

**Описание технической архитектуры  
программного обеспечения «Family КОЗ 1 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 «Family КОЗ 1 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 «Family КОЗ 1 Экспедиция.DS» предназначено для поиска археологических объектов, выраженных в рельефе, которые могут быть выражены на аэрофотоснимках, спутниковых снимках и данных воздушного лазерного сканирования.

ПО имеет пользовательский интерфейс, обладающий следующим базовым функционалом:

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

Эффективность распознавания оптимизирована для использования аппаратного ускорения на графическом процессоре при наличии подходящего оборудования; при отсутствии выполняется на центральном процессоре.

## 2. Описание архитектуры приложения

### 2.1. Описание функций и файлов

ПО «Family КОЗ 1 Экспедиция.DS» состоит из следующих файлов и функций:

1. Исходный код ПО организован в виде модулей «gui» (интерфейс пользователя) и «core» (обработка данных, инференс модели и экспорт результатов), а также включает ресурсы интерфейса «assets» и файл весов модели в каталоге «models».

Запуск приложения осуществляется с помощью исполняемого файла «Family КОЗ 1 Экспедиция.DS.exe». Указанный файл содержит встроенный интерпретатор Python и сформирован с использованием средства сборки PyInstaller.

2. Описание содержания файлов:

Файл «main.py» – точка входа приложения. Выполняет настройку окружения (сертификаты, PROJ/GDAL для EXE), инициализирует Qt-приложение и открывает главное окно.

Модуль «gui/window.py» – главное окно. Реализует загрузку GeoTIFF, отображение данных на карте, управление слоями, запуск детекции и экспорт результатов. Основные функции: `load_file()`, `run_detection()`, `export_geojson()`, `show_help()`.

Модуль «gui/crs\_dialog.py» – диалог выбора CRS (EPSG). Позволяет выбрать/добавить CRS и проверяет корректность геопривязки для загружаемых GeoTIFF.

Файл «gui/viewer.html» – HTML-страница карты для встроенного веб-компонента. Обеспечивает отображение карты, загруженных растров, поворот, масштабирование и визуализацию найденных объектов.

Файлы «gui/leaflet.js», «gui/leaflet.css» – библиотека Leaflet и стили для работы карты.

Модуль «core/loader.py» – загрузка GeoTIFF, формирование растрового превью и перепроекция в EPSG:3857 для отображения, расчёт географических границ (WGS84).

Модуль «core/predictor.py» – основной модуль инференса. Выполняет тайловую YOLO-сегментацию GeoTIFF, объединение/дедубликацию полигонов и преобразование результата в WGS84. Основная функция: predict\_open\_tiffs().

Модуль «core/inference.py» – вспомогательный модуль инференса по изображению в памяти (для упрощённой обработки/проверок). Основная функция: run\_model\_on\_image().

Модуль «core/visualization.py» – расчёт метрик объектов (площадь, периметр, центроид) и формирование GeoJSON для отображения результатов.

Модуль «core/pixel\_metrics.py» – расчёт метрик объектов в пикселях исходного GeoTIFF (площадь и периметр).

Модуль «core/exporter.py» – экспорт выбранных пользователем объектов в GeoJSON (FeatureCollection) с сохранением атрибутов и CRS.

Файл «create\_install.bat» – вспомогательный сценарий сборки и упаковки проверочного экземпляра ПО.

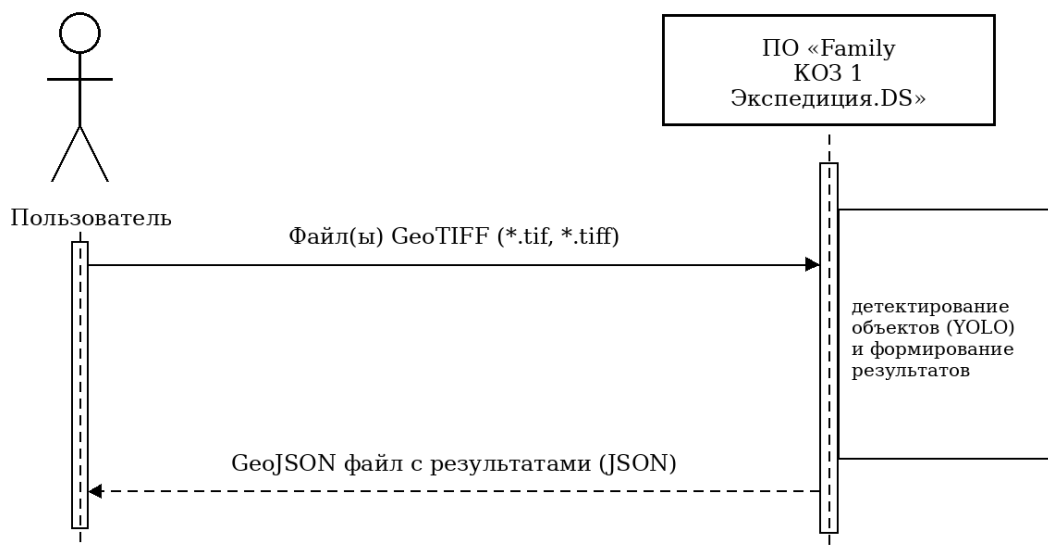
Каталог «models» – файл весов модели «best.pt» (YOLO), используемый для детекции. В составе поставки ПО файл весов размещается вместе с исполняемым файлом.

Каталог «assets/icons» – ресурсы интерфейса (иконка приложения).

Файлы «requirements.txt», «pip\_freeze.txt» – перечень зависимостей, используемых при разработке и сборке.

## 2.2. Диаграмма последовательностей

Диаграмма последовательности программного обеспечения «Family КОЗ 1 Экспедиция.DS» приведена на рисунке:



При выполнении программы объект «Пользователь» загружает один или несколько файлов GeoTIFF в ПО «Family КОЗ 1 Экспедиция.DS». После получения входных данных ПО «Family КОЗ 1 Экспедиция.DS» при необходимости запрашивает у объекта «Пользователь» подтверждение системы координат (EPSG) для корректной привязки данных. Далее объект «Пользователь» инициирует запуск обработки (детекции объектов) средствами ПО. По завершении обработки ПО формирует результаты распознавания в виде векторных объектов и предоставляет пользователю возможность просмотра и отбора результатов. После отбора объект «Пользователь» выполняет сохранение результатов, и ПО «Family КОЗ 1 Экспедиция.DS» формирует файл GeoJSON с выбранными объектами и сохраняет его по указанному объектом «Пользователь» пути.

### 3. Описание архитектурного стиля

ПО «Family КОЗ 1 Экспедиция.DS» является автономным настольным приложением для Windows 10/11 с графическим интерфейсом пользователя.

Архитектурный стиль ПО – модульная (слоистая) архитектура с разделением на слой интерфейса пользователя (модуль «gui») и слой прикладной логики (модуль «core»).

Отображение карты и результатов реализовано через встроенный веб-компонент (QWebEngineView) с использованием Leaflet; обмен данными между интерфейсом и картой выполняется в формате JSON.

Инференс модели YOLO и постобработка геометрий выполняются локально на центральном процессоре; при наличии подходящего графического ускорителя и актуальных драйверов возможно ускорение вычислений на графическом процессоре.

Результаты работы сохраняются в виде файла GeoJSON для последующего использования во внешних ГИС-системах.

Разработка выполнялась на языке Python 3.10 в среде Visual Studio Code.

Адрес электронной почты для связи по вопросам о программе при необходимости дополнительной консультации по установке:

[ntifundsoft@nti.fund](mailto:ntifundsoft@nti.fund)