)

[2.3 Итог анализа 19](#_Toc169731757)

[3 Графическое описание работы системы 20](#_Toc169731758)

[3.1 Диаграммы прецедентов 20](#_Toc169731759)

[3.1.1 Диаграмма прецедентов для неавторизованного пользователя 20](#_Toc169731760)

[3.1.2 Диаграмма прецедентов для авторизованного пользователя 21](#_Toc169731761)

[3.1.3 Диаграмма прецедентов для премиум-пользователя 23](#_Toc169731762)

[3.1.4 Диаграмма прецедентов для администратора 25](#_Toc169731763)

[3.2 Диаграммы последовательности 26](#_Toc169731764)

[3.2.1 Диаграммы последовательности для неавторизованного пользователя 27](#_Toc169731765)

[3.2.2 Диаграммы последовательности для авторизованного пользователя 29](#_Toc169731766)

[3.2.3 Диаграммы последовательности для премиум-пользователя 31](#_Toc169731767)

[3.2.4 Диаграммы последовательности для администратора 31](#_Toc169731768)

[3.3 Диаграмма развертывания 35](#_Toc169731769)

[3.4 Диаграмма состояний 35](#_Toc169731770)

[4 Реализация 37](#_Toc169731771)

[4.1 Средства реализации 37](#_Toc169731772)

[4.2 Реализация базы данных 38](#_Toc169731773)

[4.3 Реализация серверной части приложения 40](#_Toc169731774)

[4.4 Реализация клиентской части приложения 41](#_Toc169731775)

[4.4.1 Общая информация 41](#_Toc169731776)

[4.4.2 Графический интерфейс 41](#_Toc169731777)

[5 Тестирование 63](#_Toc169731778)

[5.1 Дымовое тестирование 64](#_Toc169731779)

[5.2 UI-тестирование 65](#_Toc169731780)

[5.3 Юзабилити-тестирование 68](#_Toc169731781)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 71](#_Toc169731782)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 72](#_Toc169731783)

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

| Термин | Определение термина |
| --- | --- |
| Аватар | Графическое изображение, которое используется в учетной записи пользователя |
| Авторизация | Процесс подтверждения прав пользователя на совершение определенных операций |
| Авторизованный пользователь | Пользователь, который ранее проходил процесс авторизации |
| Администратор | Пользователь, который обладает особыми правами доступа, регулирует и управляет приложением |
| Аутентификация | Процесс подтверждения достоверности введенных данных |
| Геймификация | Применение в прикладном программном обеспечении техник и подходов, характерных для компьютерных игр с целью привлечения пользователей и потребителей, повышения их вовлечённости в использование продуктов |
| Достижения | Значки рядом с именем, которые получает пользователь при достижении определенных целей |
| Клиент-серверная архитектура | Вычислительная или сетевая архитектура, в которой задания или сетевая нагрузка распределены между поставщиками услуг, называемыми серверами, и заказчиками услуг, называемыми клиентами |
| Логин | Уникальное имя учетной записи |
| Мобильное приложение | Программное обеспечение, предназначенное для мобильных устройств |
| Монетизация | Доход от приложения |
| Неавторизованный пользователь | Пользователь, который не прошел процесс авторизации |
| Онбординг | Процесс, который знакомит пользователя с приложением |
| Ошибка (Bug) | Ошибка в коде или работе приложения |
| ПО | Программное обеспечение |
| Пользователь | Лицо, которое использует приложение для выполнения конкретной функции |
| Премиум-подписка | Получение пользователем временного доступа к дополнительным функциям приложения за фиксированную плату |
| Премиум-пользователь | Пользователь, который приобрел премиум-подписку |
| Принципы Material Design | Дизайн-система для создания интерфейсов программного обеспечения и приложений |
| Профиль (учетная запись) | Хранимая в приложении совокупность данных о пользователе, необходимая для его опознавания и предоставления доступа к его личным данным и настройкам |
| Регистрация | Процесс создания новой учетной записи |

|  |  |
| --- | --- |
| СУБД | Совокупность программных и лингвистических средств общего или специального назначения, обеспечивающих управление созданием и использованием баз данных (БД) |
| Трекинг | Определение местоположения движущихся объектов во времени |
| Фреймворк | Готовый набор инструментов, который помогает разработчику быстро создать продукт |
| Android | Операционная система для смартфонов, планшетов, электронных книг и других устройств |
| API | Набор протоколов, подпрограмм и других инструментов для создания сайтов или приложений. API регламентирует, как клиент и сервер могут взаимодействовать друг с другом |
| Flask | Микро-фреймворк для веб-разработки на Python |
| Kotlin | Статически типизированный, объектно-ориентированный язык программирования, работающий поверх Java Virtual Machine |
| MapKit SDK | Инструмент, который позволяет встроить интерактивные карты в приложения на Android и iOS и использовать там возможности Яндекс Карт |
| PostgreSQL | Объектно-реляционная система управления базами данных (СУБД) |

|  |  |
| --- | --- |
| Python | Высокоуровневый язык программирования общего назначения с динамической строгой типизацией и автоматическим управлением памятью |
| REST | Способ создания API с помощью протокола HTTPS |
| Retrofit | REST клиент для Java и Android. Он позволяет легко получить и загрузить JSON |
| Room | Библиотека для работы с базой данных SQLite |
| SQLAlchemy | Программное обеспечение с открытым исходным кодом для работы с базами данных при помощи языка SQL |

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы все больше молодых людей ведут сидячий образ жизни, что негативно сказывается на их здоровье и общем благополучии. Главным фактором этого явления стало широкое распространение удаленной работы. Все больше людей проводят дни за компьютером, не выходя из дома. С одной стороны, это дает свободу в плане организации времени и возможность работать из любой точки мира. С другой стороны, такой стиль работы неизбежно снижает уровень физической активности, поскольку пропадает необходимость перемещаться между офисом, домом и другими местами.

Исследования показывают, что недостаток физической активности увеличивает риск развития различных заболеваний, включая сердечно-сосудистые болезни, ожирение и диабет. Сокращение времени на перемещения и отсутствие активных перерывов приводит к тому, что люди проводят значительную часть дня сидя, зачастую без перерыва на разминку или физическую активность.

Наше приложение «Спортик и точка» было создано, чтобы решить эту проблему. Мы хотим мотивировать людей чаще выходить из дома и больше времени посвящать физической активности и спорту. На рынке уже существуют приложения для учета и анализа спортивных достижений, однако многие из них сейчас недоступны в России. Мы решили взять их за основу и разработать сервис специально для российской аудитории. Мы хотим стимулировать как можно больше людей следить за своим здоровьем.

# Постановка задачи

Задача проекта заключается в разработке приложения, которое будет мотивировать пользователей уделять больше времени физической активности. Приложение должно быть доступно для широкой аудитории. Основные функции приложения будут включать в себя систему достижений, позволяющую пользователям отслеживать свои успехи, а также красивую и детальную статистику для премиум-пользователей.

## Функциональные требования

Для неавторизованного пользователя должны быть реализованы возможности:

* регистрации в системе;
* авторизации в системе;
* прохождения онбординга.

Для авторизованного пользователя должны быть реализованы возможности:

* выбора вида активности: бег, плавание, велоспорт;
* записи и сохранения активностей и информации о них. Включает в себя: время, расстояние, сожженные калории, среднюю скорость и нарисованный путь на карте;
* приобретения премиум-подписки в личном кабинете;
* просмотра стандартной статистики в цифрах, без графиков. Включает в себя: общее расстояние, общее количество калорий и общую продолжительность активностей за неделю, месяц, год, все время;
* редактирования информации о себе в личном кабинете;
* просмотра рейтинга лучших пользователей;
* получения достижений за суммарное расстояние: 50 км, 100 км, 250 км, 500 км, 1000 км;
* автоматическое получение премиум-подписки на месяц, если пользователь поднимается на первое место в рейтинге по итогам прошлого месяца.

Для премиум-пользователя должны быть реализованы возможности:

* выбора вида активности: бег, плавание, велоспорт;
* записи и сохранения активностей и информации о них. Включает в себя: время, расстояние, сожженные калории, среднюю скорость и нарисованный путь на карте;
* отмены премиум-подписки в личном кабинете;
* просмотра стандартной статистики в цифрах и с графиками. Включает в себя: общее расстояние, общее количество калорий и общую продолжительность активностей за неделю, месяц, год, все время;
* редактирования информации о себе в личном кабинете;
* просмотра рейтинга лучших пользователей;
* получения достижений за суммарное расстояние: 50 км, 100 км, 250 км, 500 км, 1000 км;
* автоматического продления премиум-подписки на месяц, если пользователь поднимается на первое место в рейтинге по итогам прошлого месяца.

Для администратора должны быть реализованы возможности:

* просмотра рейтинга лучших пользователей;
* редактирования информации о себе в личном кабинете;
* блокировки авторизованных пользователей с премиум-подпиской и без премиум-подписки;
* снятия блокировки с заблокированных пользователей;
* выдачи премиум-подписки авторизованным пользователям;
* лишения премиум-подписки премиум-пользователей;
* просмотра статистики, отражающую изменение количества премиум-пользователей: за неделю, месяц, год, все время.

## Технические требования

Приложение должно:

* взаимодействовать с серверной частью посредством REST API;
* использовать JSON в качестве основного формата данных;
* поддерживать загрузку изображений в форматах png и jpg размером не более 10 Мб;
* хранить данные пользователей в базе данных;
* шифровать пароли и платежные данные карты перед отправкой в базу данных;
* поддерживать работу на Android.

## Требования к интерфейсу

Основные цвета приложения:

* белый: цвет фона;
* черный: цвет основного текста, рамок, осей графиков статистики;
* фиолетовый: цвет основных элементов приложения.

Второстепенные цвета:

* синий: цвет графиков;
* серый: цвет иконок нижнего элемента навигации.

Основной шрифт приложения: Inter.

# Анализ предметной области

Анализ предметной области включает в себя выявление особенностей предметной области, анализа существующих решений проблемы и выявление потребностей целевой аудитории.

## Особенности предметной области

Предметная область сервиса, предназначенного для учета и анализа спортивных достижений, связана с использованием цифровых технологий для отслеживания физической активности, обработки данных о тренировках и предоставления инструментов мотивации.

Одной из ключевых характеристик этой области является сбор и анализ данных о физической активности. Сервис должен уметь получать данные с мобильных устройств и затем обрабатывать их для предоставления пользователям статистики и графиков. Такой анализ помогает пользователям видеть свои достижения и ставить новые спортивные цели.

Мотивация – еще один важный аспект предметной области. Сервисы в этой области часто используют механизмы геймификации, такие как система достижений, награды, значки или виртуальные трофеи. Эти элементы побуждают пользователей к регулярным тренировкам и поддерживают их интерес на протяжении долгого времени.

Такой подход позволяет создать инструменты, стимулирующие людей к более активному образу жизни, помогая им достигать спортивных целей и вести здоровый образ жизни.

## Существующие решения

Для разработки успешного спортивного приложения, которое будет мотивировать пользователей к физической активности и помогать им отслеживать спортивные достижения, важно изучить существующие решения на рынке.

Мы будем проводить анализ на основе сервисов, представленных в таблице Таблица 1.

Таблица 1 – Примеры существующих решений

|  |  |
| --- | --- |
| Strava | https://www.strava.com/ |
| Adidas Running | https://www.runtastic.com/ |
| Nike Run Club | https://www.nike.com/nrc-app |
| Беговой трекер: бег пробежка | https://clck.ru/3AxVnJ |
| Бег | https://clck.ru/3AxVh9 |

### Strava

Сервис для отслеживания активности спортсменов с помощью мобильных устройств. Сервис включает в себя приложения для мобильных устройств, интернет-сайт, базу данных сохранённых тренировок, API для доступа к ним и другие подсистемы. Strava также позиционируется как социальная сеть для спортсменов, где они могут сравнивать свои результаты, ставить цели и общаться.

Преимущества:

* запись тренировок с возможностью выбора вида спорта, отслеживания расстояния, темпа, скорости, набора высоты, затраченных калорий и последующей аналитикой этих данных;
* календарь активности с личной статистикой по месяцам и годам: сколько километров преодолено, за какое время, с каким набором высоты;
* общение с единомышленниками и возможность делиться фотографиями и рассказами о своих спортивных приключениях как в «Страве», так и в других соцсетях.

Недостатки:

* разработчики постоянно переводят привычные удобные функции из бесплатной версии в платную;
* на некоторых смартфонах функция автопаузы работает с ошибкой, не включая заново запись трека;
* встречается занижение показателей среднего пульса за тренировку;
* цена платной подписки выше средней в сравнении с другими приложениями;
* приложение больше не доступно в России.

Пример отображения трека активности на карте представлен на рисунке Рисунок 1.

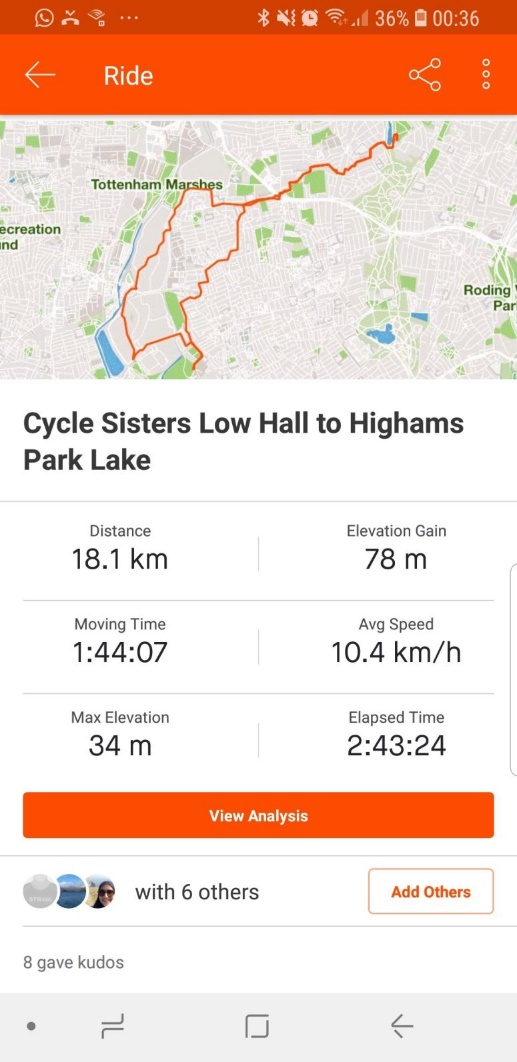


Рисунок 1 — Скриншот из приложения Strava

### Adidas Running

Приложение для бега, принадлежащее adidas, предназначенное для записи своих пробежек и просмотра статистики. Позволяет составлять план тренировок и участвовать в соревнованиях.

Преимущества:

* во время тренировки приложение отображает путь бегуна на карте;
* приложение собирает и отображает подробную статистику о пробежках;
* минималистичность, отсутствие ненужных функций;
* челленджи, в которых одновременно с бегуном участвуют десятки тысяч пользователей;
* учитывает пробег обуви.

Недостатки:

* из вида активностей доступен только бег;
* очень мало бесплатных функций, почти все доступны только платно;
* пользователи жалуются на то, что активности не всегда сохраняются;
* приложение больше не доступно в России.

Пример отображения трека пробежки на карте представлен на рисунке Рисунок 2.



Рисунок 2 — Скриншот из приложения Adidas Running

### Nike Run Club

Это бесплатное приложение, которое включает в себя советы по тренировкам, виртуальное сообщество бегунов, отслеживание маршрута и коучинг экспертов.

Преимущества:

* во время тренировки приложение отображает путь бегуна на карте;
* аудиопробежки со знаменитостями;
* полностью бесплатное приложение;
* приложение включает в себя систему достижений для поднятия мотивации пользователей;

Недостатки:

* очень скудная аналитика. Большинство беговых приложений дают значительно больше информации об отдельных пробежках;
* из вида активностей доступен только бег;
* приложение больше не доступно в России.

Пример отображения трека пробежки на карте представлен на рисунке Рисунок 3.

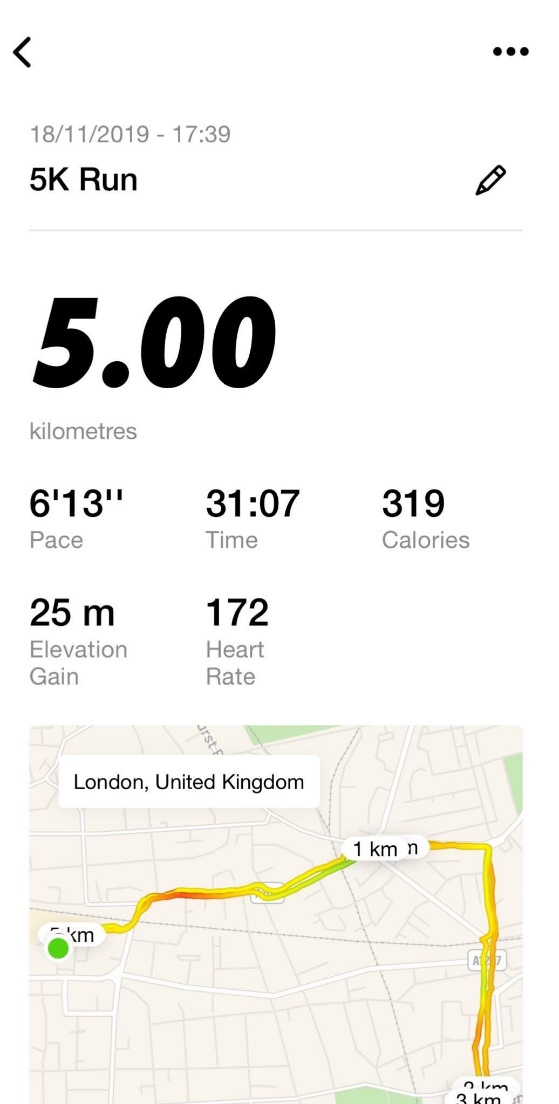


Рисунок 3 — Скриншот из приложения Nike Run Club

### Беговой трекер: бег пробежка

Преимущества:

* доступно в России;
* позволяет контролировать прогресс;
* содержит программу тренировок.

Недостатки:

* считает правильно только время тренировки;
* обнуляет километраж, если пользователь прибегает в ту же точку, откуда убежал.

Скриншот из приложения представлен на рисунке Рисунок 4.

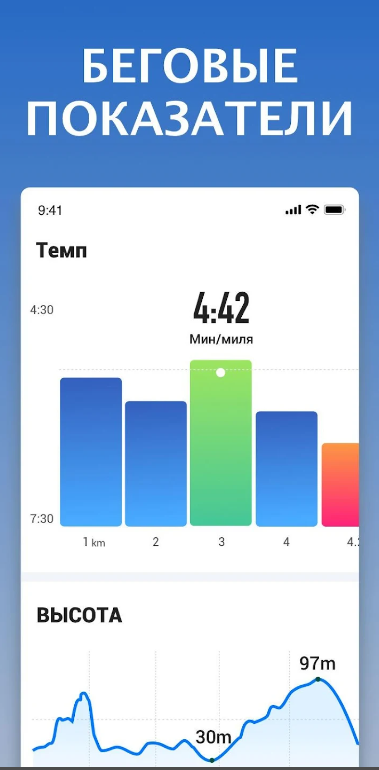


Рисунок 4 — Скриншот из приложения Беговой трекер: бег, пробежка

### Бег

Преимущества:

* доступно в России;
* есть возможность делиться своим успехом;
* есть статистика для отслеживания прогресса.

Недостатки:

* считает неправильно все показатели тренировок;
* навязчивая реклама мешает пользоваться приложением.

Скриншот из приложение Бег представлен на рисунке Рисунок 5.

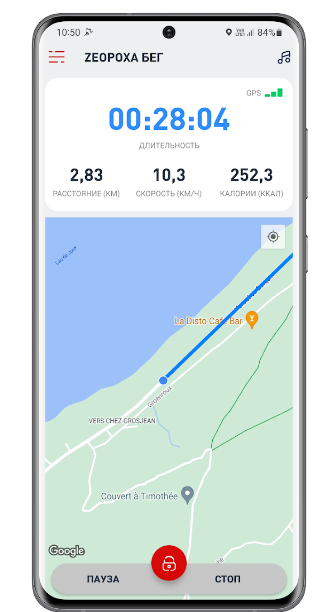


Рисунок 5 — Скриншот из приложения Бег

## Итог анализа

Анализ конкурентов помог выявить основные сильные и слабые стороны существующих спортивных приложений. Наша цель — перенять лучшее из того, что уже есть, и устранить недостатки, чтобы создать наиболее эффективное решение.

Было установлено, что приложение должно позволять:

* выбирать вид активности: бег, плавание, велоспорт;
* записывать и сохранять информацию о своих активностях;
* отслеживать прогресс своих спортивных достижений и анализировать их;
* поднимать мотивацию пользователей за счет системы достижений и выдачи бесплатной премиум-подписки самым активным;
* просматривать рейтинг пользователей и видеть свое место в нем.

А также приложение должно быть:

* полностью на русском языке;
* доступно в России.

# Графическое описание работы системы

Данный раздел содержит диаграммы, иллюстрирующие принципы функционирования разработанной нами системы.

Диаграммы прецедентов

Диаграммы прецедентов охватывают все пользовательские сценарии неавторизованного, авторизованного и премиум-пользователей, а также администратора.

### Диаграмма прецедентов для неавторизованного пользователя

Для неавторизованного пользователя реализованы возможности:

* регистрации в системе;
* авторизации в системе;
* прохождения онбординга.

Возможности неавторизованного пользователя представлены на рисунке Рисунок 6.

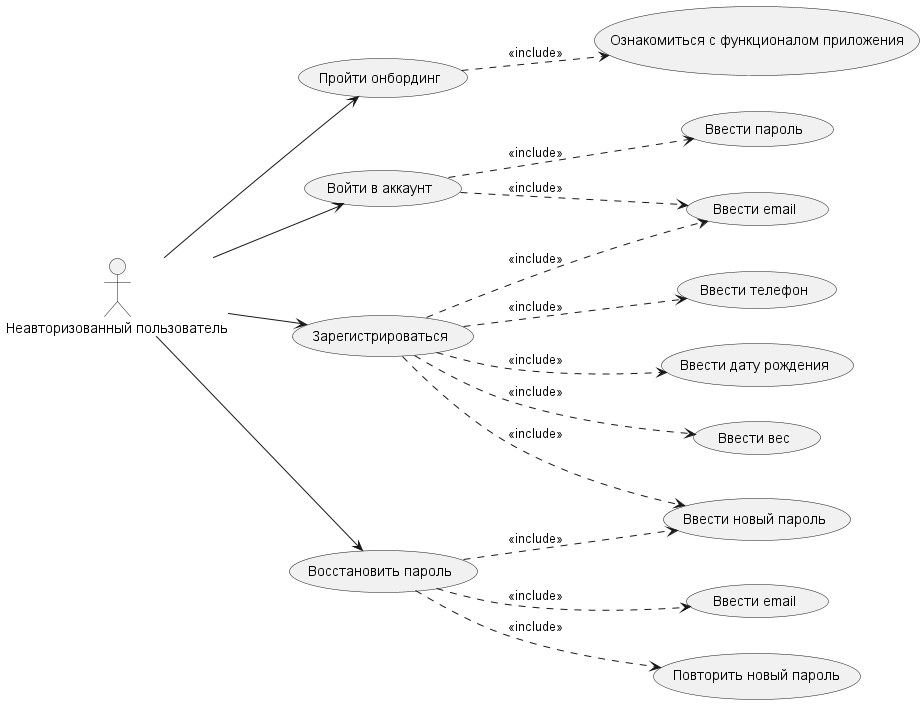


Рисунок 6 — Use case диаграмма для неавторизованного пользователя

### Диаграмма прецедентов для авторизованного пользователя

Для авторизованного пользователя реализованы возможности:

* выбора вида активности: бег, плавание, велоспорт;
* записи и сохранения активностей и информации о них. Включает в себя: время, расстояние, сожженные калории, среднюю скорость и нарисованный путь на карте;
* приобретения премиум-подписки в личном кабинете;
* просмотра стандартной статистики в цифрах, без графиков. Включает в себя: общее расстояние, общее количество калорий и общую продолжительность активностей за неделю, месяц, год, все время;
* редактирования информации о себе в личном кабинете;
* просмотра рейтинга лучших пользователей;
* получения достижений за суммарное расстояние: 50 км, 100 км, 250 км, 500 км, 1000 км;
* автоматическое получение премиум-подписки на месяц, если пользователь поднимается на первое место в рейтинге по итогам прошлого месяца.

Возможности выбора и записи активности, просмотра всех активностей и просмотра рейтинга для авторизованного пользователя без премиум-подписки представлены на рисунке Рисунок 7.

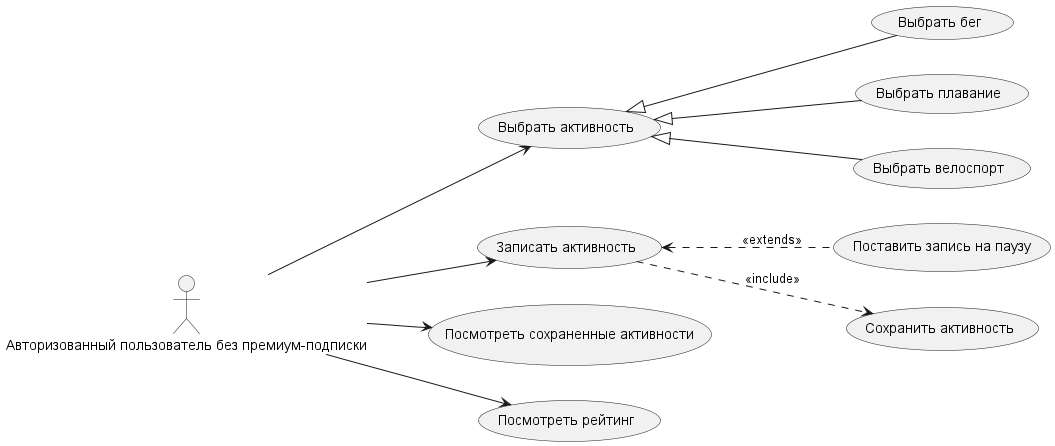


Рисунок 7 — Use case диаграмма для авторизованного пользователя без премиум-подписки, часть 1 из 4

Возможность получения премиум-подписки для авторизованного пользователя без премиум-подписки представлена на рисунке Рисунок 8.

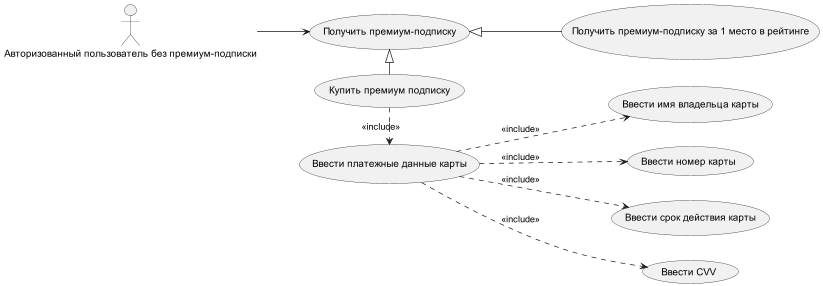


Рисунок 8 — Use case диаграмма для авторизованного пользователя без премиум подписки, часть 2 из 4

Возможности перехода в профиль и изменения личных данных для авторизованного пользователя без премиум-подписки представлены на рисунке Рисунок 9

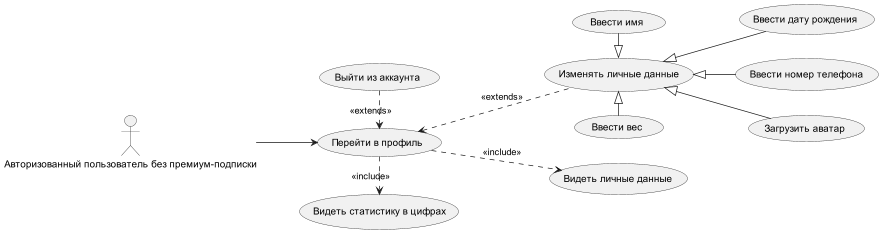


Рисунок 9 — Use case диаграмма для авторизованного пользователя без премиум подписки, часть 3 из 4

Возможность получения достижений для авторизованного пользователя без премиум-подписки представлена на рисунке Рисунок 10.

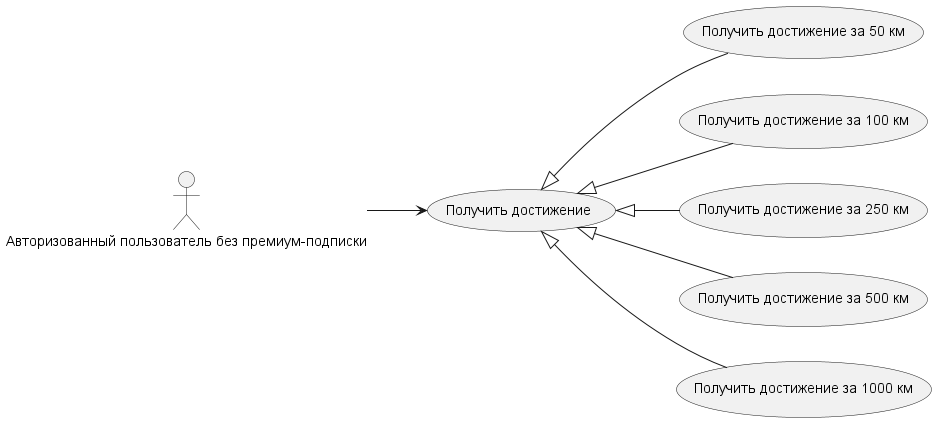


Рисунок 10 — Use case диаграмма для авторизованного пользователя без премиум подписки, часть 4 из 4

### Диаграмма прецедентов для премиум-пользователя

Для премиум-пользователя реализованы возможности:

* выбора вида активности: бег, плавание, велоспорт;
* записи и сохранения активностей и информации о них. Включает в себя: время, расстояние, сожженные калории, среднюю скорость и нарисованный путь на карте;
* отмены премиум-подписки в личном кабинете;
* просмотра стандартной статистики в цифрах и с графиками. Включает в себя: общее расстояние, общее количество калорий и общую продолжительность активностей за неделю, месяц, год, все время;
* редактирования информации о себе в личном кабинете;
* просмотра рейтинга лучших пользователей;
* получения достижений за суммарное расстояние: 50 км, 100 км, 250 км, 500 км, 1000 км;
* автоматического продления премиум-подписки на месяц, если пользователь поднимается на первое место в рейтинге по итогам прошлого месяца.

Возможности выбора и записи активности, просмотра сохраненных активностей, просмотра статистики и рейтинга для премиум-пользователя представлены на рисунке Рисунок 11.

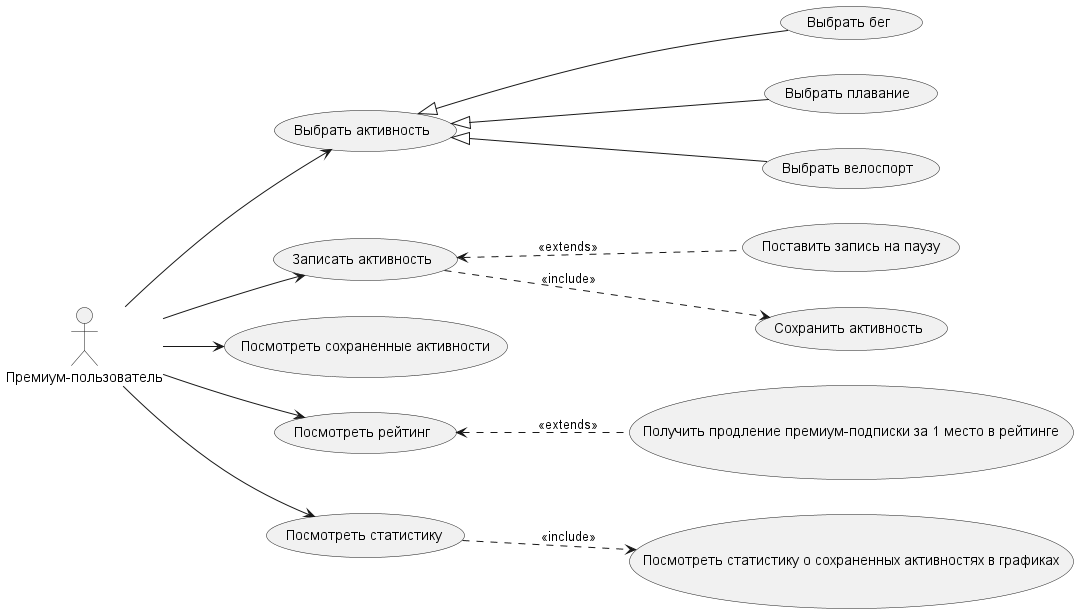


Рисунок 11 — Use case диаграмма для премиум-пользователя, часть 1 из 2

Возможности получения достижений, перехода в профиль и редактирования личных данных для премиум-пользователя представлены на рисунке Рисунок 12.

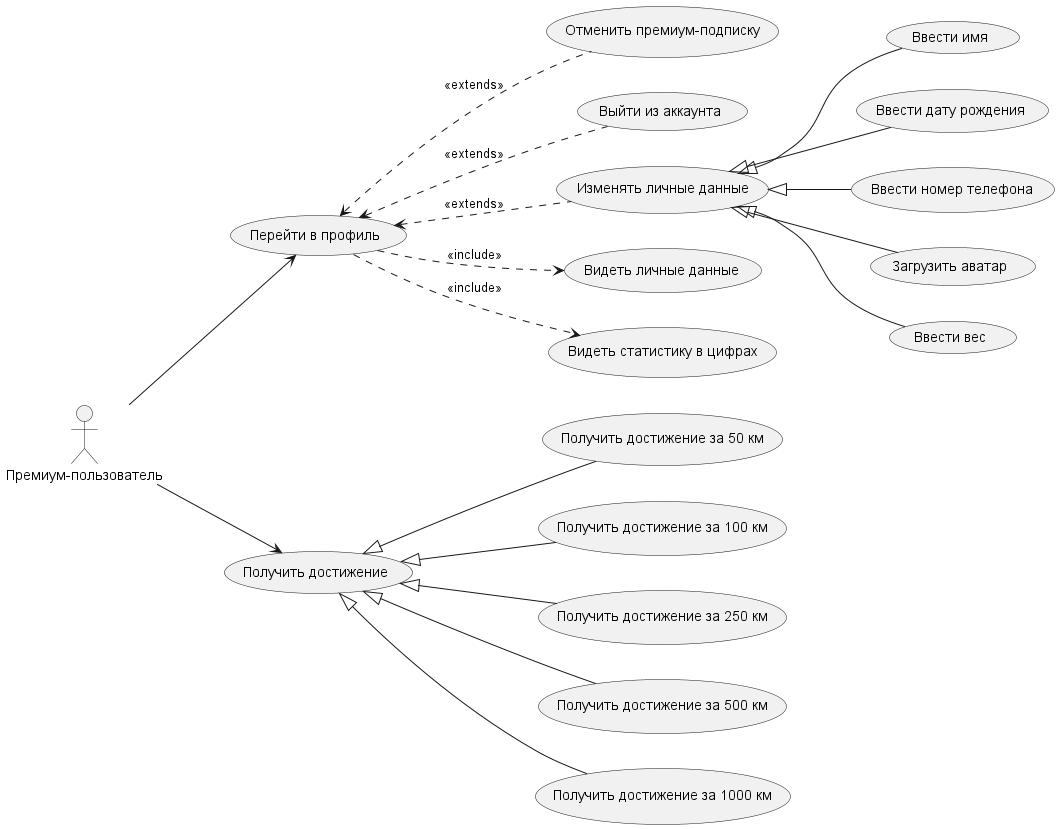


Рисунок 12 — Use case диаграмма для премиум-пользователя, часть 2 из 2

### Диаграмма прецедентов для администратора

Для администратора реализованы возможности:

* просмотра рейтинга лучших пользователей;
* редактирования информации о себе в личном кабинете;
* блокировки авторизованных пользователей с премиум-подпиской и без премиум-подписки;
* снятия блокировки с заблокированных пользователей;
* выдачи премиум-подписки авторизованным пользователям;
* лишения премиум-подписки премиум-пользователей;
* просмотра статистики, отражающую изменение количества премиум-пользователей: за неделю, месяц, год, все время.

Возможности перехода в профиль и изменения личных данных для администратора представлены на рисунке Рисунок 13.

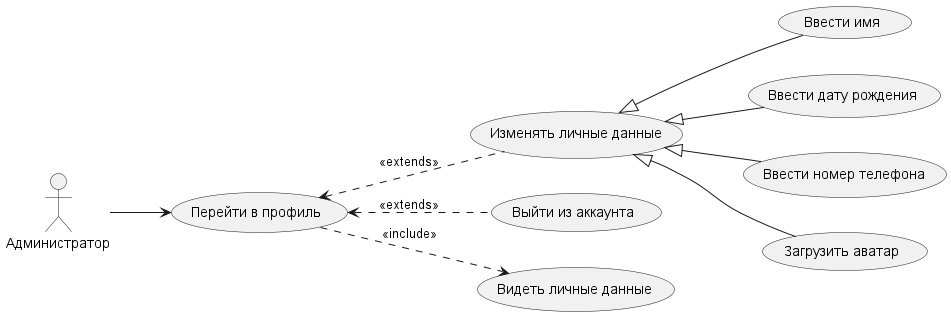


Рисунок 13 — Use case диаграмма для администратора, часть 1 из 2

Возможности просмотра статистики, управления премиум-подписками и блокировками для администратора представлены на рисунке Рисунок 14.

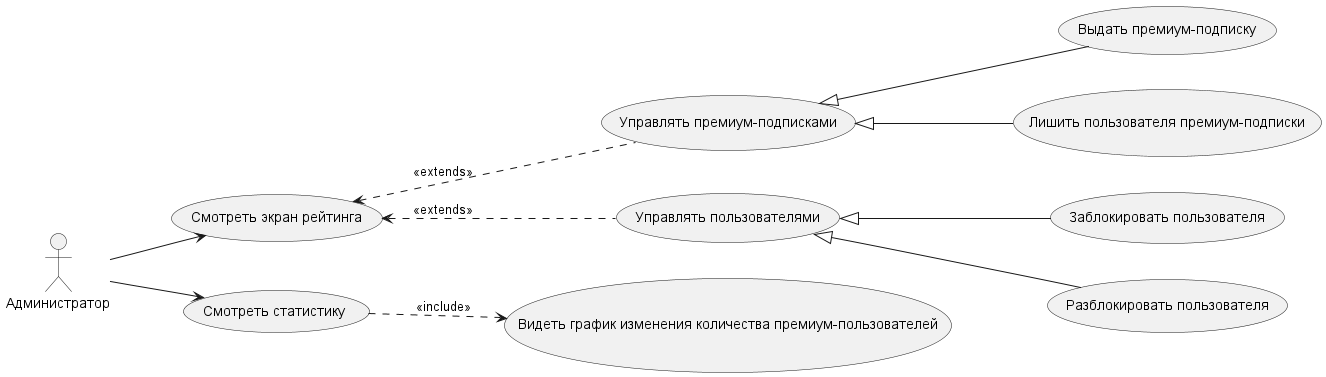


Рисунок 14 — Use case диаграмма для администратора, часть 2 из 2

## Диаграммы последовательности

Диаграммы последовательности позволяют описать взаимодействие между объектами в системе в виде последовательности сообщений, действий и операций, отображая порядок выполнения действий и обмена информацией между объектами во времени.

### Диаграммы последовательности для неавторизованного пользователя

Процесс авторизации представлен на рисунке Рисунок 15.

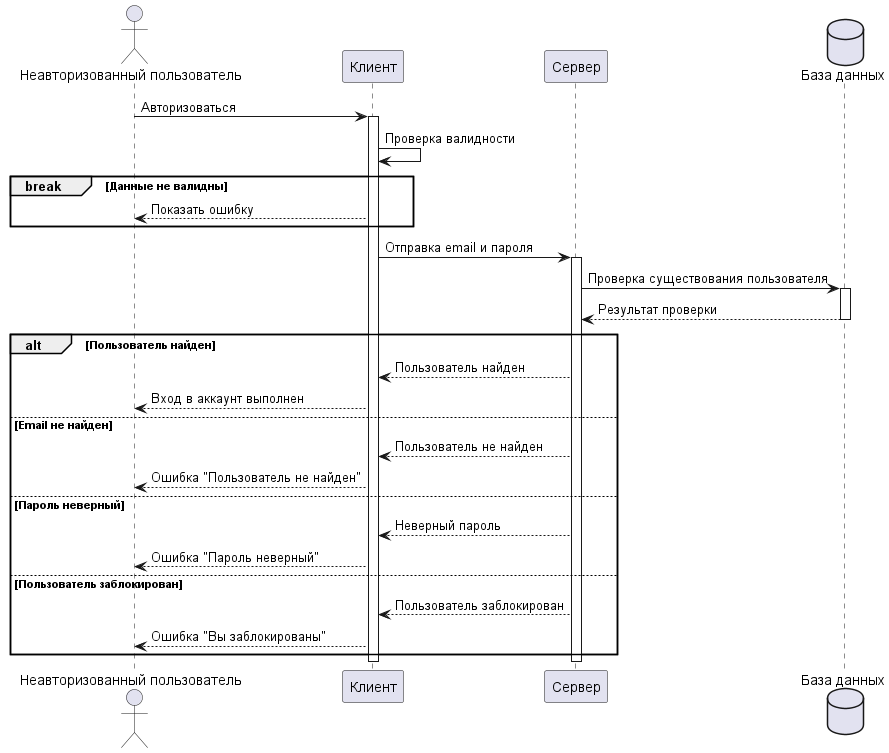


Рисунок 15 — Sequence диаграмма для процесса авторизации неавторизованного пользователя

Процесс восстановления пароля представлен на рисунке Рисунок 16.

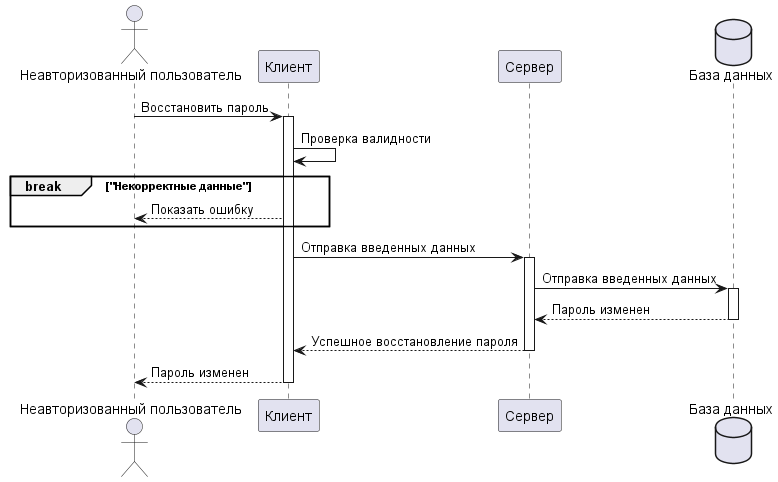


Рисунок 16 — Sequence диаграмма для процесса восстановления пароля неавторизованного пользователя

Процесс регистрации представлен на рисунке Рисунок 17.

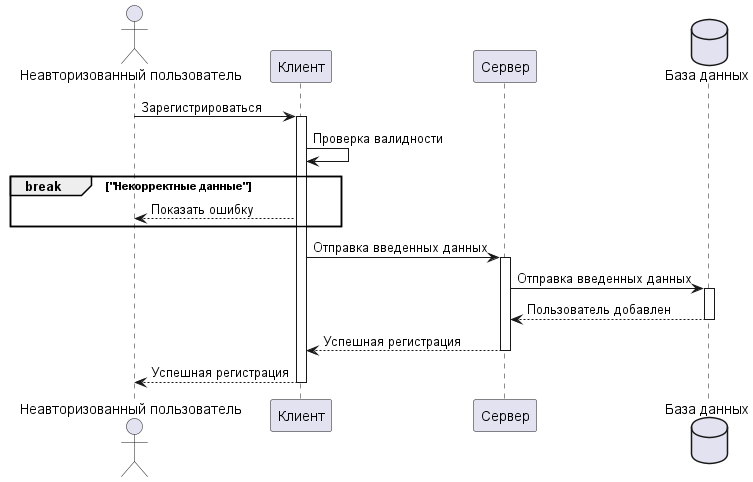


Рисунок 17 — Sequence диаграмма для процесса регистрации неавторизованного пользователя

### Диаграммы последовательности для авторизованного пользователя

Процесс просмотра сохраненных активностей представлен на рисунке Рисунок 18.

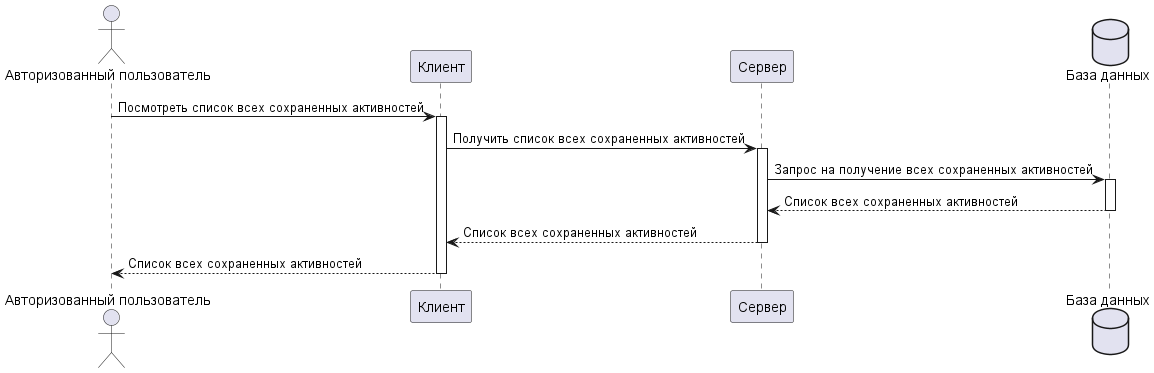


Рисунок 18 — Sequence диаграмма для процесса просмотра сохраненных активностей авторизованного пользователя

Процесс сохранения новой активности представлен на рисунке Рисунок 19.

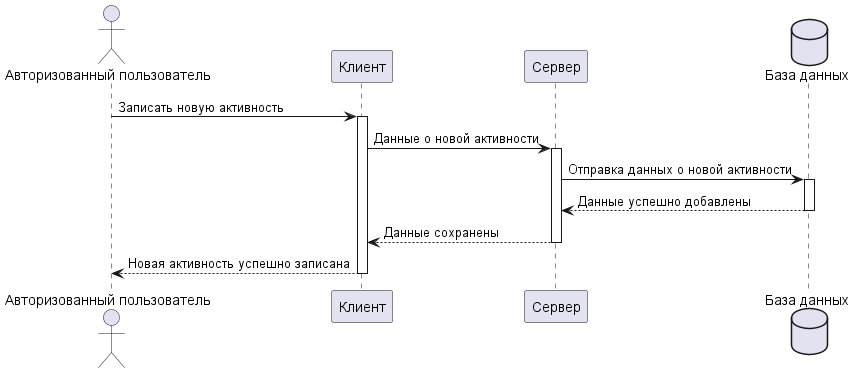


Рисунок 19 — Sequence диаграмма для процесса сохранения новой активности авторизованного пользователя

Процесс покупки премиум-подписки представлен на рисунке Рисунок 20.

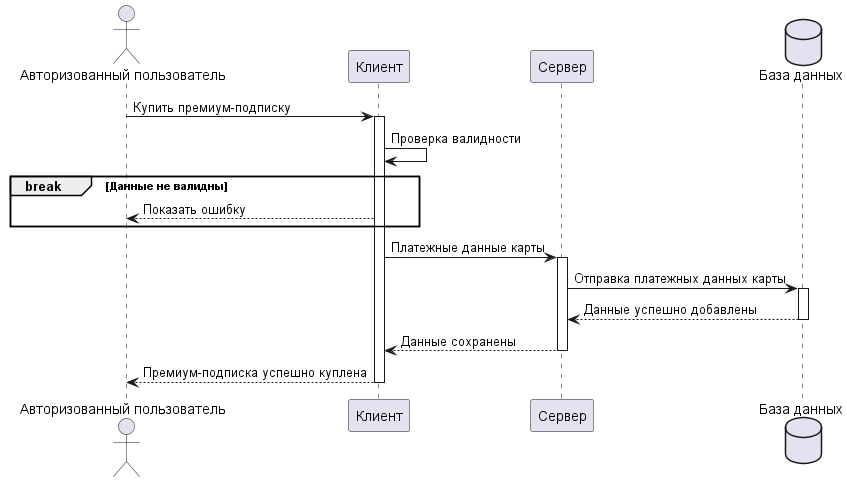


Рисунок 20 — Sequence диаграмма для процесса покупки премиум-подписки авторизованным пользователем

Процесс изменения личных данных представлен на рисунке Рисунок 21.

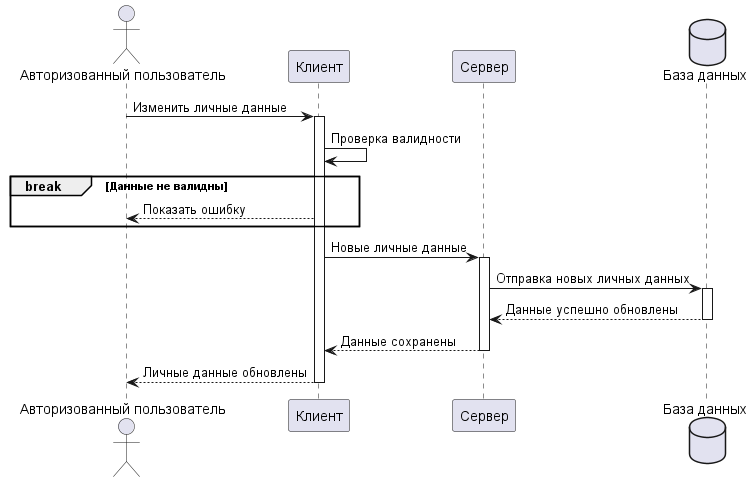


Рисунок 21 — Sequence диаграмма для процесса изменения личных данных авторизованным пользователем

### Диаграммы последовательности для премиум-пользователя

Процесс получения подробной статистики представлен на рисунке Рисунок 22.

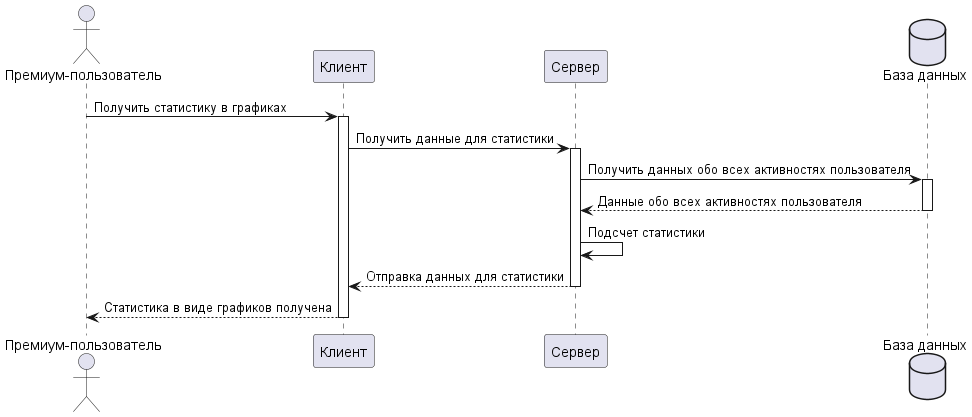


Рисунок 22 — Sequence диаграмма для процесса получения статистики премиум-пользователем

Процесс отмены премиум-подписки представлен на рисунке Рисунок 23.

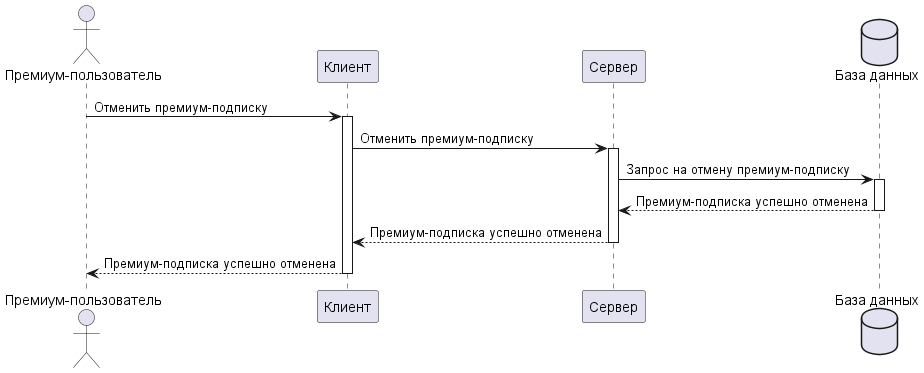


Рисунок 23 — Sequence диаграмма для процесса отмены премиум-подписки премиум-пользователем

### Диаграммы последовательности для администратора

Процесс лишения пользователя премиум-подписки представлен на рисунке Рисунок 24.

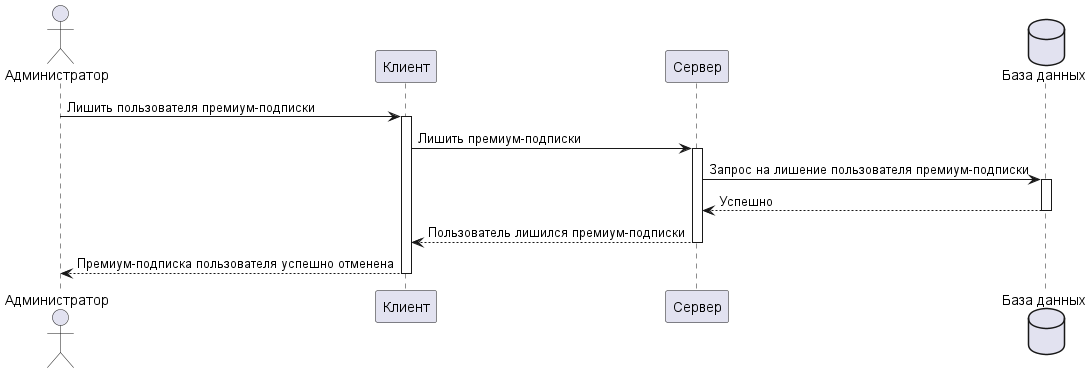


Рисунок 24 — Sequence диаграмма для процесса выдачи премиум-подписки пользователю администратором

Процесс выдачи премиум-подписки представлен на рисунке Рисунок 25.

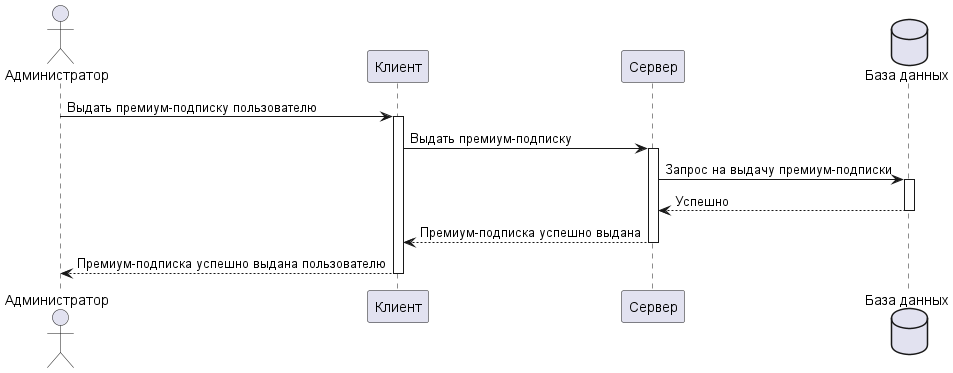


Рисунок 25 — Sequence диаграмма для процесса лишения пользователя премиум-подписки администратором

Процесс блокировки учетной записи пользователя представлен на рисунке Рисунок 26.

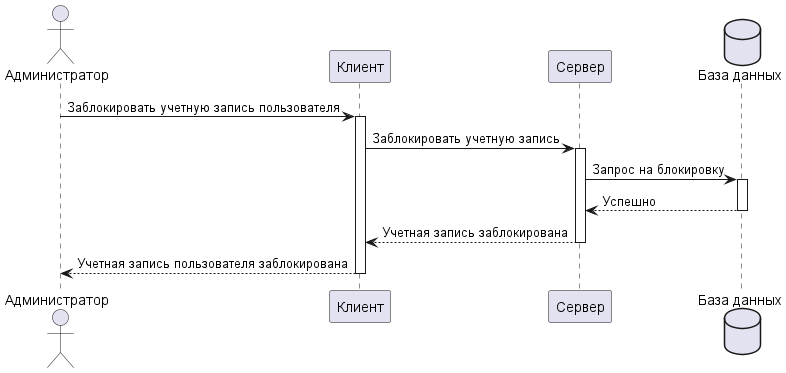


Рисунок 26 — Sequence диаграмма для процесса блокировки учетной записи пользователя администратором

Процесс отмены блокировки представлен на рисунке Рисунок 27.

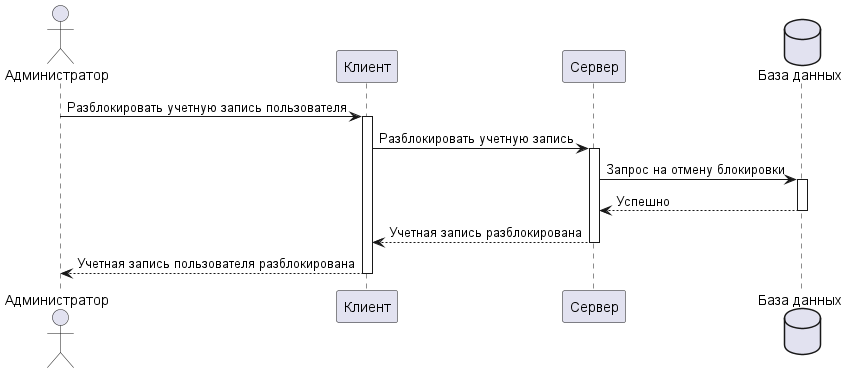


Рисунок 27 — Sequence диаграмма для процесса отмены блокировки учетной записи пользователя администратором

Процесс получения статистики администратором представлен на рисунке Рисунок 28.

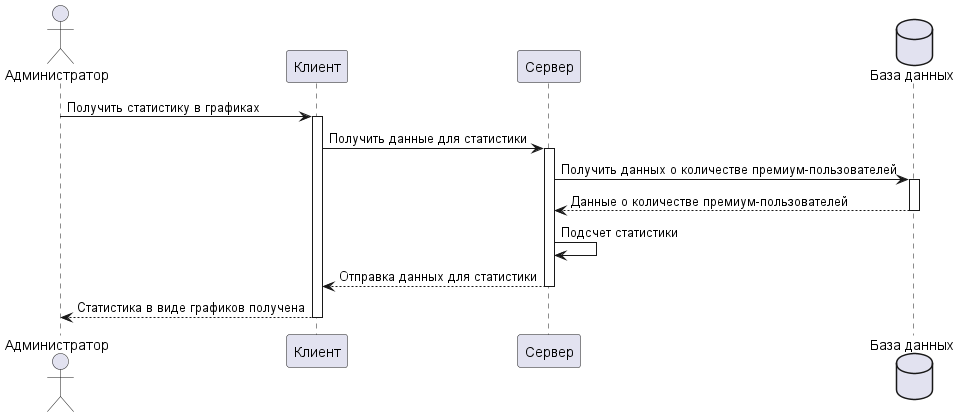


Рисунок 28 — Sequence диаграмма для получения статистики администратором

Процесс изменения личных данных представлен на рисунке Рисунок 29.

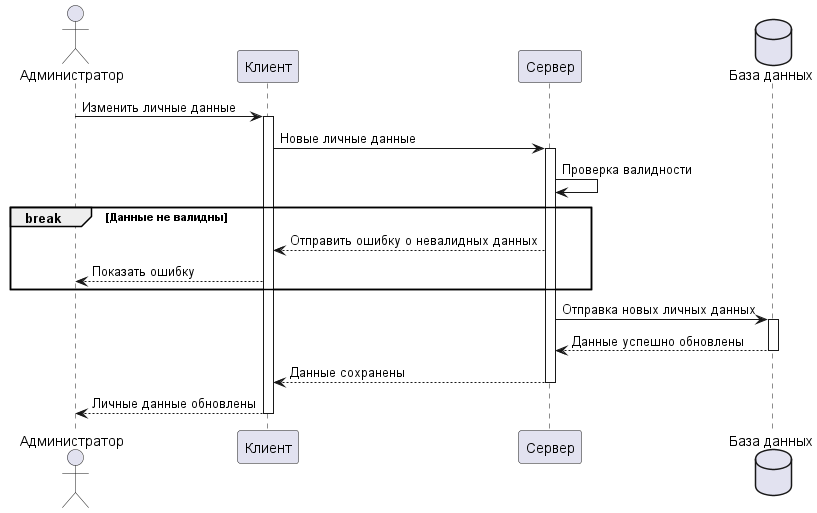


Рисунок 29 — Sequence диаграмма для изменения личных данных администратором

## Диаграмма развертывания

Диаграмма развертывания наглядно демонстрирует процесс архитектуру нашего приложения.

Диаграмма развертывания представлена на рисунке Рисунок 30.

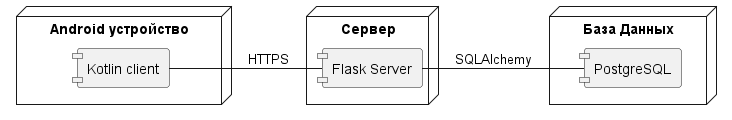


Рисунок 30 — Диаграмма развертывания

## Диаграмма состояний

Диаграмма состояний представляет собой визуальное изображение различных состояний объекта или системы в зависимости от внешних воздействий и внутренних условий.

Диаграмма состояний активности представлена на рисунке Рисунок 31.

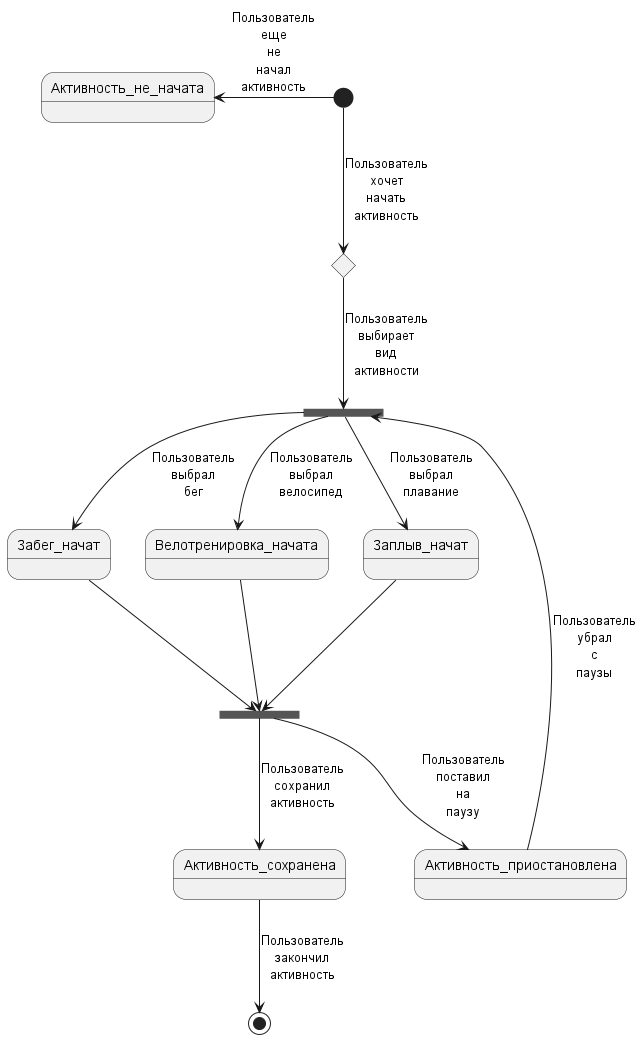


Рисунок 31 — Диаграмма состояний активности

# Реализация

## Средства реализации

Приложение соответствует клиент-серверной архитектуре. Клиент отправляет запросы на серверную часть. REST API возвращает клиенту необходимые данные от сервера.

Реализована база данных для хранения личных данных пользователей, платежных данных их карт, логинов и паролей, а также данных об активностях.

Для реализации серверной части были выбраны средства:

* язык программирования Python 3.11.3;
* фреймворк Flask 3.0.2;
* библиотека SQLAlchemy для взаимодействия с базой данных;
* библиотека Cryptography для шифрования платежных данных карт пользователей;
* система PostgreSQL 14 для управления базами данных;
* ОС Ubuntu 22.04;
* система контроля версий Git 2.40.1.

Для реализации серверной части был выбран фреймворк Flask и язык Python, потому что они имеют ряд преимуществ:

* Flask позволяет быстро создавать веб-приложения благодаря своей минималистичной структуре;
* Python — мощный и гибкий язык программирования, который предоставляет широкие возможности для разработки веб-приложений;
* Flask позволяет легко масштабировать приложение и внедрять новые функции по мере необходимости;
* Python имеет множество библиотек с готовыми решениями для обработки данных, изображений и других задач, что упрощает и ускоряет разработку.

Для реализации клиентской части были выбраны средства:

* Android Studio;
* язык программирования Kotlin 1.9.20;
* библиотека Retrofit 2.9.0 для работы с сетевыми запросами;
* библиотека Room для работы с базой данных SQLite;
* MapKit SDK для реализации трекинга пройденного пользователем маршрута на карте;
* система контроля версий Git 2.40.1.

Язык программирования Kotlin был выбран, потому что:

— Kotlin совместим с Java, что дает возможность использовать существующие Java-библиотеки и легко интегрироваться с Java-проектами;

— Kotlin является официальным языком программирования для разработки Android-приложений, поэтому он идеально подходит для приложений, которые должны быть оптимизированы под платформу Android и использовать все ее возможности;

— Kotlin предоставляет прямой доступ к Android SDK и нативным API, что позволяет повысить производительность приложения;

— Kotlin Multiplatform поддерживает кросплатформенную разработку, что позволяет поддерживать несколько платформ.

Реализация базы данных

ER-диаграмма определяет структуру базы данных, отображая сущности и их взаимосвязи.

Диаграмма отношений сущностей представлена на рисунке Рисунок 32.

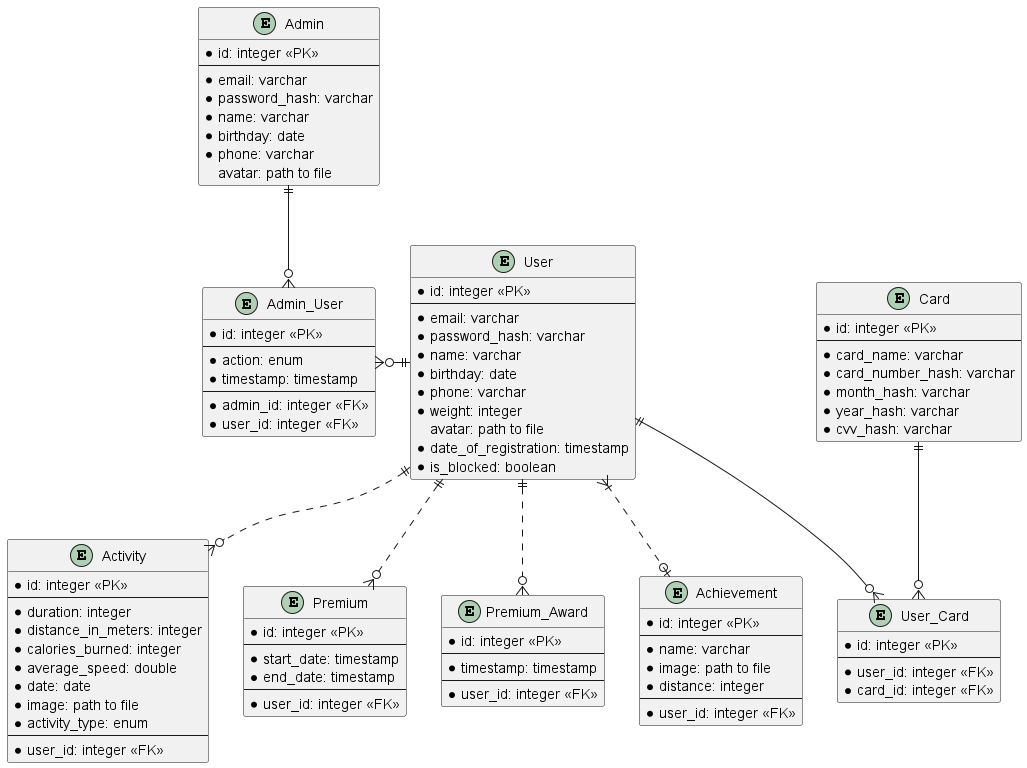


Рисунок 32 — ER-диаграмма

База данных для нашего приложения содержит 9 таблиц.

User — сущность пользователя (и премиум и обычного). Связана с сущностями Premium, Premium\_Award и Activity связью 1:0,N; с сущностями Card и Admin связью N:N посредством промежуточных таблиц Admin\_User и User\_Card; с сущностью Achievement связью N:0,1.

Admin — сущность администратора. Связана с сущностью User связью N:N посредством промежуточной таблицы Admin\_User.

Admin\_User — таблица для связи Admin и User, которая хранит все действия, совершенные администраторами над пользователями.

Activity — сущность активности. Связана с сущностью User связью 0,N:1.

Card — сущность платежной карты. Связана с сущностью User связью N:N посредством промежуточной таблицы User\_Card.

User\_Card — таблица для связи User и Card, которая хранит информацию о том, какие карты к какому пользователю привязаны.

Achievement — сущность достижения. Связана с User связью 0,1:N.

Premium — сущность премиум-подписки, которая покупается пользователем либо выдается администратором. Связана с User связью 0,N:1.

Premium\_Award — сущность премиум-подписки, которая выдается автоматически лучшему пользователю за месяц. Связана с User связью 0,N:1.

Реализация серверной части приложения

Помимо базы данных, серверная часть состоит из следующих компонентов:

* файл main.py настраивает Flask-приложение, подключает необходимые плагины, определяет маршруты и обработчики ошибок, а затем запускает приложение;
* файл config.py, где из переменных среды извлекаются все необходимые данные для работы приложения;
* файлы model.py: определены модели для всех сущностей, обеспечивая взаимодействие с базой данных посредством SQLAlchemy;
* файлы routes.py: определены пути для всех моделей, используется Blueprint для структурирования и управления маршрутами;
* файлы schemas.py: созданы схемы Marshmallow для валидации и сериализации данных, обеспечивая надежную обработку запросов;
* файлы controller.py: контроллеры определены для каждой сущности. Контроллеры администратора и пользователя наследуют базовый контроллер, обеспечивая четкое разграничение ответственности и управление доступом;
* файлы service.py: отдельно выделена вся сервисная логика приложения, включая подсчет статистики и другие операции с данными, обеспечивая модульность и легкость поддержки кода.

Реализация клиентской части приложения

### Общая информация

Клиентская часть реализует пользовательский интерфейс, формирует запросы к серверу и обрабатывает ответы от него.

Клиентская часть построена на принципах многомодульной архитектуры и состоит из:

* app модуля, содержащего в себе класс самого приложения, а так же представленные в формате .xml экраны приложения и необходимые для их отображения ресурсы;
* domain модуля, содержащего бизнес-логику клиентской части приложения, представленную классами-посредниками при взаимодействии с серверной частью приложения;
* data модуля, содержащего базы данных и сервисы по работе с api.

### Графический интерфейс

Приложение включает в себя:

* экран запуска;
* экран онбординга;
* экран входа;
* экран регистрации;
* экран восстановления пароля;
* главный экран;
* экран всех активностей пользователя;
* экран выбора вида новой активности;
* экран трекинга;
* экран рейтинга;
* экран профиля;
* экран статистики;
* экран привязанных платежных карт;
* экран оплаты;
* экран личных данных.

#### Экран запуска

Экран запуска доступен всем пользователям при запуске приложения. На экране присутствует логотип приложения. Представлен на рисунке Рисунок 33.



Рисунок 33 — Экран запуска

#### Экран онбординга

Экран онбординга доступен неавторизованным пользователям при запуске приложения. Представлен на рисунке Рисунок 34. Экран онбординга содержит:

* логотип приложения;
* краткую информацию о функциональности приложения;
* кнопку «К началу», при нажатии на которую происходит переход на экран входа.



Рисунок 34 — Экран онбординга

#### Экран входа

Экран входа доступен неавторизованным пользователям. Представлен на рисунке Рисунок 35. Экран входа содержит:

* поле для ввода email-адреса;
* поле для ввода пароля;
* кнопку «Войти», при нажатии на которую должны происходить авторизация и переход на главный экран;
* кнопку «Забыли пароль?», при нажатии на которую происходит переход на экран восстановления пароля;
* кнопку «Создать аккаунт», при нажатии на которую происходит переход на экран регистрации.

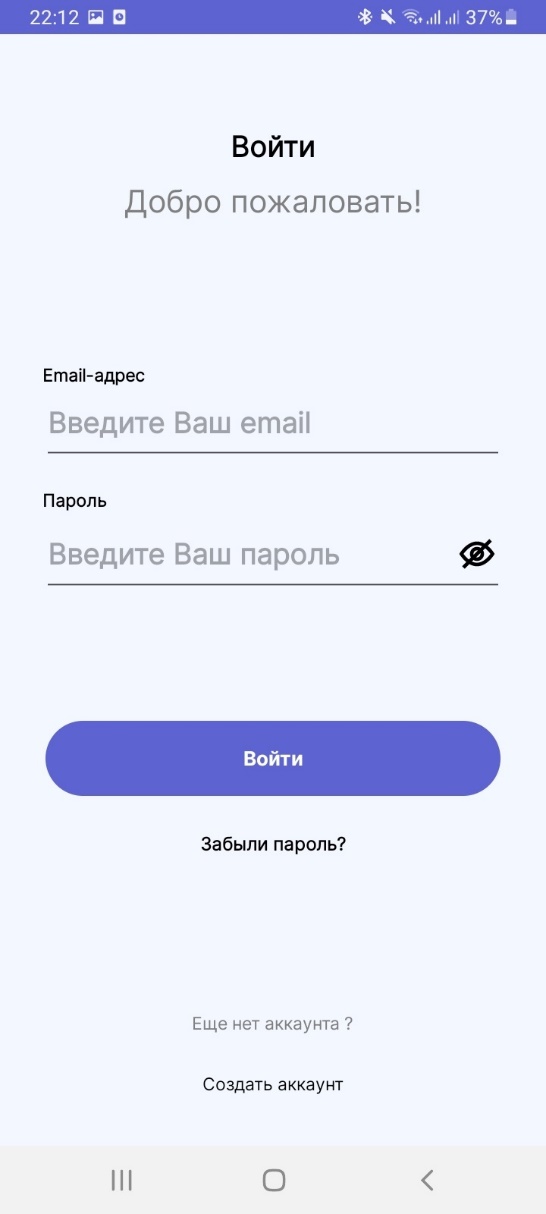


Рисунок 35 — Экран входа

#### Экран регистрации

Экран регистрации доступен неавторизованным пользователям. Представлен на рисунке Рисунок 36. Экран регистрации содержит:

* поле для ввода email-адреса;
* поле для ввода пароля;
* поля для ввода личных данных: имени пользователя, даты рождения, телефона и веса;
* кнопку «Зарегистрироваться», при нажатии на которую должны происходить регистрация и переход на главный экран.

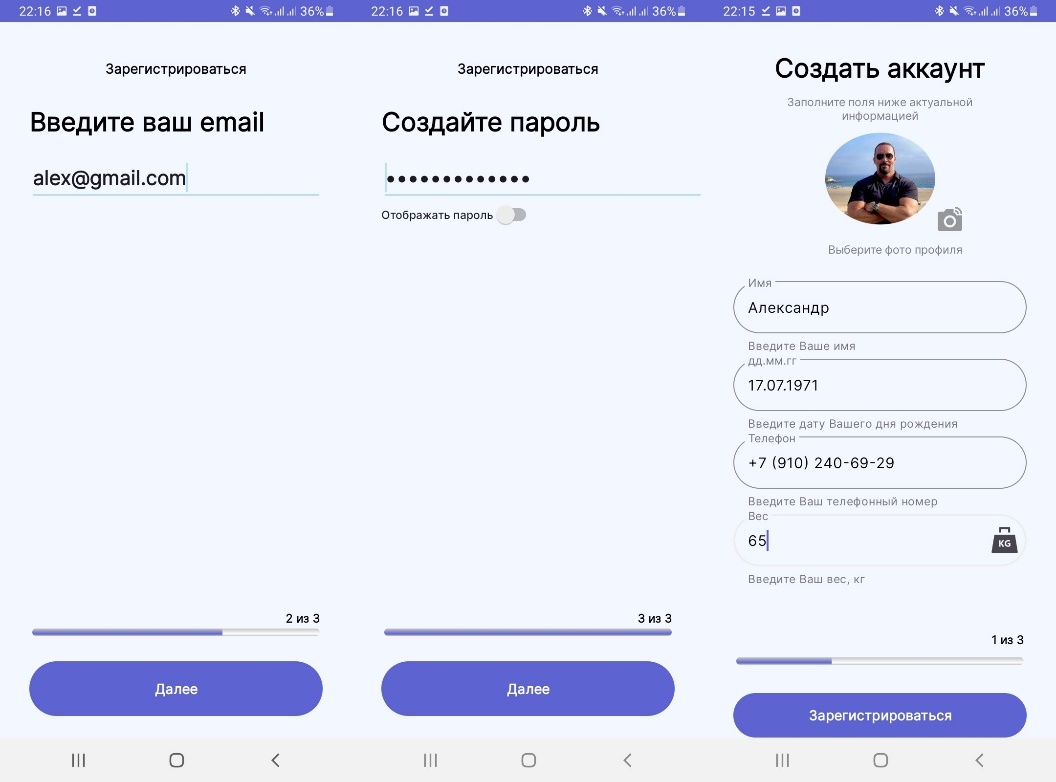


Рисунок 36 — Экран регистрации

#### Экран восстановления пароля

Экран восстановления пароля доступен неавторизованным пользователям. Представлен на рисунке Рисунок 37. Экран восстановления пароля содержит:

* поле для ввода email;
* поле для ввода нового пароля;
* поле для повторного ввода нового пароля;
* кнопку «Сохранить», при нажатии на которую отправляется запрос на смену пароля и переход на экран входа.

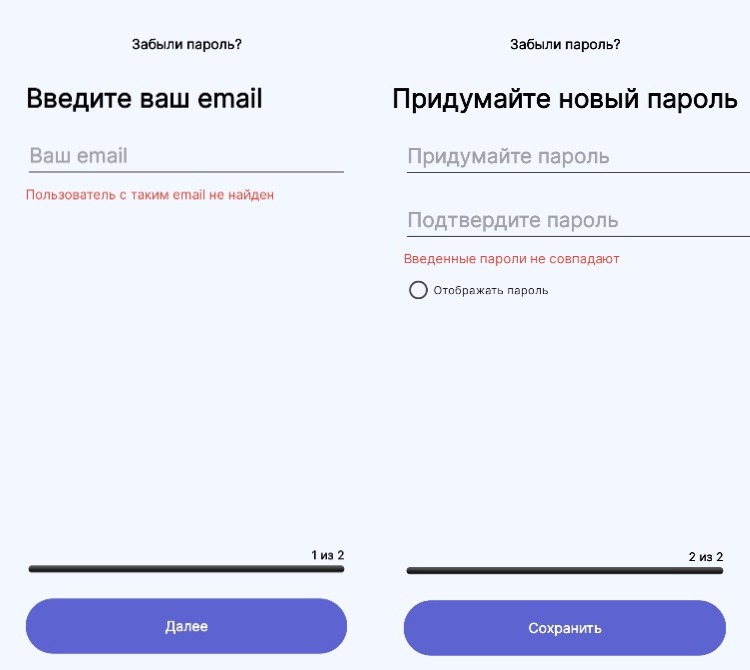


Рисунок 37 — Экран восстановления пароля

#### Главный экран

Главный экран доступен авторизованным пользователям с премиум-подпиской и без премиум-подписки. Представлен на рисунке Рисунок 38. Главный экран содержит:

* верхнюю панель с именем и аватаром пользователя;
* список последних активностей;
* кнопку «Начать новую активность», при нажатии на которую открывается экран выбора вида новой активности;
* кнопку «Все», при нажатии на которую открывается экран всех активностей пользователя;
* нижний элемент навигации.

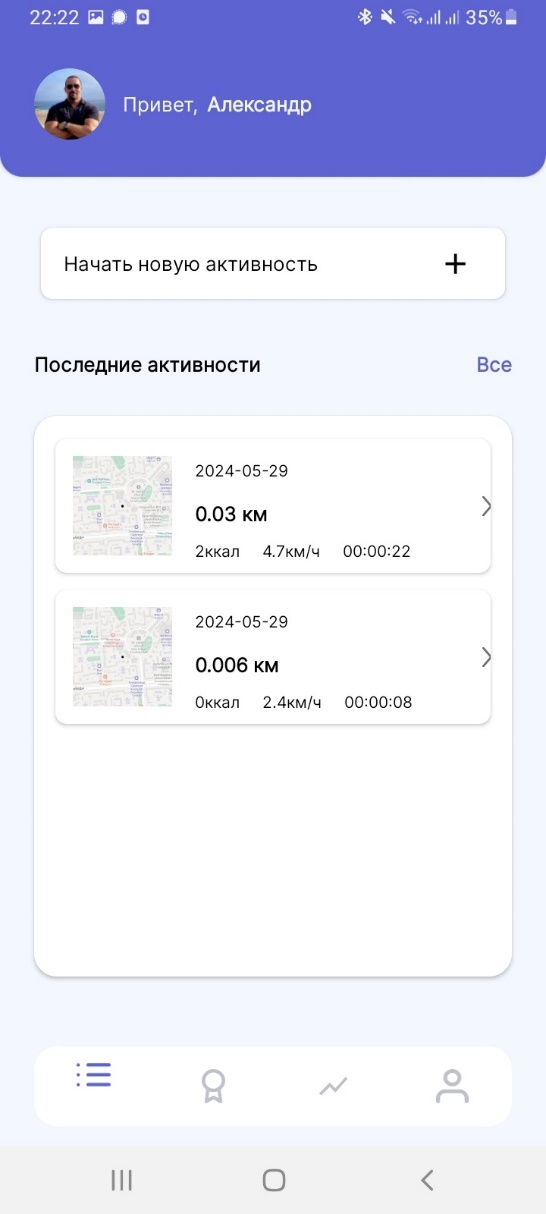


Рисунок 38 — Главный экран

#### Экран всех активностей пользователя

Экран всех активностей пользователя доступен авторизованным пользователям с премиум-подпиской и без премиум-подписки. Представлен на рисунке Рисунок 39. Экран всех активностей пользователя содержит список всех сохраненных активностей пользователя.

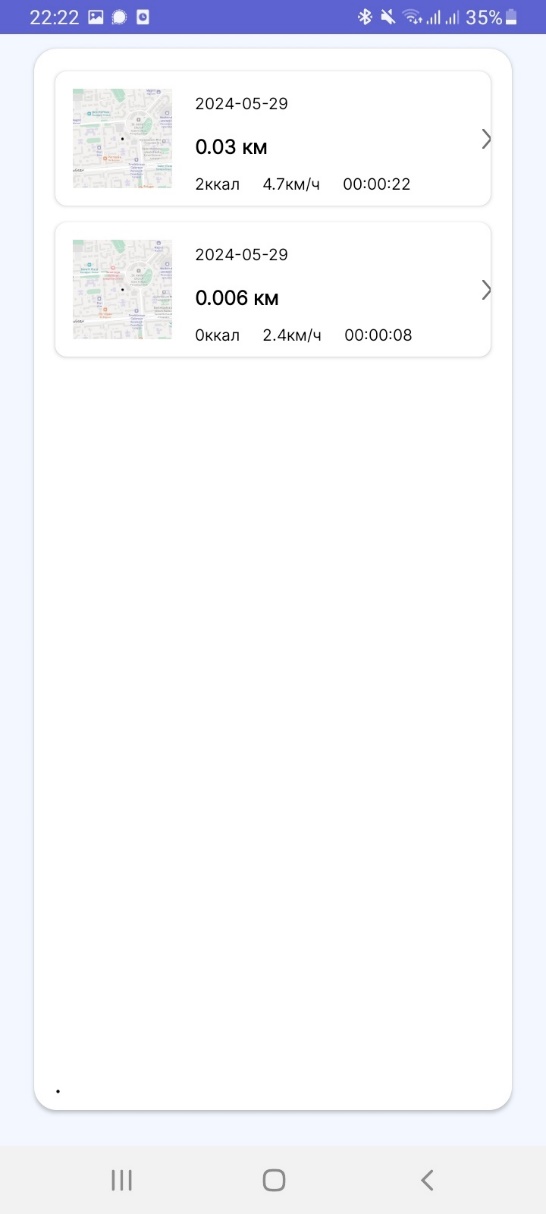


Рисунок 39 — Экран всех активностей пользователя

#### Экран выбора вида новой активности

Экран выбора вида новой активности доступен авторизованным пользователям с премиум-подпиской и без премиум-подписки. Представлен на рисунке Рисунок 40. Экран выбора вида новой активности содержит:

* список всех доступных видов активностей;
* текстовое поле, в котором отображается название выбранного вида активности;
* кнопку «Начать», при нажатии на которую происходит переход на экран трекинга.

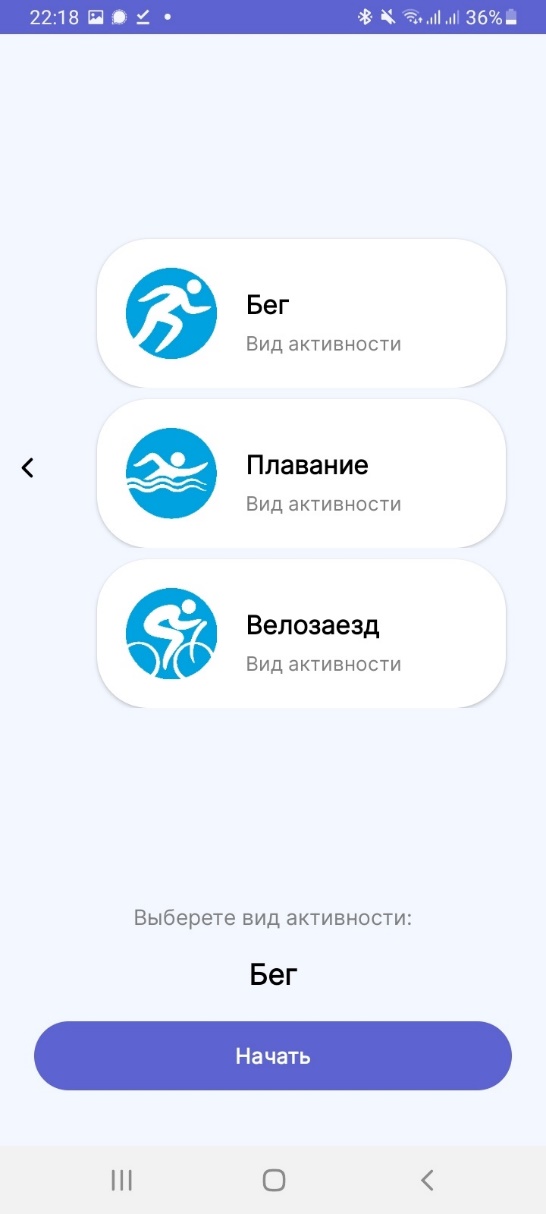
.

Рисунок 40 — Экран выбора вида новой активности

#### Экран трекинга

Экран трекинга доступен авторизованным пользователям с премиум-подпиской и без премиум-подписки. Представлен на рисунке Рисунок 41. Экран трекинга содержит:

* карту с отображением на ней пройденного пользователем пути;
* кнопку «Пауза», при нажатии на которую запись активности приостанавливается;
* текстовые поля, отображающие длительность активности, пройденное расстояние, сожженные калории и текущую скорость;
* кнопку «Сохранить» (в виде красного флажка), при нажатии на которую происходит сохранение активности и переход на главный экран.

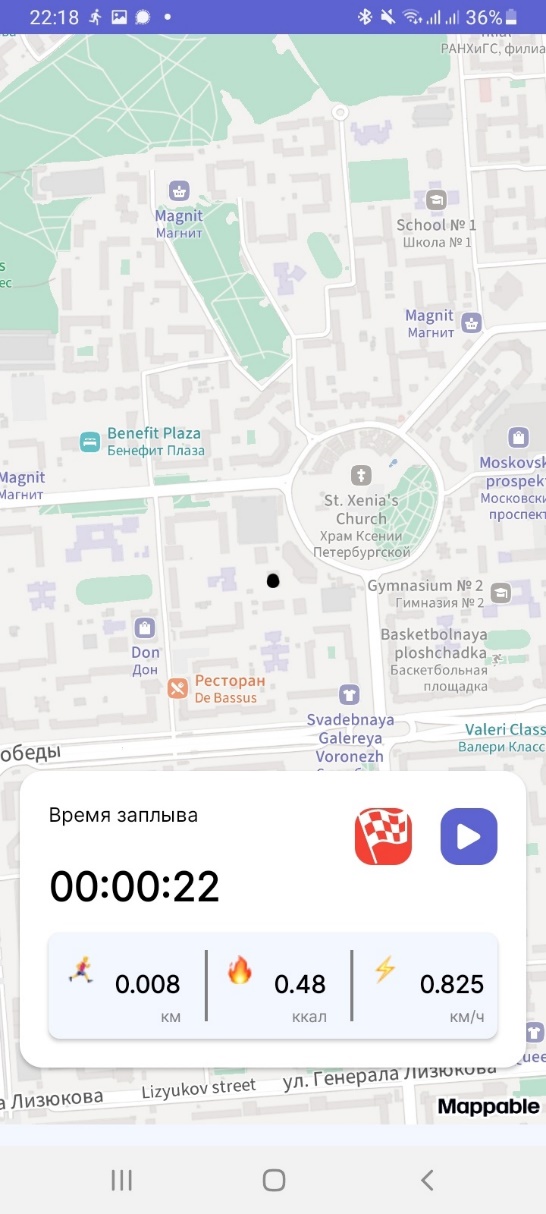


Рисунок 41 — Экран трекинга

#### Экран рейтинга

Экран рейтинга доступен авторизованным пользователям без премиум-подписки, премиум-пользователям и администраторам. Экран рейтинга для авторизованного пользователя без премиум-подписки представлен на рисунке Рисунок 42. Экран рейтинга содержит рейтинговый список всех пользователей за месяц. Элемент списка содержит:

* аватар пользователя;
* имя пользователя;
* место в рейтинге;
* иконку премиум-пользователя, если пользователь обладает премиум-подпиской;
* поле, отображающее суммарное количество активностей за месяц;
* поля, отображающие расстояние, сожженные калории и время, общие и средние за месяц;
* иконки достижений пользователя;
* нижний элемент навигации.

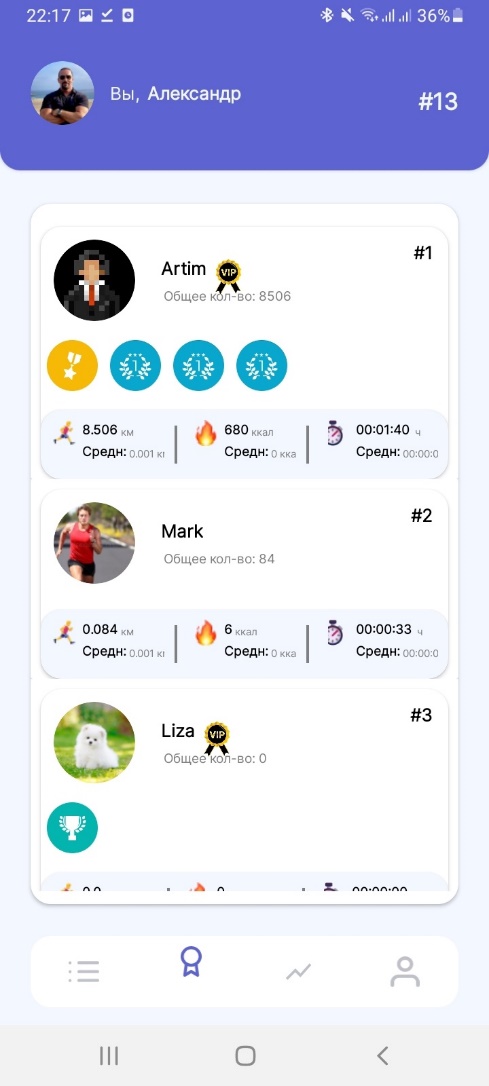


Рисунок 42 — Экран рейтинга для авторизованного пользователя

Экран рейтинга для пользователя с премиум-подпиской представлен на рисунке Рисунок 43. Экран рейтинга содержит такой же рейтинговый список всех пользователей за месяц, как и экран рейтинга для авторизованного пользователя без премиум-подписки.

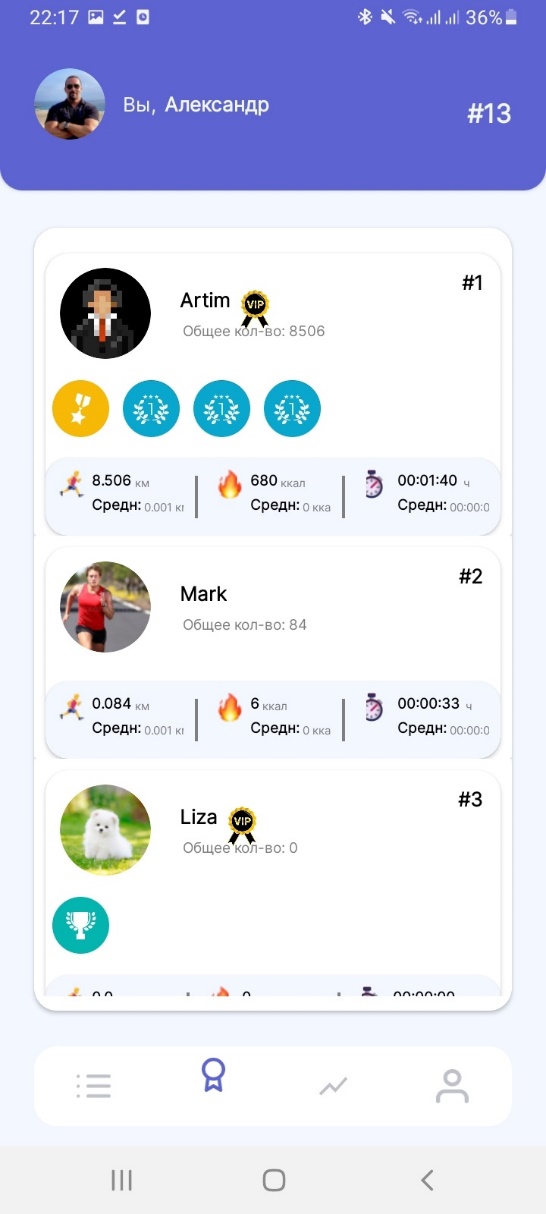


Рисунок 43 — Экран рейтинга для премиум-пользователя

Экран рейтинга для администратора представлен на рисунке Рисунок 44. Экран рейтинга содержит:

* рейтинговый список всех пользователей за месяц, как и экран рейтинга для авторизованного пользователя без премиум-подписки;
* кнопку «Выдать премиум-подписку» в виде зеленой стрелки вверх, при нажатии на которую авторизованному пользователю выдается премиум-подписка на месяц;
* кнопку «Лишить премиум-подписки» в виде зеленой стрелки вниз, при нажатии на которую премиум-пользователь лишается премиум-подписки;
* кнопку «Заблокировать пользователя» в виде закрытого замка, при нажатии на которую учетная запись пользователя блокируется;
* кнопку «Разблокировать пользователя» в виде открытого замка, при нажатии на которую учетная запись пользователя снова становится разблокированной.

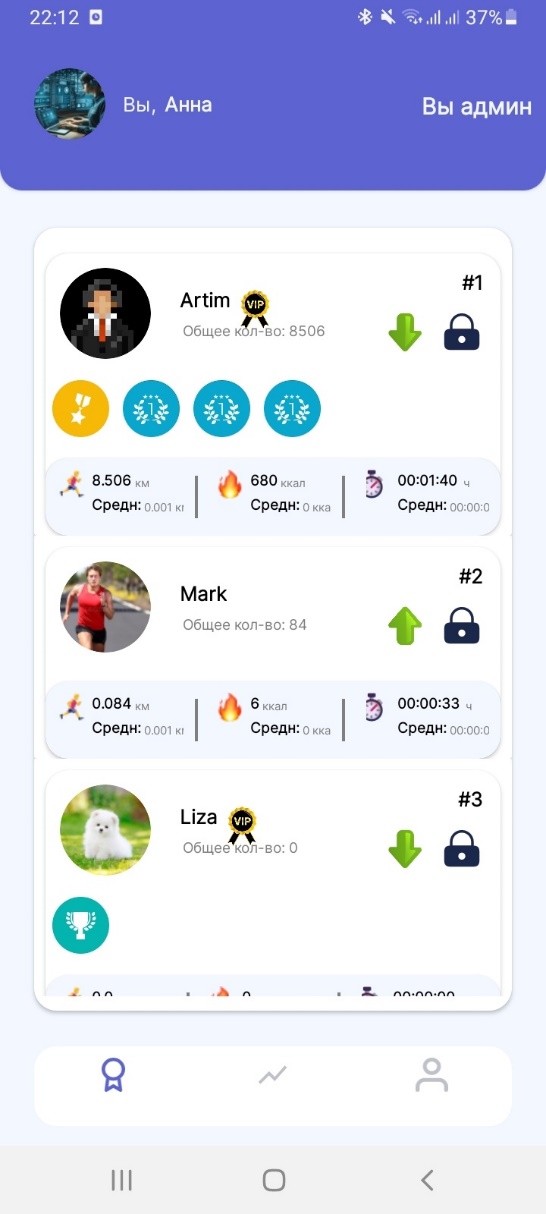


Рисунок 44 — Экран рейтинга для администратора

#### Экран профиля

Экран профиля доступен авторизованным пользователям без премиум-подписки, премиум-пользователям и администраторам. Экран профиля для авторизованного пользователя без премиум-подписки представлен на рисунке Рисунок 45. Экран профиля содержит:

* аватар пользователя;
* имя пользователя;
* поля, отображающие статистику о сохраненных активностях в цифрах;
* выпадающий список, в котором можно выбрать рассматриваемый промежуток времени;
* кнопку «Личные данные», при нажатии на которую происходит переход на экран личных данных;
* кнопку «Купить премиум-подписку», при нажатии на которую происходит переход на страницу оплаты;
* нижний элемент навигации;
* кнопку «Выйти», при нажатии на которую происходит выход из аккаунта и переход на экран входа.

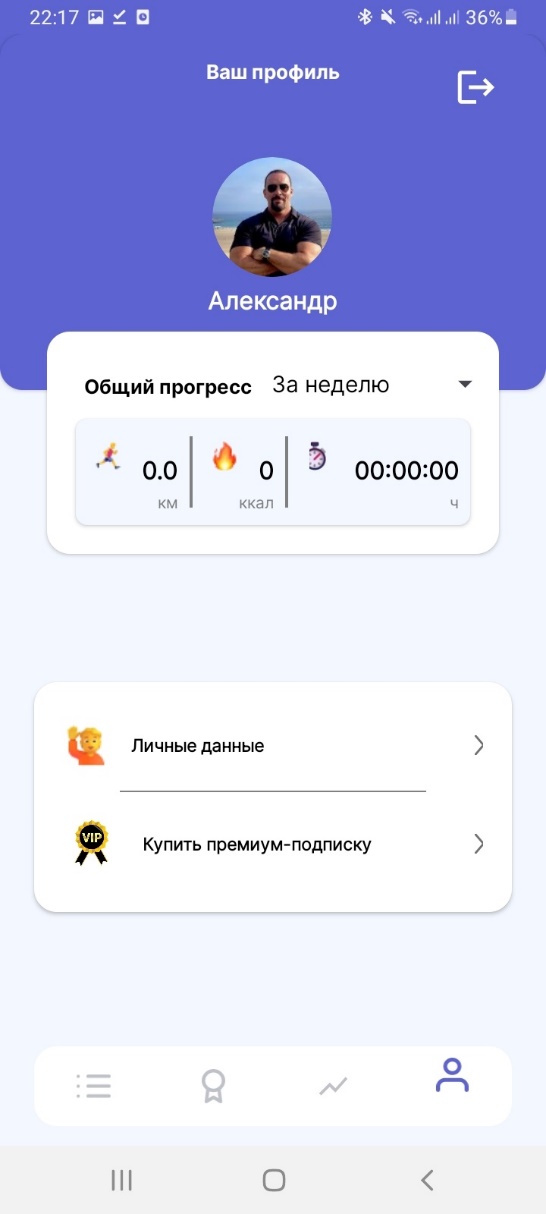


Рисунок 45 — Экран профиля для авторизованного пользователя без премиум-подписки

Экран профиля для премиум-пользователя представлен на рисунке Рисунок 46. Экран профиля содержит:

* аватар пользователя;
* имя пользователя;
* иконку премиум-пользователя;
* поля, отображающие статистику о сохраненных активностях в цифрах;
* выпадающий список, в котором можно выбрать рассматриваемый промежуток времени;
* кнопку «Личные данные», при нажатии на которую происходит переход на экран личных данных;
* кнопку «Отменить премиум», при нажатии на которую происходит отмена премиум-подписки;
* нижний элемент навигации;
* кнопку «Выйти», при нажатии на которую происходит выход из аккаунта и переход на экран входа.

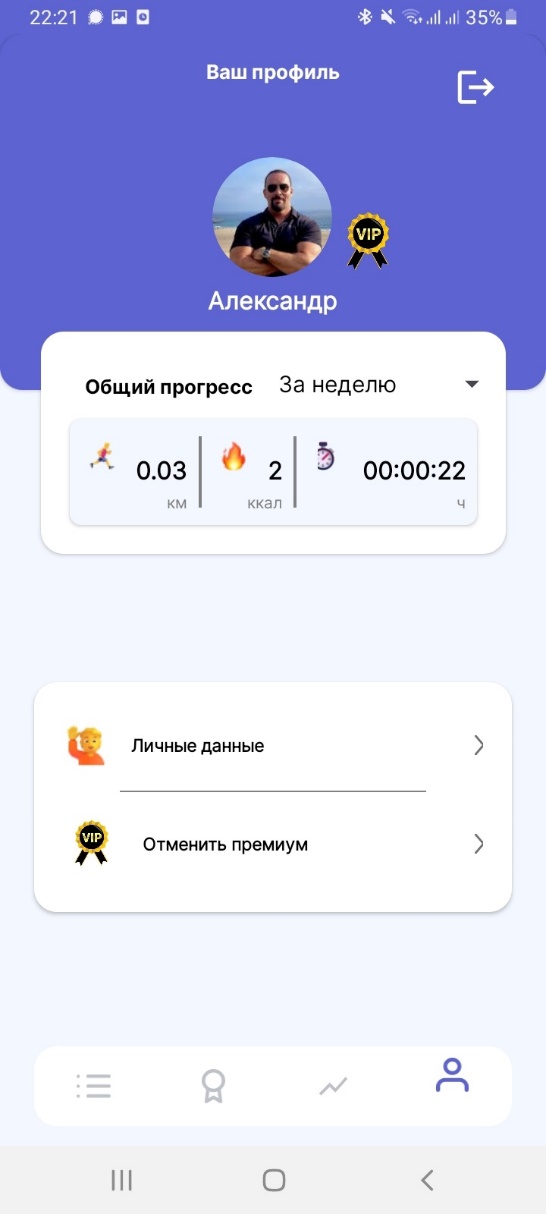


Рисунок 46 — Экран профиля для премиум-пользователя

Экран профиля для администратора представлен на рисунке Рисунок 47. Экран профиля содержит:

* аватар пользователя;
* имя пользователя;
* иконку администратора;
* кнопку «Личные данные», при нажатии на которую происходит переход на экран личных данных;
* нижний элемент навигации;
* кнопку «Выйти», при нажатии на которую происходит выход из аккаунта и переход на экран входа.

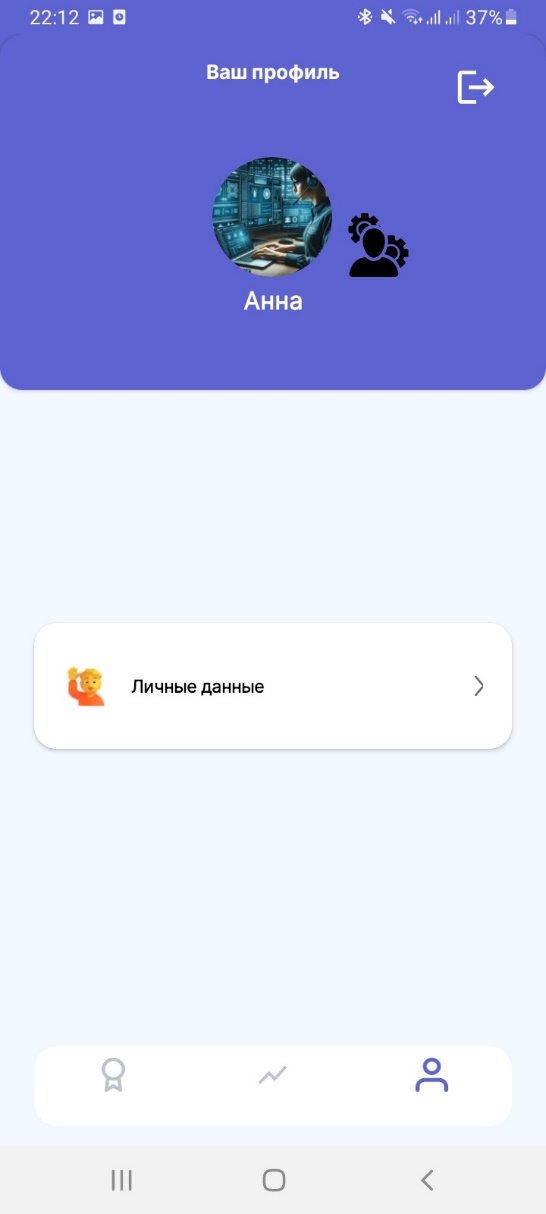


Рисунок 47 — Экран профиля для администратора

#### Экран статистики

Экран статистики доступен авторизованным пользователям без премиум-подписки, премиум-пользователям и администраторам. Экран статистики для авторизованного пользователя без премиум-подписки представлен на рисунке Рисунок 48. Экран статистики содержит:

* кнопку «Купить премиум-подписку», при нажатии на которую происходит переход на экран оплаты;
* нижний элемент навигации.

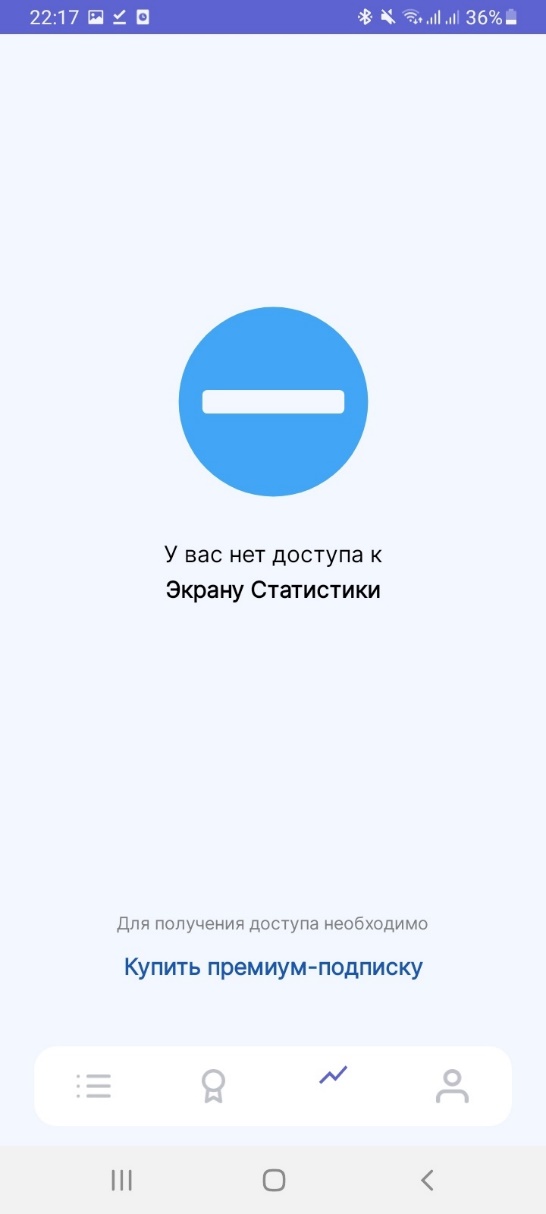


Рисунок 48 — Экран статистики для авторизованного пользователя без премиум-подписки

Экран статистики для премиум-пользователя представлен на рисунке Рисунок 49. Экран статистики содержит:

* поле, отображающее суммарное время всех активностей пользователя;
* поле, отображающее суммарную дистанцию пользователя;
* поле, отображающее суммарное количество сожженных калорий пользователя;
* поле, отображающее среднюю скорость всех активностей пользователя;
* выпадающий список для выбора временного периода статистики: за неделю, месяц, год, все время;
* график активностей пользователя. При нажатии на элемент графика отображается информация о соответствующей ему сохраненной активности: дата активности, длительность, преодоленная дистанция, средняя скорость, сожженные калории;
* нижний элемент навигации.

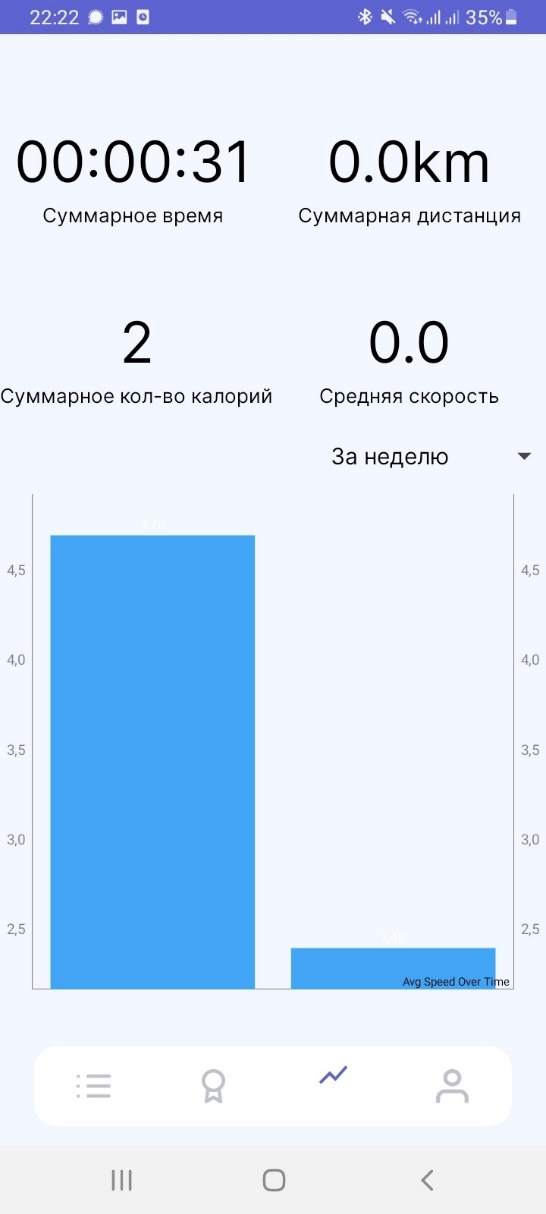


Рисунок 49 — Экран статистики для премиум-пользователя

Экран статистики для администратора представлен на рисунке Рисунок 50. Экран статистики содержит:

* поле, отображающее суммарное количество пользователей приложения;
* поле, отображающее суммарное количество пользователей приложения, имеющих премиум-подписку;
* выпадающий список для выбора временного периода статистики: за неделю, месяц, год, все время;
* график, отображающий динамику изменения за выбранный промежуток времени количества пользователей с подпиской и без подписки;
* нижний элемент навигации.



Рисунок 50 — Экран статистики для администратора

#### Экран оплаты

Экран оплаты доступен авторизованным пользователям без премиум-подписки. Представлен на рисунке Рисунок 51. Экран оплаты содержит:

* изображение банковской карты с масками для поля имени владельца карты, номера карты, CVV карты и срока действия карты;
* поля для ввода имени владельца карты, номера карты, CVV карты и срока действия карты. По мере ввода в них данных информация, отображаемая на изображении банковской карты, изменяется;
* кнопку «Оплатить», при нажатии на которую происходит оплата и навигация на главный экран.

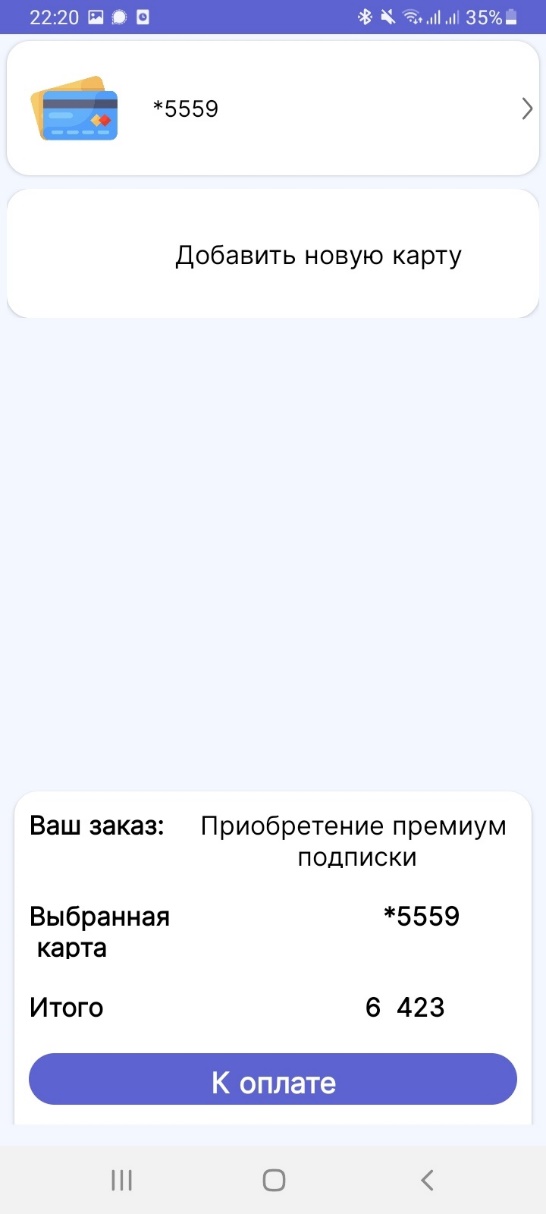


Рисунок 51 — Экран оплаты

#### Экран изменения личных данных

Экран изменения личных данных доступен авторизованным пользователям без премиум-подписки, премиум-пользователям и администраторам. Для авторизованного пользователя без премиум-подписки и премиум-пользователя представлен на рисунке Рисунок 52. Экран изменения лучших данных содержит:

* кнопку для загрузки аватара;
* поле для ввода имени;
* поле для ввода даты рождения
* поле для ввода телефона;
* поле для ввода веса;
* кнопку «Сохранить», при нажатии на которую происходит сохранение данных и навигация на экран профиля.

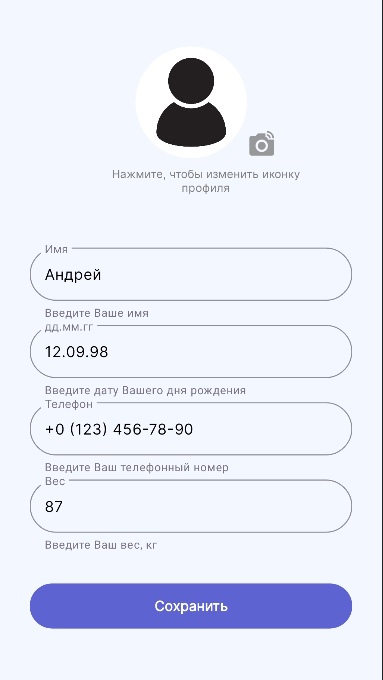


Рисунок 52 — Экран изменения личных данных для авторизованного и премиум-пользователя

Для администратора экран изменения личных данных представлен на рисунке Рисунок 53. Экран содержит:

* кнопку для загрузки аватара;
* поле для ввода имени;
* поле для ввода даты рождения;
* поле для ввода телефона;
* кнопку «Сохранить», при нажатии на которую происходит сохранение данных и навигация на экран профиля.

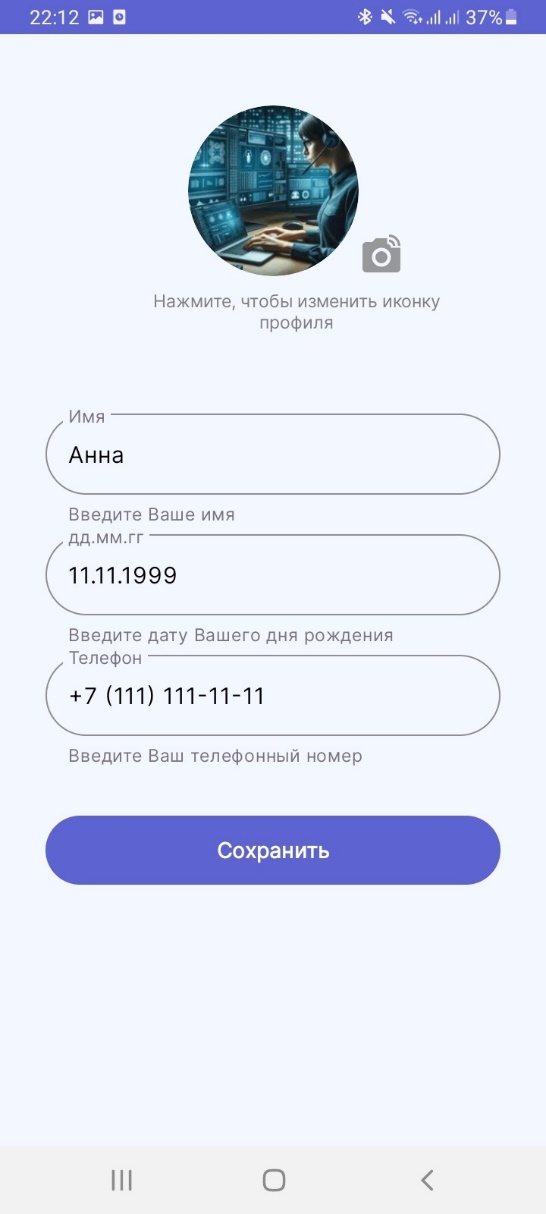


Рисунок 53 — Экран изменения личных данных для администратора

# Тестирование

Рассмотрим три вида тестирования: дымовое тестирование, UI-тесты и юзабилити тестирование.

Дымовое тестирование

Для данного тестирования необходимо проверить работоспособность на следующие основные сценарии:

* регистрация;
* авторизация;
* открытие главного экрана;
* запись активности;
* открытие экрана рейтинга;
* открытие экрана статистики;
* открытие экрана профиля;
* покупка премиум-подписки;
* отмена премиум-подписки;
* изменение личных данных;
* восстановление пароля;
* выдача премиум-подписки администратором;
* лишение пользователя премиум-подписки администратором;
* блокировка аккаунта пользователя администратором;
* отмена блокировки аккаунта пользователя администратором.

В таблице Таблица 2 представлены результаты.

Таблица 2 — Дымовое тестирование

|  |  |
| --- | --- |
| **Сценарий** | **Результат** |
| Регистрация | Пройден |
| Авторизация | Пройден |
| Открытие главного экрана | Пройден |
| Запись активности | Пройден |
| Открытие экрана рейтинга | Пройден |
| Открытие экрана статистики | Пройден |
| Открытие экрана профиля | Пройден |
| Покупка премиум-подписки | Пройден |
| Изменение личных данных | Пройден |
| Отмена премиум-подписки | Пройден |
| Восстановление пароля | Пройден |
| Выдача премиум-подписки администратором | Пройден |
| Лишение пользователя премиум-подписки администратором | Пройден |
| Блокировка аккаунта пользователя администратором | Пройден |
| Отмена блокировки аккаунта пользователя администратором | Пройден |

UI-тестирование

Результаты UI-тестирования представлены в таблице Таблица 3.

Таблица 3 — UI-тестирование

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Шаги теста** | **Ожидаемый ответ** | **Результат** |
| Нажатие на кнопку «Войти» при корректных входных данных. | Открытие главного экрана | Пройден |
| Нажатие на кнопку «Войти» при некорректных входных данных | Вход не удался | Пройден |
| Нажатие на кнопку «К началу» неавторизованным пользователем | Переход на экран входа | Пройден |
| Нажатие на кнопку регистрации при корректно введённых данных | Регистрация удалась, пользователь добавлен в базу данных | Пройден |
| Нажатие на кнопку регистрации при некорректно введённых входных данных | Регистрация не удалась | Пройден |
| Нажатие на кнопку «Главный экран» | Откроется главный экран | Пройден |
| Нажатие на кнопку «Рейтинг» | Откроется экран рейтинга | Пройден |
| Нажатие на кнопку «Статистика»: пользователь не оплатил премиум-подписку | Откроется экран с предложением купить премиум-подписку | Пройден |
| Нажатие на кнопку «Статистика»: пользователь оплатил премиум-подписку | Откроется экран с графиками расширенной статистики | Пройден |
| Нажатие на кнопку «Профиль» | Откроется экран профиля | Пройден |
| Нажатие на кнопку «Начать новую активность» | Откроется экран трекинга | Пройден |
| Нажатие на кнопку «Завершить активность» | Активность сохранится и откроется главный экран | Пройден |
| Нажатие на кнопку «Забыли пароль?» | Переход на экран восстановления пароля | Пройден |
| Нажатие на кнопку «Создать аккаунт» на экране входа | Переход на экран регистрации | Пройден |
| Нажатие на кнопку «Купить премиум-подписку» | Открывается страница оплаты | Пройден |
| Нажатие на кнопку «Оплатить» на экране оплаты при корректных платежных данных | Оплата проходит и пользователь получает премиум-подписку | Пройден |
| Нажатие на кнопку «Оплатить» на экране оплаты при некорректных платежных данных | Оплата не проходит, пользователь видит ошибку | Пройден |
| Нажатие на кнопку «Личные данные» на экране профиля | Происходит переход на экран изменения личных данных | Пройден |
| Нажатие на кнопку «Сохранить» на экране изменения личных данных при корректных данных | Происходит изменение личных данных пользователя и переход на экран профиля | Пройден |
| Нажатие на кнопку «Сохранить» на экране изменения личных данных при некорректных данных | Изменения личных данных не происходит | Пройден |
| Нажатие на кнопку «Все» на главном экране | Открывается список всех сохраненных активностей пользователя | Пройден |
| Нажатие на кнопку «Отменить премиум-подписку» | Премиум-подписка отменяется, пользователь остается на экране профиля | Пройден |

Юзабилити-тестирование

Для проведения юзабилити-тестов было выбрано 4 человека. В ходе тестирования была выполнена проверка основных функций приложения. Результаты представлены в таблице Таблица 4.

Таблица 4 — Юзабилити-тестирование

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Сценарий** | **Пользователь 1** | **Пользователь 2** | **Пользователь 3** | **Пользователь 4** |
| Регистрация | Пройден | Пройден | Пройден | Пройден |
| Авторизация | Пройден | Пройден | Пройден | Пройден |
| Открытие главного экрана | Пройден | Пройден | Пройден | Пройден |
| Запись активности | Пройден | Пройден | Пройден | Пройден |
| Открытие экрана рейтинга | Пройден | Пройден | Пройден | Пройден |
| Открытие экрана статистики | Пройден | Пройден | Пройден | Пройден |
| Открытие экрана профиля | Пройден | Пройден | Пройден | Пройден |
| Покупка премиум-подписки | Пройден | Пройден | Пройден | Пройден |
| Изменение личных данных | Пройден | Пройден | Пройден | Пройден |
| Отмена премиум-подписки | Пройден | Пройден | Пройден | Пройден |
| Восстановление пароля | Пройден | Пройден | Пройден | Пройден |
| Выдача премиум-подписки администратором | Пройден | Пройден | Пройден | Пройден |
| Лишение пользователя премиум-подписки администратором | Пройден | Пройден | Пройден | Пройден |
| Блокировка аккаунта пользователя администратором | Пройден | Пройден | Пройден | Пройден |
| Отмена блокировки аккаунта пользователя администратором | Пройден | Пройден | Пройден | Пройден |

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения данной курсовой работы мы успешно решили проблему недостаточной физической активности пользователей, разработав мобильное приложение для мотивации к активному образу жизни. Основная цель нашего проекта заключалась в том, чтобы стимулировать пользователей больше двигаться и заниматься спортом. Для этого мы внедрили систему достижений и поощрений.

Приложение предлагает пользователям разнообразные задания и цели, выполнение которых позволяет получать виртуальные награды и достижения. Для дополнительной мотивации мы ввели систему премиум-подписки, которая предоставляется лучшему пользователю месяца. Это стимулирует пользователей к регулярным тренировкам и активному использованию приложения.

Таким образом, наше приложение способствует увеличению уровня физической активности пользователей, улучшению их здоровья и общего самочувствия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Документация Python [В Интернете]. Доступно: https://docs.python.org/3/index.html
2. Документация Flask [В Интернете]. Доступно: https://flask.palletsprojects.com/en/3.0.x/
3. Документация Pillow [В Интернете]. Доступно: https://pillow.readthedocs.io/en/stable/index.html
4. Документация PostgreSQL [В Интернете]. Доступно: https://www.postgresql.org/docs/
5. Документация SQLAlchemy [В Интернете]. Доступно: https://www.sqlalchemy.org/
6. Документация Docker [В Интернете]. Доступно: https://docs.docker.com/
7. Документация Kotlin [В Интернете]. Доступно: https://kotlinlang.org/docs/home.html
8. Документация MapKit SDK [В Интернете]. Доступно: https://yandex.ru/dev/mapkit/doc/ru/android/generated/getting\_started
9. Документация Retrofit [В Интернете]. Доступно: https://square.github.io/retrofit/