

**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук
Образовательная программа «Программная инженерия»

СОГЛАСОВАНО

Руководитель курсового проекта, Senior MLE в
Digital Finance International

УТВЕРЖДАЮ

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

_____ В. А. Ахмедов
« ____ » _____ 2025 г.

_____ Н. А. Павлочев
« ____ » _____ 2025 г.

**Приложение для управления фотоархивом с
интеллектуальным поиском изображений**

Руководство оператора

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

RU.17701729.10.03-01 ТЗ 01-1-ЛУ

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл	RU.17701729.05.05-01 34 01-1-ЛУ

Исполнители:
студенты группы БПИ2310

_____ Безруков Г.А.
« ____ » _____ 2025 г.

УТВЕРЖДЁН
RU.17701729.05.05-01 34 01-1-ЛУ

Приложение для управления фотоархивом с
интеллектуальным поиском
изображений
Руководство оператора
RU.17701729.05.05-01 ТЗ 01-1
Листов: 56

Инв. № подл	Подп. и дата
RU.17701729.05.05-01 ТЗ 01-1-ЛУ	
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.05-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	6
1.1. Назначение разработки	6
1.1.1. Функциональное назначение	6
1.1.2. Эксплуатационное назначение	6
1.2. Область применения	6
1.3. Описание функций	6
2. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ.....	10
2.1. Требования к составу и параметрам технических средств	10
2.2. Требования к составу и параметрам программных средств.....	10
2.3. Требования к оператору	10
3. ЗАПУСК ПРИЛОЖЕНИЯ.....	11
3.1. Установка программы	11
3.2. Запуск и работа программы	11
3.2.1. Получение текущего пользователя	12
3.2.2. Изменение текущего пользователя	13
3.2.3. Получение организаций текущего пользователя.....	15
3.2.4. Регистрация пользователя	16
3.2.5. Авторизация пользователя.....	17
3.2.6. Создание организации	18
3.2.7. Авторизация пользователя в организации	19
3.2.8. Получение всех участников организации	20
3.2.9. Получение всех продуктов организации.....	22
3.2.10. Получение конкретного продукта	23
3.2.11. Удаление конкретного продукта	24
3.2.12. Получение всех складов организации	25

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.05-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

3.2.13.	Создание склада в организации.....	26
3.2.14.	Получение конкретного склада.....	27
3.2.15.	Удаление конкретного склада.....	29
3.2.16.	Получение подсказок для склада.....	30
3.2.17.	Добавление продукта на склад.....	31
3.2.18.	Изменение продукта на складе.....	32
3.2.19.	Удаление продукта со склада.....	33
3.2.20.	Получение всех мероприятий.....	34
3.2.21.	Получение конкретного мероприятия.....	35
3.2.22.	Удаление конкретного мероприятия.....	36
3.2.23.	Изменение конкретного мероприятия.....	37
3.2.24.	Создание конкретного мероприятия.....	38
3.2.25.	Добавление организаторов конкретного мероприятия.....	39
3.2.26.	Получение организаторов конкретного мероприятия.....	40
3.2.27.	Удаления организатора конкретного мероприятия.....	42
3.2.28.	Коктейли.....	43
3.2.29.	Изменение коктейля.....	43
3.2.30.	Получение всех закупок.....	44
3.2.31.	Получение конкретной закупки.....	45
3.2.32.	Изменение конкретной закупки.....	46
3.2.33.	Получение всех закупок со складами, на которых находятся продукты-закупки.....	47
3.2.34.	Получение всех закупок с ценами и магазинами, на которых находятся продукты-закупки.....	48
3.2.35.	Отметка конкретной закупки купленной.....	50
4.	СООБЩЕНИЯ ОПЕРАТОРУ.....	52
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	55
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	56
	ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	57

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.05-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Назначение разработки

1.1.1. Функциональное назначение

Программное обеспечение **Smart Gallery** представляет собой программный комплекс, предназначенный для автоматизированного управления локальными коллекциями изображений с возможностью:

1. Загрузки изображений и создания предпросмотров;
2. Хранения изображений в объектном хранилище (MinIO) с сохранением метаданных в PostgreSQL и эмбеддингов в Qdrant;
3. Поиска изображений по текстовому описанию с использованием нейросетевой модели CLIP/ruCLIP.
4. Просмотра и удаления изображений через графический интерфейс.
5. Взаимодействия с backend- и ML-сервисом через REST API.

1.1.2. Эксплуатационное назначение

Система предназначена для пользователей, работающих в средах с ограниченным доступом к сети Интернет. Она обеспечивает автономное, надёжное и конфиденциальное управление изображениями. Приложение может использоваться индивидуальными пользователями, а также организациями для локального хранения, сортировки и поиска изображений на настольных компьютерах.

Smart Gallery работает без подключения к интернету и запускается в контейнеризированной среде с помощью Docker, что обеспечивает простоту установки и переносимость между платформами.

1.2. Область применения

Программный продукт применяется в следующих случаях:

- Локальное хранение и обработка изображений без использования облачных сервисов;
- Использование в закрытых или изолированных ИТ-средах, требующих высокой степени конфиденциальности;
- Визуальный поиск изображений по смысловому текстовому запросу (например, "море", "здание", "вечеринка");
- Быстрая навигация по фотогалерее, сортировка и удаление изображений.

Система может быть использована:

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.05-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- Фотографами, блогерами, дизайнерами;
- В исследовательских учреждениях;
- В корпоративных архивах с ограниченным доступом к интернету.

1.3.Описание функций

Smart Gallery состоит из следующих ключевых компонентов:

API предоставлять интерфейс (и реализовывать) следующие функции:

Пользовательский интерфейс (Frontend) на базе Flet:

- Просмотр изображений в сетке и на полноэкранной странице.
- Загрузка изображений через файловый менеджер.
- Удаление одного или нескольких изображений.
- Поиск по ключевым словам.

Серверная часть (Backend) на FastAPI:

- Приём изображений и сохранение их в MinIO;
- Обработка и сохранение метаданных в PostgreSQL;
- Взаимодействие с векторной базой Qdrant;
- REST API для работы с изображениями.

ML-сервис на FastAPI:

- Генерация эмбеддингов для изображений и текстов на основе CLIP/tuCLIP;
- Поиск ближайших по смыслу изображений на основе текстового запроса.

Контейнеризация (Docker):

- Запуск всех компонентов системы в изолированной среде;
- Поддержка .env-конфигурации для удобной настройки;
- Быстрое развертывание через docker compose.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.05-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

2. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ

2.1. Требования к составу и параметрам технических средств

Для стабильной и эффективной работы программного комплекса **Smart Gallery** рекомендуется использование следующей аппаратной конфигурации:

1. Процессор: не менее 4 физических ядер или 8 логических потоков, частота от 2.0 ГГц;
2. Оперативная память: не менее 8 ГБ;
3. Свободное место на диске: не менее 10 ГБ (в зависимости от объёма изображений);

2.2. Требования к составу и параметрам программных средств

Для запуска и функционирования всех компонентов приложения требуется следующая программная среда:

1. Операционная система: Windows 10 и выше, macOS (M1/M2), Ubuntu 20.04+ или другая Linux-система с поддержкой Docker;
2. Установленные пакеты: Docker, Docker Compose;
3. Браузер: Google Chrome, Firefox, Safari или любой другой, поддерживающий WebSocket и локальное хранилище;
4. Python и pip (опционально — при запуске без контейнеризации);
5. Git — для клонирования репозитория;
6. Hugging Face CLI — для загрузки модели ruCLIP.

2.3. Требования к оператору

Оператор (пользователь) должен обладать следующими навыками:

1. Умение запускать приложения в Docker-среде с помощью docker compose;
2. Базовые навыки работы с командной строкой (терминалом) и файловой системой.
3. Знание основ работы с изображениями (форматы, размер);
4. Навыки взаимодействия с пользовательским интерфейсом в браузере (интерфейс на Flet);
5. Владение русским или английским языком на уровне, достаточном для чтения инструкций и сообщений системы.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.05-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

3. ЗАПУСК ПРИЛОЖЕНИЯ

3.1. Установка программы

Для установки и настройки программного комплекса **Smart Gallery** необходимо выполнить следующие действия:

1. Установить **Docker** и **Docker Compose** на целевом устройстве (Windows/macOS/Linux);
2. Склонировать репозиторий проекта с GitHub.

```
git clone https://github.com/GrishaTS/Smart-Gallery
cd Smart-Gallery
```

3. Установить необходимую версию `huggingface_hub` и скачать модель `ruCLIP`

```
pip install huggingface_hub==0.23.3 --force-reinstall --no-deps
huggingface-cli download bezGriga/ruclip-finetuned-clip993 ruclip_clip993.pt --cache-dir
ml_api/app/sm_clip/hugface/ruclip_clip993
```

4. Запустить приложение

```
docker compose --env-file .env.dev up --build
```

3.2. Запуск и работа программы

После выполнения всех этапов установки и запуска система будет доступна по следующим адресам:

- **Фронтенд (Flet UI):** <http://localhost>
- **Бэкенд (FastAPI):** <http://localhost:8000/docs>
- **ML API (FastAPI):** <http://localhost:8001/docs>
- **MinIO интерфейс:** <http://localhost:9001> (логин: minio, пароль: secretpass)
- **Qdrant Dashboard:** <http://localhost:6333/dashboard>

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.05-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

3.3. Ошибочные ситуации и диагностика

1. При возникновении следующих ошибок:

403 Unauthorized — отсутствует или неверен Bearer токен;

400 Bad Request — неверно составлен запрос (например, некорректное тело);

404 Not Found — объект не найден (например, изображение по ID);

500 Internal Server Error — ошибка на стороне сервера (возможно, неверная конфигурация);

2. Рекомендуется:

проверить настройки `.env.dev`;

удостовериться в корректности путей к модели `ruCLIP`;

перезапустить контейнеры и просмотреть логи через `docker compose logs`;

проверить статус контейнеров командой `docker compose ps`.

Дополнительно можно использовать `http://localhost:8000/health` для проверки готовности backend-сервиса.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.05-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4. СООБЩЕНИЯ ОПЕРАТОРУ

При работе с системой Smart Gallery оператор может столкнуться с рядом сообщений об ошибках, возникающих в результате некорректных действий, неверного ввода или внутренних сбоев. Ниже приведён перечень возможных сообщений, возвращаемых API, и описания типовых ситуаций.

1. Поиск изображений по тексту

- Случай: Редкий запрос.
- Результат: Отфильтрованные фотографии могут быть не полностью корректными

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.05-01 ТЗ 01-1				
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.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.05-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ГЛОССАРИЙ

Таблица 1

Понятие	Определение
REST	Архитектурный стиль взаимодействия компонентов через стандартные HTTP-методы (GET, POST, DELETE и др.).
API	Интерфейс программирования приложений — набор методов взаимодействия различными компонентами программного обеспечения.
Frontend	Клиентская часть приложения, с которой взаимодействует пользователь. В данном проекте реализована с использованием библиотеки Flet
Backend	Серверная часть приложения, обрабатывающая запросы и выполняющая бизнес-логику. В проекте реализована с помощью FastAPI .
ML-сервис	Отдельный микросервис, отвечающий за генерацию эмбеддингов изображений и поиск по ним. Использует модель ruCLIP
CLIP / ruCLIP	Нейросеть, обученная сопоставлять текстовые описания и изображения в одном пространстве признаков
Эмбеддинг	Векторное представление изображения или текста, получаемое с помощью нейросети, используемое для поиска и сравнения
MinIO	Объектное хранилище файлов, аналогичное Amazon S3, используемое для хранения изображений и их превью
Qdrant	Векторная база данных, предназначенная для быстрого поиска по эмбеддингам
Docker	Платформа для упаковки, доставки и запуска приложений в виде изолированных контейнеров
Docker Compose	Инструмент для управления многоконтейнерными приложениями Docker с помощью одного конфигурационного файла
Превью	Уменьшенное изображение, отображаемое в галерее для ускорения загрузки и отображения.
Ручное тестирование	Метод проверки работы системы вручную через пользовательский интерфейс использования автоматизированных средств.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]