

**Описание технической архитектуры
программного обеспечения «Mlart КОЗ 2 Экспедиция.DS»**

Москва, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

Термины и определения	3
1. Общие сведения	4
2. Описание архитектуры приложения.....	5
2.1. Описание функций и файлов.....	5
2.2. Диаграмма последовательностей	7
3. Описание архитектурного стиля	8

Термины и определения

- НТИ — национальная технологическая инициатива;
ПО — программное обеспечение;

1. Общие сведения

Настоящий документ содержит описание техническое архитектуры программного обеспечения «Mlart КОЗ 2 Экспедиция.DS».

Исключительные права на программное обеспечение принадлежат Фонду НТИ (далее – Компания).

Настоящий документ подлежит размещению на официальном сайте Компании в сети Интернет по адресу: <https://nti.fund/about/activity/information.php> (далее – официальный сайт).

ПО «Mlart КОЗ 2 Экспедиция.DS» предназначено для поиска археологических объектов, выраженных в рельефе, которые могут быть выражены на аэрофотоснимках, спутниковых снимках и данных воздушного лазерного сканирования и данных магнитометрической съёмки.

ПО имеет пользовательский интерфейс, обладающий следующим базовым функционалом:

- загрузка данных;
- настройка параметров;
- запуск алгоритма;
- визуализация результатов;
- работа с объектами;
- экспорт.

Эффективность распознавания оптимизирована для работы на геопривязанных растрах форматов GeoTIFF и LAS, аэрофотоснимках и спутниковых снимках, а также на данных магнитометрической съёмки. Детекция выполняется ансамблем моделей глубокого обучения YOLO.

2. Описание архитектуры приложения

2.1. Описание функций и файлов

ПО «Mlart КОЗ 2 Экспедиция.DS» состоит из следующих файлов и функций:

ПО состоит из следующих основных компонентов:

Компонент	Файл / каталог	Назначение
Оболочка GUI	`gui_app.py`	Десктопное окно (PyQt6 WebEngine), запуск бэкенда
Сервер приложений	`app.py`	REST API и WebSocket (FastAPI), загрузка файлов, инференс, экспорт
Веб-интерфейс	`gui/index.html`, `gui/app.js`, `gui/index.css`	Карта (Leaflet), панели управления, аналитика
Модуль инференса	`inference/main.py`	Пайплайн детекции YOLO, тайлинг, постобработка
Конвертация данных	`converter.py`	GeoTIFF → превью, LAS → растр, геопривязка
Аналитика и отчёты	`analytics.py`	Статистика, экспорт XLSX/CSV/PDF
Модели ИИ	`models/base.pt`, `models/li.pt`, `models/maggr.pt`	Веса нейросетей
Подготовка окружения	`scripts/bootstrap_env.py`	Установка PyTorch и проверка аппаратного

		ускорения
Запуск (Windows)	`launch_win.bat`	Лаунчер с встроенным Python 3.12
Запуск (macOS)	`launch_mac.sh`, `launch_mac.command`	Лаунчер с встроенным Python 3.12

Пример запуска:

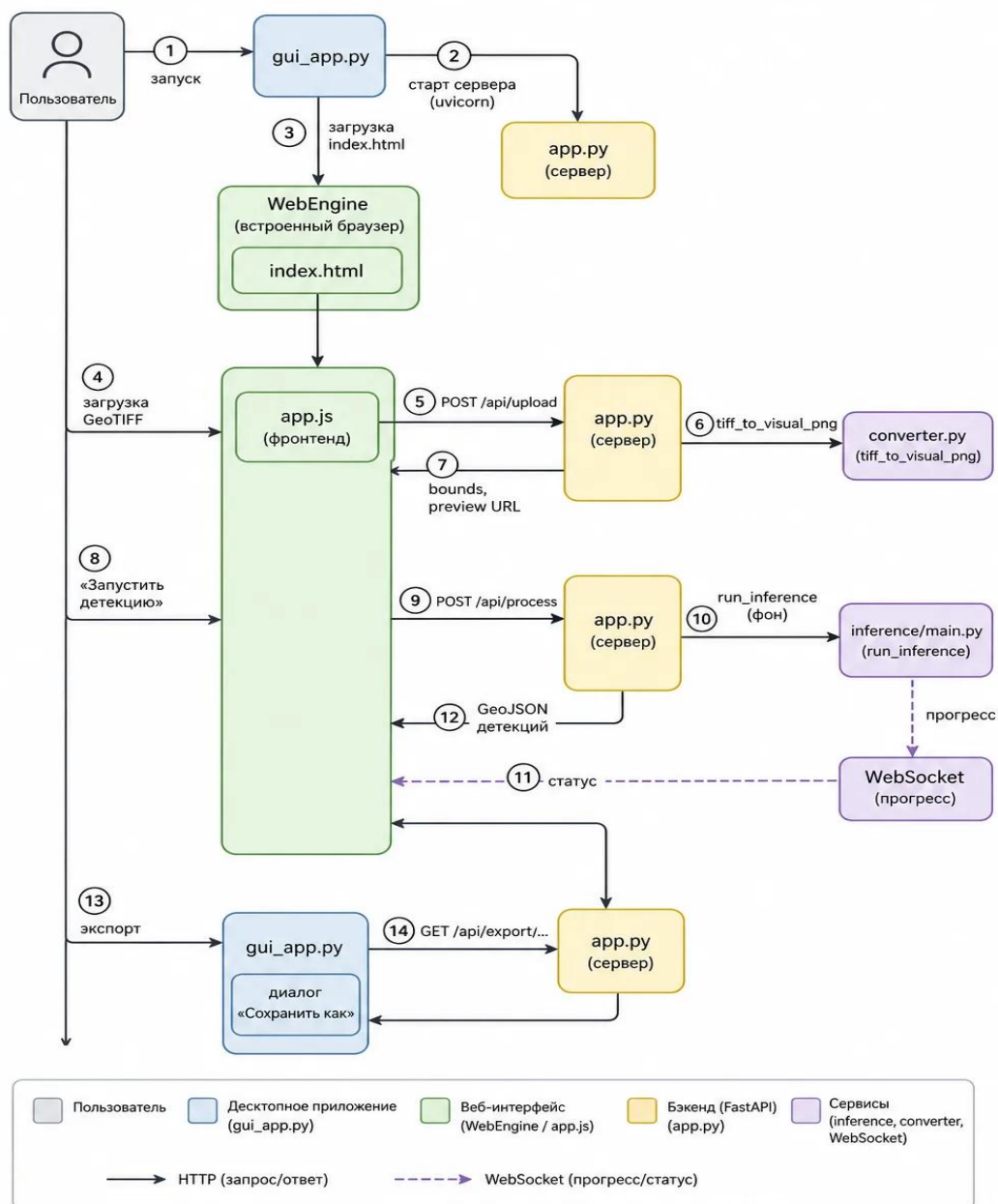
- Windows - `launch\_win.bat`
- macOS - `./launch\_mac.sh` или двойной щелчок по `launch\_mac.command`

Описание содержания файлов:

1. `gui\_app.py` — создаёт главное окно, поднимает локальный HTTP-сервер (`app.py` через uvicorn), отображает веб-интерфейс во встроенном браузере; обрабатывает скачивание файлов через системный диалог «Сохранить как».
2. `app.py` — принимает загрузку GeoTIFF/LAS/GeoJSON; запускает фоновые задачи инференса; передаёт прогресс по WebSocket; отдаёт статические файлы GUI; формирует экспорт.
3. `inference/main.py` — загружает модели YOLO; выполняет нарезку растра на тайлы; инференс с учётом GSD; фильтрация дубликатов; запись GeoJSON.
4. `converter.py` — конвертация GeoTIFF в PNG-превью с геопривязкой; растеризация LAS; перепроецирование bounds в WGS84.
5. `gui/app.js` — логика карты, слоёв, детекций, ручной разметки, графиков, экспорта.

2.2. Диаграмма последовательностей

Диаграмма последовательности программного обеспечения «Mlart КОЗ 2 Экспедиция.DS» приведена на рисунке:



3. Описание архитектурного стиля

ПО «Mlart КОЗ 2 Экспедиция.DS» реализовано в архитектурном стиле многоуровневого десктопного приложения с разделением на:

- уровень представления — веб-интерфейс (HTML/CSS/JavaScript, Leaflet) во встроенном браузере PyQt6 WebEngine;
- уровень приложений — локальный сервер FastAPI (REST + WebSocket) на `127.0.0.1`;
- уровень бизнес-логики и ИИ — модули инференса, конвертации и аналитики на Python;
- уровень данных — файловая система (загруженные растры, результаты в `uploads/`, `out/`).

Компоненты взаимодействуют по HTTP/WebSocket внутри одного процесса на рабочей станции пользователя. Внешние сетевые зависимости при эксплуатации не требуются (кроме первого запуска для загрузки библиотек и опциональных картографических подложек).

Адрес электронной почты для связи по вопросам о программе при необходимости дополнительной консультации по установке:
ntifundsoft@nti.fund