

**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук
Департамент программной инженерии

СОГЛАСОВАНО

Приглашенный преподаватель базовой
кафедры ПАО Сбербанк
факультета компьютерных наук

_____ А.И. Калинин
«___» _____ 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Академический руководитель
образовательной программы
«Программная инженерия» старший
преподаватель департамента
программной инженерии

_____ Н.А. Павлов
«___» _____ 2025 г.

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Инв. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл | |

**Приложение для создания пешеходных маршрутов
Программа и методика испытаний
ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ
RU.17701729.05.06-01 51 02-1-ЛУ**

Исполнитель:
студент группы БПИ224
_____/ А. Евсюков /
«___» _____ 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО
RU.17701729.05.06-01 51 02-1-ЛУ

Приложение для создания пешеходных маршрутов
Программа и методика испытаний

RU.17701729.05.06-01 51 02-1

Листов 22

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Инв. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл | |

АННОТАЦИЯ

Программа и методика испытаний — это документ, в котором содержится информация о программном продукте, а также полное описание приемочных испытаний для данного программного продукта.

Настоящая Программа и методика испытаний для «Приложение для создания пешеходных маршрутов» содержит следующие разделы: «Объект испытаний», «Цель испытаний», «Требования к программе», «Требования к программной документации», «Средства и порядок испытаний», «Методы испытаний», «Приложения».

В разделе «Объект испытаний» указано наименование, краткая характеристика и назначение программы.

В разделе «Цель испытаний» указана цель проведения испытаний.

Раздел «Требования к программе» содержит основные требования к программе, которые подлежат проверке во время испытаний (требования к функционалу и интерфейсу).

Раздел «Требования к программным документам» содержит состав программной документации, которая представляется на испытания.

Раздел «Средства и порядок испытаний» содержит информацию о технических и программных средствах, которые следует использовать во время испытаний, а также порядок этих испытаний.

Раздел «Методы испытаний» содержит информацию об используемых методах испытаний.

Настоящий документ разработан в соответствии с требованиями:

- 1) ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов;
- 2) ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки;
- 3) ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов;
- 4) ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам;
- 5) ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом;
- 6) ГОСТ 19.301-79 Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению;

| | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| RU.17701729.05.06-01 51 02–1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| 1. Объект испытаний..... | 5 |
| 1.1. Наименование: | 5 |
| 1.2. Краткая характеристика области применения программы:..... | 5 |
| 2. Цель испытаний..... | 6 |
| 3. Требования к программе..... | 7 |
| 3.1. Требования к функциональным характеристикам..... | 7 |
| 3.1.1. Состав выполняемых функций..... | 7 |
| 3.1.2. Организация входных данных | 7 |
| 3.1.3. Организации выходных данных | 7 |
| 3.2. Требования к интерфейсу | 8 |
| 4. Требования к программной документации | 9 |
| 4.1. Состав программной документации | 9 |
| 5. Средства и порядок испытаний | 10 |
| 5.1. Технические средства | 10 |
| 5.2. Программные средства..... | 10 |
| 5.3. Порядок проведения испытаний | 10 |
| 5.4. Требования к персоналу | 12 |
| 6. Методы испытаний | 14 |
| 6.1. Подготовка к проведению испытаний | 14 |
| 6.2. Проверка требований к технической документации | 14 |
| 6.3. Проверка требований к функциональным характеристикам всех эндпоинтов... | 14 |
| 6.3.1. Security Service | 14 |
| 6.3.2. Data Provider..... | 15 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ТЕРМИНОЛОГИЯ..... | 18 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 2 СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ..... | 20 |
| ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ | 23 |

| | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| RU.17701729.05.06-01 51 02–1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

1. Объект испытаний

1.1. Наименование:

Наименование темы разработки: «Приложение для создания пешеходных маршрутов».

Наименование темы разработки на английском языке: «Application for Creating Walking Routes».

1.2. Краткая характеристика области применения программы:

Приложение для создания пешеходных маршрутов предоставит пользователям возможности для планирования прогулок и исследования новых мест.

Основная функция приложения — создание персонализированных маршрутов, где пользователи могут добавлять важные точки и сохранять маршрут в черновик для последующего редактирования. Кроме того, в приложении будет реализован поиск маршрутов с использованием фильтров и сортировки, что позволит находить маршруты, соответствующие предпочтениям пользователя. При прохождении маршрутов будет предусмотрена возможность ставить их на паузу и возвращаться к прогулке позже. Дополнительно будет реализована функция сохранения маршрутов в избранное, чтобы пользователи могли быстро вернуться к понравившимся вариантам.

В отличие от стандартных картографических сервисов, предлагающих маршруты для транспорта или спортивных приложений, ориентированных на поиск маршрутов для бега, наше приложение фокусируется именно на пеших маршрутах, позволяя пользователям создавать, сохранять и делиться маршрутами, что делает продукт инструментом для планирования прогулок.

| | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| RU.17701729.05.06-01 51 02–1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

2. Цель испытаний

Целью испытаний является проверка корректности выполнения программой функций, изложенных в п. 4 «Требования к программе» документа «Техническое задание» из комплекта документации в соответствии с ЕСПД (Единой системой программной документации).

| | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| RU.17701729.05.06-01 51 02–1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

3. Требования к программе

3.1. Требования к функциональным характеристикам

3.1.1. Состав выполняемых функций

1) Основные функции:

1. Сервис взаимодействия с базой данных:

- Хранение информации о пользователях, маршрутах и связанных с ними данных.
- Предоставление хранимых данных по средством создания RESTful API

2. Сервис авторизации и аутентификации:

- Механизмы аутентификации и авторизации пользователей.
- Создание и валидация JWT токенов пользователей.

3. Сервис управления взаимодействия фронтенда и бэкенда:

- Обеспечение централизованной точки входа в приложение.
- Валидация запросов к приложению.

2) Основные хранимые данные:

- Пользователи.
- Маршруты.
- Категории.
- Избранные маршруты.
- Пройденные маршруты.
- Черновики маршрутов.
- Отзывы о маршрутах.

3.1.2. Организация входных данных

Обработка POST запросов от фронтенд-части приложения по добавлению новых пользователей, маршрутов, оценок и отзывов.

3.1.3. Организации выходных данных

Обработка GET запросов при выводе информации отображающей основной

| | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| RU.17701729.05.06-01 51 02–1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

функционал из пункта 3.1.1.

3.2. Требования к интерфейсу

Поскольку разрабатываемое приложение представляет собой бэкенд-часть мобильного приложения, к интерфейсу требования не предъявляются.

| | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| RU.17701729.05.06-01 51 02–1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

4. Требования к программной документации

4.1. Состав программной документации

На испытание должна быть представлена документация в следующем составе:

1. «Приложение для создания пешеходных маршрутов». Техническое задание (ГОСТ 19.201-78);
2. «Приложение для создания пешеходных маршрутов». Пояснительная записка (ГОСТ 19.404-79);
3. «Приложение для создания пешеходных маршрутов». Руководство оператора (ГОСТ 19.505-79);
4. «Приложение для создания пешеходных маршрутов». Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-79);
5. «Приложение для создания пешеходных маршрутов». Текст программы. (ГОСТ 19.401-78);

4.2. Специальные требования к программной документации

Все документы к программе должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 19.106-78 и ГОСТ к этому виду документа (см. п. 4.1.);

Пояснительная записка должна быть загружена в систему Антиплагиат через SmartLMS «НИУ ВШЭ».

Техническое задание и пояснительная записка, титульные листы других документов должны быть подписаны руководителем разработки и исполнителем.

Документация и программа сдается в электронном виде в формате .pdf или .docx. в архиве формата .zip или .rar;

За две недели дня до начала защит комиссии все материалы курсового проекта: программная документация, программный проект, исполняемый файл, отзыв руководителя отчет системы Антиплагиат должны быть загружены одним или несколькими архивами в проект дисциплины «Курсовой проект» в личном кабинете в информационной образовательной среде SmartLMS НИУ ВШЭ.

| | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| RU.17701729.05.06-01 51 02–1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

5. Средства и порядок испытаний

5.1. Технические средства

Для работы программы необходим следующий состав технических средств:

1. Доступ к сети интернет.
2. Серверная инфраструктура (или персональный компьютер), которая будет отвечать следующим минимальным требованиям:
 - Процессор: 2 ядра
 - Оперативная память: 4 Гб
 - Публичный IP-адрес (при тестировании на серверной инфраструктуре)
 - Дисковое хранилище: 20 Гб

5.2. Программные средства

Во время испытаний должны быть использованы следующие программные средства:

1. Установленная Java версии 21 или выше;
2. Установленная система автоматической сборки Gradle 8.11.1 или выше
3. Docker 24.0.0 или выше.

5.3. Порядок проведения испытаний

Испытания должны проводиться в следующем порядке:

1. Ознакомиться с технической документацией, основным функционалом системы и требованиями к интерфейсу.
2. После загрузки всех сервисов открыть сервис Data Provider и, перейдя в директорию dev-env, выполнить запуск файла docker-compose.yaml.
3. После запуска убедиться в наличии следующих работающих сервисов в Docker: walking_routes_app_db, zookeeper, kafka, kafka-ui, prometheus, grafana.
4. Перейти в Kafka UI по адресу <http://localhost:28090/ui/clusters/local/all-topics> (при необходимости заменить localhost на адрес сервера) и убедиться в наличии нужного топика.

Также проверить, что Prometheus отображает 4 job'a со статусом "active" на портах 8080, 8081, 8082 и 8083.

5. Откройте сервис API Gateway и укажите следующие переменные окружения

| | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| RU.17701729.05.06-01 51 02–1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

(environment variables):

- DEV_ENV_HOST_PROVIDER — хост, на котором расположен сервис Data Provider (по умолчанию: localhost на персональном компьютере).
- DEV_ENV_HOST_SECURITY — хост, на котором расположен сервис Security Service (по умолчанию: localhost).
- JWT_SECRET — секретный ключ в формате Base64 для генерации и валидации JWT-токенов. Значение должно совпадать с аналогичной переменной в Security Service.
- SERVER_PORT — порт, на котором запускается сервис API Gateway (по умолчанию: 8080).

6. Откройте сервис Data Provider и укажите следующие переменные окружения:

- DEV_ENV_HOST — хост, на котором развернута база данных (по умолчанию: localhost).
- DEV_ENV_DB_USER — имя пользователя для подключения к базе данных (по умолчанию: admin).
- DEV_ENV_DB_PASSWORD — пароль пользователя базы данных (по умолчанию: admin).
- SERVER_PORT — порт запуска сервиса Data Provider (по умолчанию: 8081).
- DEV_ENV_S3_BUCKET — имя S3-бакета, в котором будут храниться файлы.
- DEV_ENV_S3_ENDPOINT — URL-адрес S3-совместимого хранилища.
- DEV_ENV_S3_REGION — регион хранилища (например, us-east-1).
- DEV_ENV_S3_ACCESS_KEY — ключ доступа к S3-хранилищу.
- DEV_ENV_S3_SECRET_KEY — секретный ключ доступа к S3-хранилищу.

7. Откройте сервис Security Service и укажите следующие переменные окружения:

- DEV_ENV_HOST_DATA — хост, на котором расположен сервис Data Provider.
- DEV_ENV_HOST_NOTIFICATION — хост, на котором работает Notification Service.
- JWT_SECRET — секрет для JWT-токенов (тот же, что и в API Gateway).

| | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| RU.17701729.05.06-01 51 02–1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

- JWT_EXPIRATION — время жизни JWT-токенов (например, 3600000 миллисекунд для 1 часа).
 - SERVER_PORT — порт запуска сервиса Security Service (по умолчанию: 8082).
8. Откройте сервис Notification Service и укажите следующие переменные окружения:
 - MAIL_SENDER_USERNAME — имя пользователя для почтового сервера (обычно почтовый адрес).
 - MAIL_SENDER_PASSWORD — пароль или токен приложения для аутентификации почтового отправителя.
 - SERVER_PORT — порт запуска сервиса Notification Service (по умолчанию: 8083).
 9. Запустите сервисы API Gateway, Security Service, Data Provider, Notification Service.
 10. Перейти по адресу <http://localhost:8080/swagger-ui.html> и убедиться в наличии спецификаций API для Data Provider и Security Service.
 11. Открыть спецификацию Security Service по адресу <http://localhost:8080/swagger-ui/index.html?urls.primaryName=security-service> и проверить работоспособность функций авторизации и аутентификации, а затем — других доступных функций.
 12. Проверить появление новых записей в базе данных после выполнения запросов.
 13. Открыть спецификацию Data Provider по адресу <http://localhost:8080/swagger-ui/index.html?urls.primaryName=data-provider> и протестировать работоспособность описанных в ней функций.
 14. Проверить состояние основных хранимых данных, описанных в пункте 3.1.1, в базе данных.

5.4. Требования к персоналу

Для корректной работы программы достаточно одного человека. Оператор должен иметь базовые представления о работе с Docker и контейнеризацией, а также обладать следующими навыками:

- Умение запускать и останавливать Docker-контейнеры с использованием docker-compose;
- Знание основ работы с REST API и инструментами вроде Swagger UI;
- Понимание принципов работы переменных окружения и умение их настраивать;

| | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| RU.17701729.05.06-01 51 02–1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

- Базовые навыки работы с командной строкой (терминалом);
- Желательно наличие общего понимания микросервисной архитектуры и взаимодействия сервисов через HTTP и Kafka.

| | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| RU.17701729.05.06-01 51 02–1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

6. Методы испытаний

6.1. Подготовка к проведению испытаний

Испытания представляют собой процесс установления следующих показателей:

1. Проверка документации и программы на соответствие установленным в техническом задании требованиям (в комплект поставки программы входит архив с документацией, готовой реализацией программного продукта и презентацией проекта);
2. Проверка корректности работы API, описанного в спецификации Swagger;
3. Проверка корректного хранения и обработки основных данных, предусмотренных системой.

6.2. Проверка требований к технической документации

Состав программной документации проверяется наличием всех подписей и программной документации в системе LMS. Также проверяется соответствие документации требованиям ГОСТ.

Все документы удовлетворяют представленным требованиям.

6.3. Проверка требований к функциональным характеристикам всех эндпоинтов

6.3.1. Security Service

- Проверка корректной работы эндпоинтов, предоставляемых UserController (см. рис. 1), включая:
 - регистрацию пользователя;
 - авторизацию (вход);
 - обновление пользовательской информации;
 - получение информации о пользователе;
 - проверка кода подтверждения;
 - проверку статуса текущего пользователя.

| | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| RU.17701729.05.06-01 51 02–1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

| Контроллер пользователей | | | Контроллер для работы с пользователями: регистрация, вход, обновление информации и проверка статуса | ^ |
|--------------------------|--|---|---|---|
| PUT | /api/security-service/security/update-username | Обновление имени пользователя | | ▼ |
| PUT | /api/security-service/security/update-photo | Обновление фотографии пользователя | | ▼ |
| PUT | /api/security-service/security/send-verification-code | Отправка кода подтверждения на email | | ▼ |
| POST | /api/security-service/security/register | Регистрация нового пользователя | | ▼ |
| GET | /api/security-service/security/login | Вход пользователя в систему | | ▼ |
| GET | /api/security-service/security/info | Получение информации о пользователе | | ▼ |
| GET | /api/security-service/security/check-verified | Проверка статуса подтверждения пользователя | | ▼ |
| GET | /api/security-service/security/check-verification-code | Проверка кода подтверждения | | ▼ |

Рисунок 1 – эндпоинты контроллера пользователей

6.3.2. Data Provider

- Проверка корректной работы эндпоинтов, предоставляемых RouteController (см. рис. 2), включая:
 - создание нового маршрута;
 - удаление маршрута;
 - поиск маршрутов по различным параметрам;
 - получение маршрутов пользователя (черновиков и опубликованных);
 - получение подробной информации о маршруте.

| Контроллер маршрутов | | | Контроллер для работы с маршрутами: создание, удаление, поиск и получение маршрутов | ^ |
|----------------------|--|---|---|---|
| POST | /api/data-provider/routes/user/add | Создание или обновление маршрута | | ▼ |
| GET | /api/data-provider/routes/user/search | Поиск маршрутов по названию | | ▼ |
| GET | /api/data-provider/routes/user/published | Получение опубликованных маршрутов пользователя | | ▼ |
| GET | /api/data-provider/routes/user/page | Получение полной информации о маршруте | | ▼ |
| GET | /api/data-provider/routes/user/drafts | Получение черновиков пользователя | | ▼ |
| GET | /api/data-provider/routes/user/all | Получение маршрутов по координатам и категориям | | ▼ |
| DELETE | /api/data-provider/routes/user/delete | Удаление маршрута | | ▼ |

Рисунок 2 – эндпоинты контроллера маршрутов

| | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| RU.17701729.05.06-01 51 02–1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

- Проверка корректной работы эндпоинтов, предоставляемых RouteSessionController (см. рис. 3), включая:
 - получение списка завершённых и незавершённых сессий маршрутов;
 - создание новой сессии маршрута;
 - обновление существующей сессии;
 - получение сессии маршрута по идентификатору.

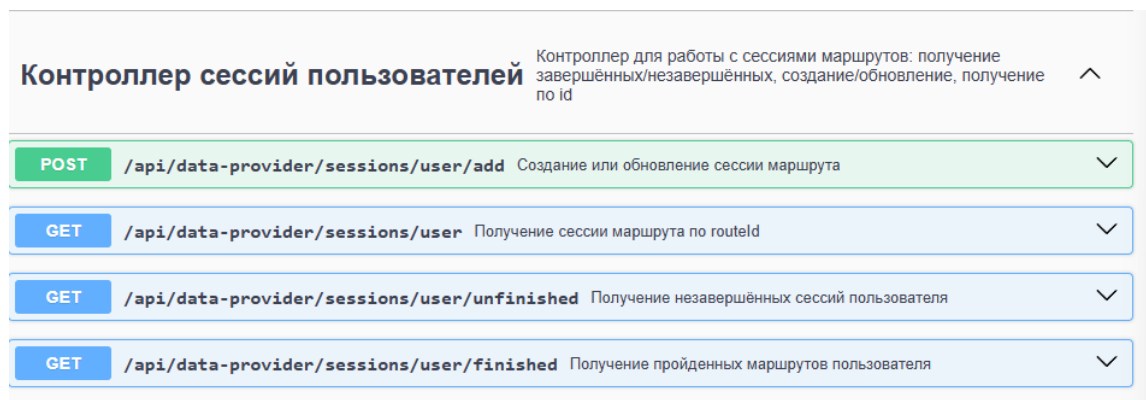


Рисунок 3 – эндпоинты контроллера сессий пользователей

- Проверка корректной работы эндпоинтов, предоставляемых ReviewController (см. рис. 4), включая:
 - добавление нового отзыва к маршруту;
 - просмотр отзывов по маршрутам.

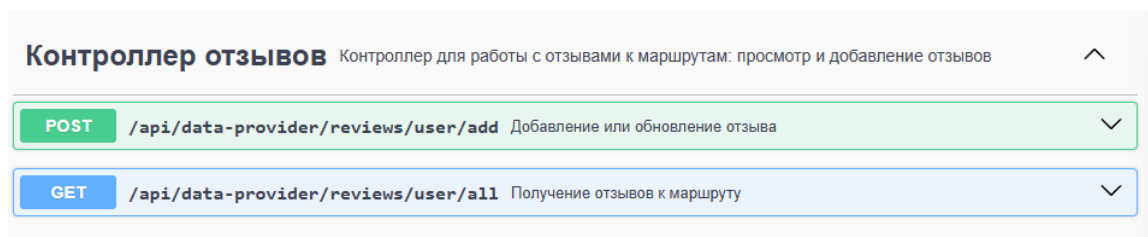


Рисунок 4 – эндпоинты контроллера отзывов

- Проверка корректной работы эндпоинтов, предоставляемых FavoriteController (см. рис. 5), включая:
 - получение списка избранных маршрутов пользователя;
 - добавление маршрута в избранное;
 - удаление маршрута из избранного.

| | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| RU.17701729.05.06-01 51 02–1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

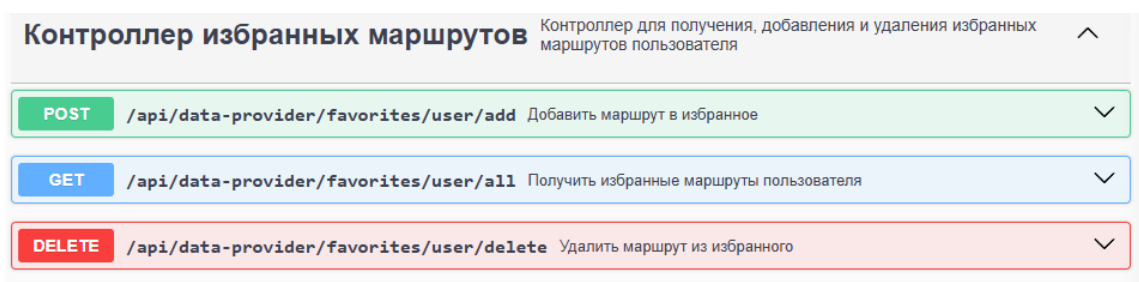


Рисунок 5 – эндпоинты контроллера избранных маршрутов

- Проверка корректной работы эндпоинтов, предоставляемых PhotoController (см. рис. 6), включая:
 - загрузку фотографий пользователей и маршрутов;
 - получение (скачивание) загруженных фотографий.

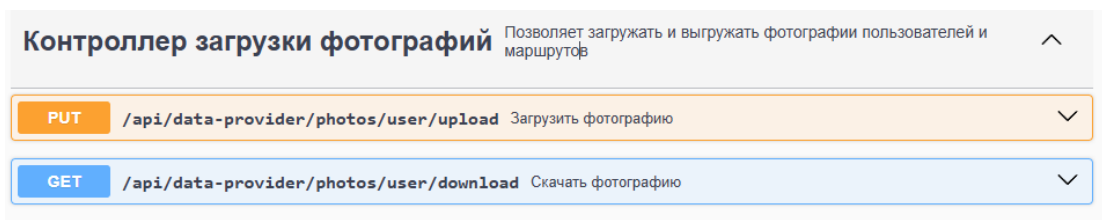


Рисунок 6 – эндпоинты контроллера фотографий

| | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| RU.17701729.05.06-01 51 02–1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

ТЕРМИНОЛОГИЯ

Таблица 1

| Термин | Определение |
|-----------------------------------|--|
| База данных | Совокупность данных, организованных в соответствии с концептуальной структурой, описывающей характеристики этих данных и взаимоотношения между ними, которая поддерживает одну или более областей применения |
| Бэкенд | Часть веб-приложения, отвечающая за обработку данных и бизнес-логику, которая скрыта от пользователя. |
| Программное обеспечение | Совокупность программных и документальных средств для создания и эксплуатации систем обработки данных средствами вычислительной техники. |
| RESTful API | Архитектурный стиль взаимодействия компонентов приложения с использованием стандартных HTTP-запросов для управления ресурсами. |
| Микросервис | Независимые компоненты приложения, каждый из которых выполняет определённую бизнес-задачу и взаимодействует с другими через API. |
| JWT-токен | Компактный формат передачи данных, используемый для аутентификации и авторизации, обеспечивающий безопасность взаимодействия между клиентом и сервером. |
| Программное обеспечение | Совокупность программных и документальных средств для создания и эксплуатации систем обработки данных средствами вычислительной техники. |
| RESTful API | Архитектурный стиль взаимодействия компонентов приложения с использованием стандартных HTTP-запросов для управления ресурсами. |
| Дашборд (панель мониторинга) | Интерактивная визуальная панель, отображающая ключевые метрики системы или приложения в реальном времени, используемая для анализа состояния и выявления аномалий. |
| JSON (JavaScript Object Notation) | Лёгкий текстовый формат обмена данными, используемый для передачи информации между клиентом и сервером. |
| Load Balancer | Механизм распределения входящего сетевого трафика между несколькими серверами для обеспечения отказоустойчивости и производительности. |
| Producer (производитель) | Компонент, отправляющий сообщения в Kafka-топик. |
| Consumer (потребитель) | Компонент, подписывающийся на Kafka-топик и обрабатывающий поступающие сообщения. |
| Топик (Topic) | Категория или канал в Apache Kafka, куда публикуются и из которого читаются сообщения. |

| | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| RU.17701729.05.06-01 51 02–1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

| | |
|----------------------------|--|
| Микросервисная архитектура | Архитектурный стиль, при котором приложение состоит из набора мелких, независимых сервисов, взаимодействующих друг с другом через API. |
| R-дерево | Структура данных для индексирования многомерной информации, такой как географические координаты, используемая в PostGIS. |
| Эндпоинт | Конечная точка веб-сервиса, к которой клиентское приложение обращается для выполнения определённых операций или получения данных. |

| | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| RU.17701729.05.06-01 51 02–1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
2. ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
3. ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
4. ГОСТ 19.104-78 Основные надписи. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
5. ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
6. ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
7. ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
8. ГОСТ 19.603-78 Общие правила внесения изменений. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
9. ГОСТ 19.604-78 Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
10. ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды. – М.: Изд-во стандартов, 1997.
11. ГОСТ 19.301-79 Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
12. Docker Documentation. [Электронный ресурс], URL: <https://docs.docker.com/> (дата обращения: 05.05.2025).

| | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| RU.17701729.05.06-01 51 02–1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

13. Official PostgreSQL Documentation. [Электронный ресурс], URL: <https://www.postgresql.org/docs/> (дата обращения: 05.05.2025).
14. PostGIS Documentation [Электронный ресурс], URL: <https://postgis.net/documentation/> (дата обращения: 05.05.2025).
15. Spring Framework Reference Documentation. [Электронный ресурс], URL: <https://docs.spring.io/spring-framework/docs/current/reference/html/> (дата обращения: 05.05.2025).
16. Strava. [Мобильное приложение], URL: <https://www.strava.com/> (дата обращения: 05.05.2025).
17. AllTrails. [Мобильное приложение], URL: <https://www.alltrails.com/> (дата обращения: 05.05.2025).
18. Яндекс Карты. [Мобильное приложение], URL: <https://yandex.ru/maps> (дата обращения: 05.05.2025).
19. Outdooractive. [Мобильное приложение], URL: <https://www.outdooractive.ru/> (дата обращения: 05.05.2025).
20. Wikiloc. [Мобильное приложение], URL: <https://ru.wikiloc.com/> (дата обращения: 05.05.2025).
21. Komoot. [Мобильное приложение], URL: <https://www.komoot.com/> (дата обращения: 05.05.2025).
22. Spring MVC – Framework. [Электронный ресурс], URL: https://www.tutorialspoint.com/spring/spring_web_mvc_framework.htm (дата обращения: 05.05.2025)
23. Spring Security. [Электронный ресурс], URL: <https://docs.spring.io/spring-security/reference/index.html> (дата обращения: 05.05.2025)
24. Spring Data JDBC. [Электронный ресурс], URL: <https://docs.spring.io/spring-data/jdbc/reference/> (дата обращения: 05.05.2025)
25. Spring Cloud Gateway. [Электронный ресурс], URL: <https://docs.spring.io/spring-cloud-gateway/reference/> (дата обращения: 05.05.2025)
26. Spring for Apache Kafka. [Электронный ресурс], URL: <https://docs.spring.io/spring-kafka/reference/> (дата обращения: 05.05.2025)
27. Prometheus для Spring Boot. [Электронный ресурс], URL:

| | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| RU.17701729.05.06-01 51 02–1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

<https://micrometer.io/docs/registry/prometheus> (дата обращения: 05.05.2025)

28. Grafana. [Электронный ресурс], URL: <https://grafana.com/docs/grafana/latest/> (дата обращения: 05.05.2025)

| | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| RU.17701729.05.06-01 51 02–1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]