

**Описание технической архитектуры
программного обеспечения «Северная звезда 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 «Северная звезда 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 «Северная звезда 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 работы со снимками с разрешением до 0.5 м/пиксель.

2. Описание архитектуры приложения

2.1. Описание функций и файлов

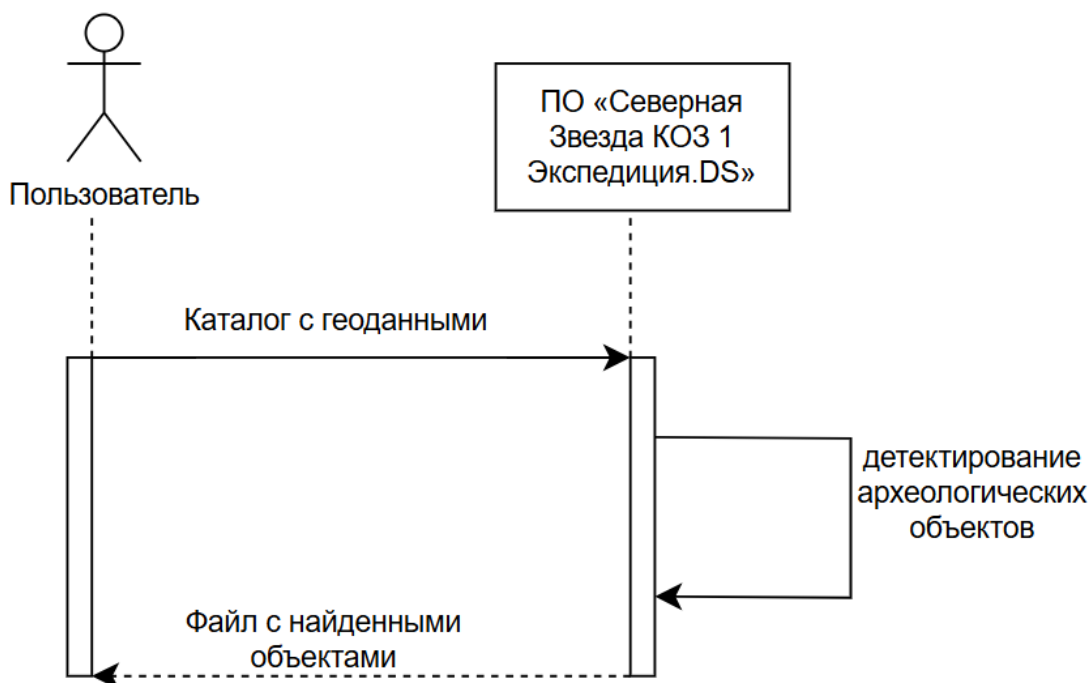
ПО «Северная звезда КОЗ 1 Экспедиция.DS» состоит из следующих основных файлов и функций:

- Часть “Обучение и инференс моделей”:
- train.py: предобработка датасета и обучение модели. Некоторые из основных функций:
 - prepare_dataset() - подготовка датасета (изображений и аннотаций) в требуемом формате
 - train() - обучение модели YOLO с аугментациями, ранней остановкой и валидацией
 - вспомогательные функции для обработки изображений, работы с аннотациями, географическими данными и проекциями, логирования и пр.
 - resplit_dataset.py: разделение YOLO-датасета на обучающую и валидационную выборки со стратификацией по классам и типам данных
 - resplit_from_yolo.py: разбиение исходного датасета на train/val на основе уже подготовленного YOLO-датасета для запуска инференса и расчета метрик
 - geojson_parser.py: парсинг GeoJSON аннотаций и преобразование координат для работы с изображениями
 - solution/solution.py: инференс обученной модели на новых данных с постобработкой и сохранением результатов в GeoJSON. Основные функции:
 - predict() - основной процесс инференса: загрузка изображений, предобработка, применение модели, постобработка
 - process_region() - обработка одного региона: загрузка изображений, инференс, объединение результатов
 - mask_to_polygons() - преобразование масок сегментации в полигоны
 - detections_to_features() - конвертация детекций модели в GeoJSON features

- deduplicate_polygons() - удаление дубликатов полигонов по IoU
- merge_features() - объединение близких полигонов одного класса
- вспомогательные функции для обработки изображений, координат, логирования
- solution/metadata.json: метаданные для Docker контейнера (образ и точка входа для решения)
- solution/model.pt: файл модели
- requirements.txt: список зависимостей Python
- README.md: документация части проекта по детекции, обучению и инференсу моделей
- LICENSES.json: лицензии используемых библиотек
- Часть “Интерфейс” (директория interface):
- src/ - исходный код React-приложения (включает в себя описание типов Typescript, входную точку App.tsx, компоненты, вспомогательные утилиты, справку (HELP.md))
- package.json - зависимости Node.js
- electron.cjs - конфигурация Electron
- setup_python_env.sh - скрипт для установки локального окружения Python
- build_python.sh - скрипт для сборки Python-кода в исполняемый файл
- LICENSES.txt - лицензии используемых зависимостей

2.2. Диаграмма последовательностей

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



При выполнении программы объект «Пользователь» передает путь к файлу или каталогу с файлами с геоданными, в качестве параметра объекту ПО «Северная звезда КОЗ 1 Экспедиция.DS». После получения данных от объекта «Пользователь» объект «Северная звезда КОЗ 1 Экспедиция.DS» осуществляет детектирование объектов археологических объектов, выраженных в рельефе на представленных файлах. После детектирования «Северная звезда КОЗ 1 Экспедиция.DS» данные могут быть экспортированы в итоговый GeoJSON файл.

3. Описание архитектурного стиля

При подготовке программного обеспечения использовались библиотеки с открытым исходным кодом.

Программное обеспечение разработано на языке программирования Python 3.12 в среде разработки VS Code.

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

ntifundsoft@nti.fund