

Метод разметки крупноформатных аэрокосмических изображений и подготовка обучающих выборок для нейронных сетей

Д.А. Гаврилов, email: gavrilov.da@mipt.ru^{1,2}

Д.А. Ловцов, email: dal-1206@mail.ru¹

¹АО «Институт точной механики и вычислительной техники им. С.А. Лебедева РАН»

²Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)

Цели и задачи работы

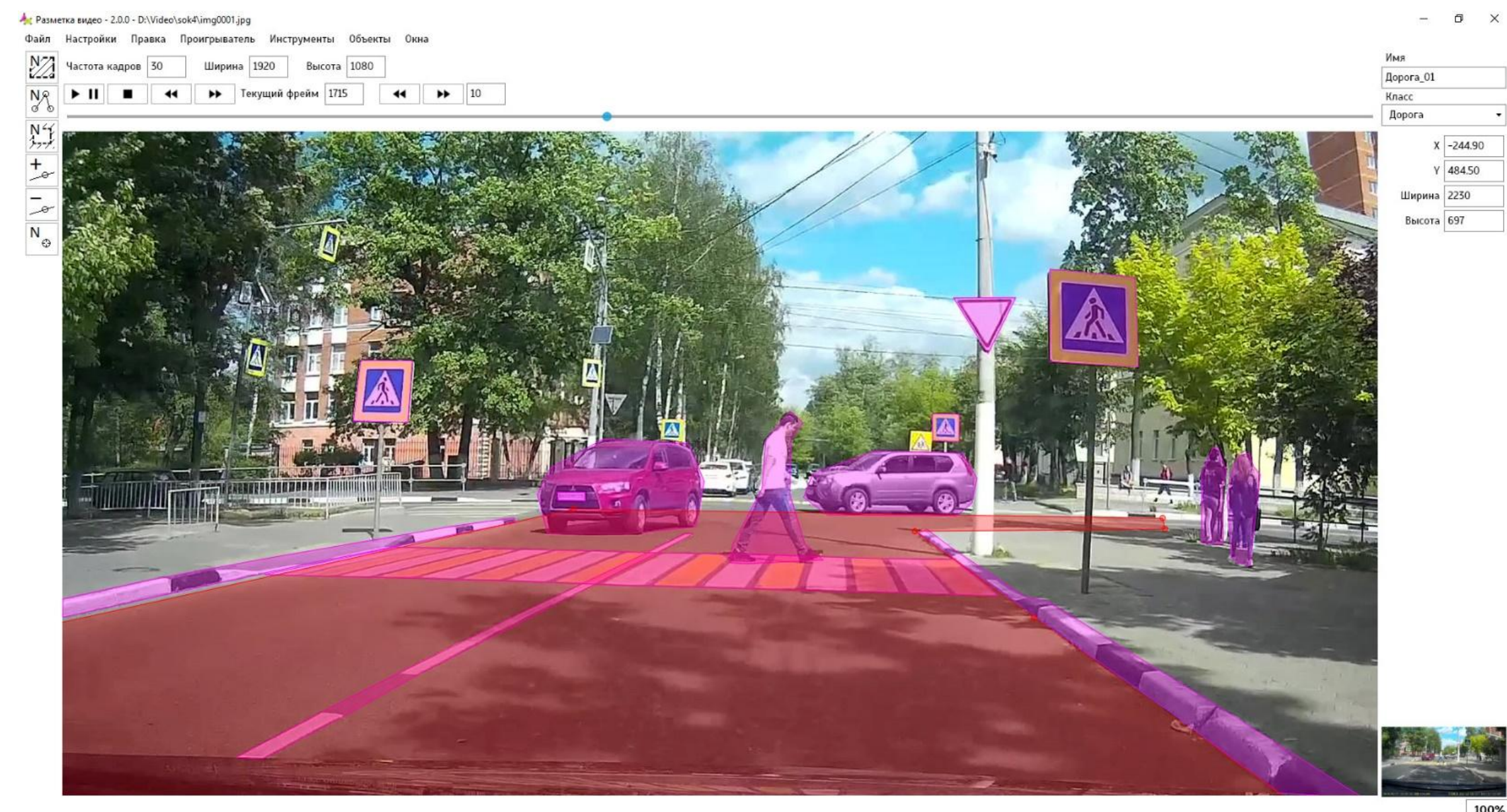
Цель

Автоматизация разметки объектов на аэрокосмических изображениях видимого и инфракрасного спектра, и создания базы образцов и подготовки обучающих выборок для решения задачи обнаружения и локализации объектов



Задачи проекта

- Разработка программного обеспечения ручной, автоматической или полуавтоматической разметки изображений;
- Подготовка эталонных изображений;
- Оценка качества разметки данных



Входные данные

- аэрокосмические изображения видимого и инфракрасного диапазонов спектра

Видов объектов

- объекты техники (подвижные объекты);,
наземные объекты (неподвижные объекты).

Системно-аппаратное обеспечение

- операционная система: Linux Ubuntu,
- два монитора 21", со входом HDMI,
- процессор Intel Core i7 5930K, не хуже,
- не менее 4 видеокарт NVIDIA GeForce 1080Ti,
- не менее 64 ГБ оперативной памяти,
- не менее 200 ГБ доступного места на жестких дисках

Основной функционал

- поиск объектов интереса,
- просмотр изображения видимого или инфракрасного диапазона, измерение размеров объектов,
- разметка объектов интереса на изображениях с помощью специальных инструментов разметки,
- редактирование ранее выполненной разметки объектов,
- обозначение,
- маркировка объектов.

Разметка наземных объектов

- **Основной режим работы программы –полуавтоматический**

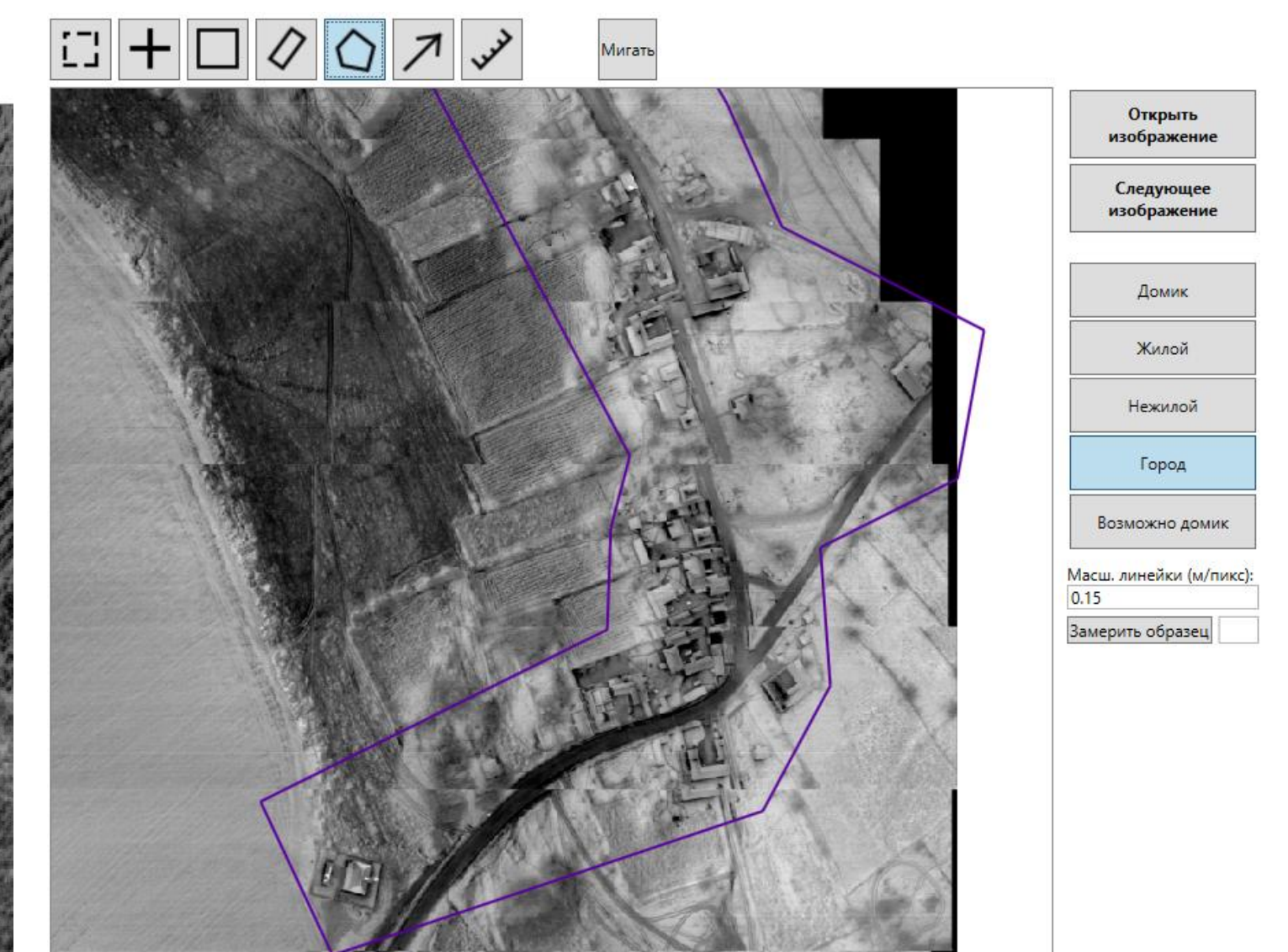
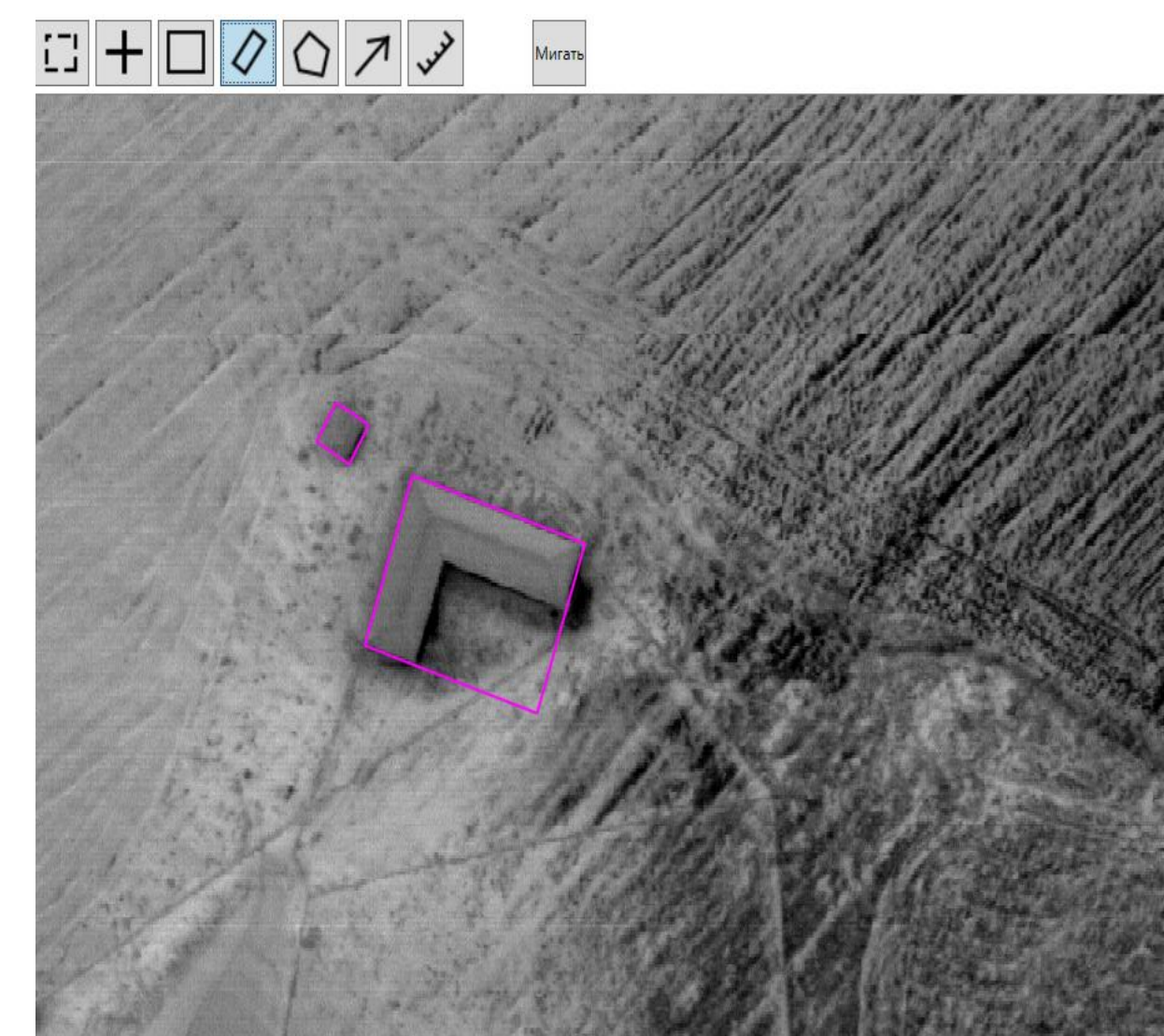
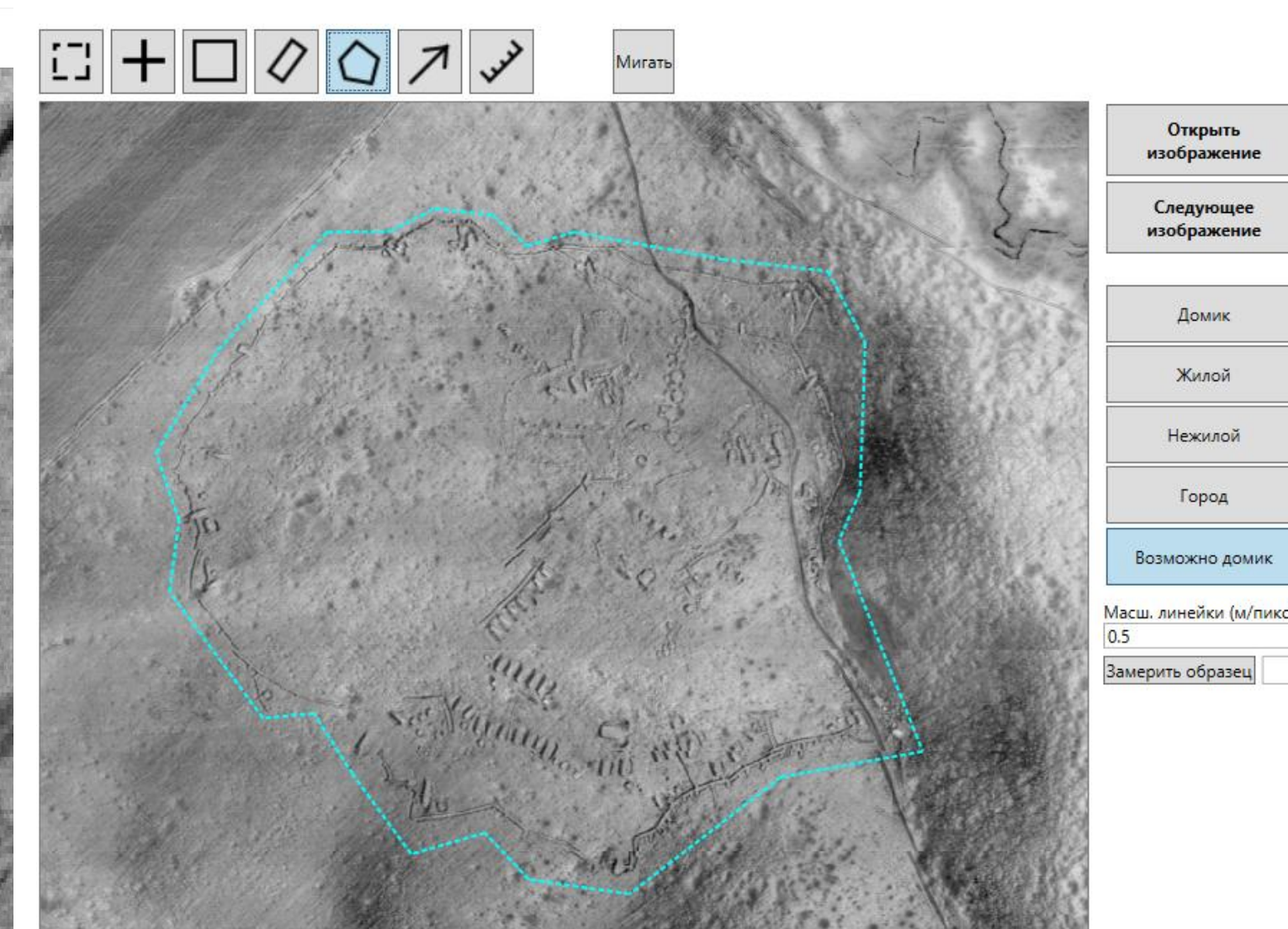
- Первый этап - предварительная «грубая» разметка
- Второй этап - исправление разметки оператором вручную

- **Инструменты ручной разметки:**

- обозначение центра,
- обозначение ограничивающего прямоугольника,
- обозначение выпуклой оболочки.

- **Инструменты редактирования:**

- смещение центра,
- смещение границ ограничивающего прямоугольника,
- смещение выпуклой оболочки.



Разметка объектов сложной формы

- **Подготовка эталонных изображений**
 - получение высококачественных растровых изображений образцов объектов интереса
 - формирование эталонного описания формы объекта интереса в виде бинарного (черно-белого) изображения высокого разрешения,
 - создание контурной модели формы (шаблона) объекта интереса в векторном формате и сохранение ее в базе данных.
- **Подгонка эталонов к тестовым изображениям**
 - смещение границ ограничивающего прямоугольника,
 - смещение выпуклой оболочки.



а) сдвиг



б) вращение



в) пропорциональное масштабирование контура



г) масштабирование контура по горизонтали



д) масштабирование контура по вертикали

Расширение обучающих выборок

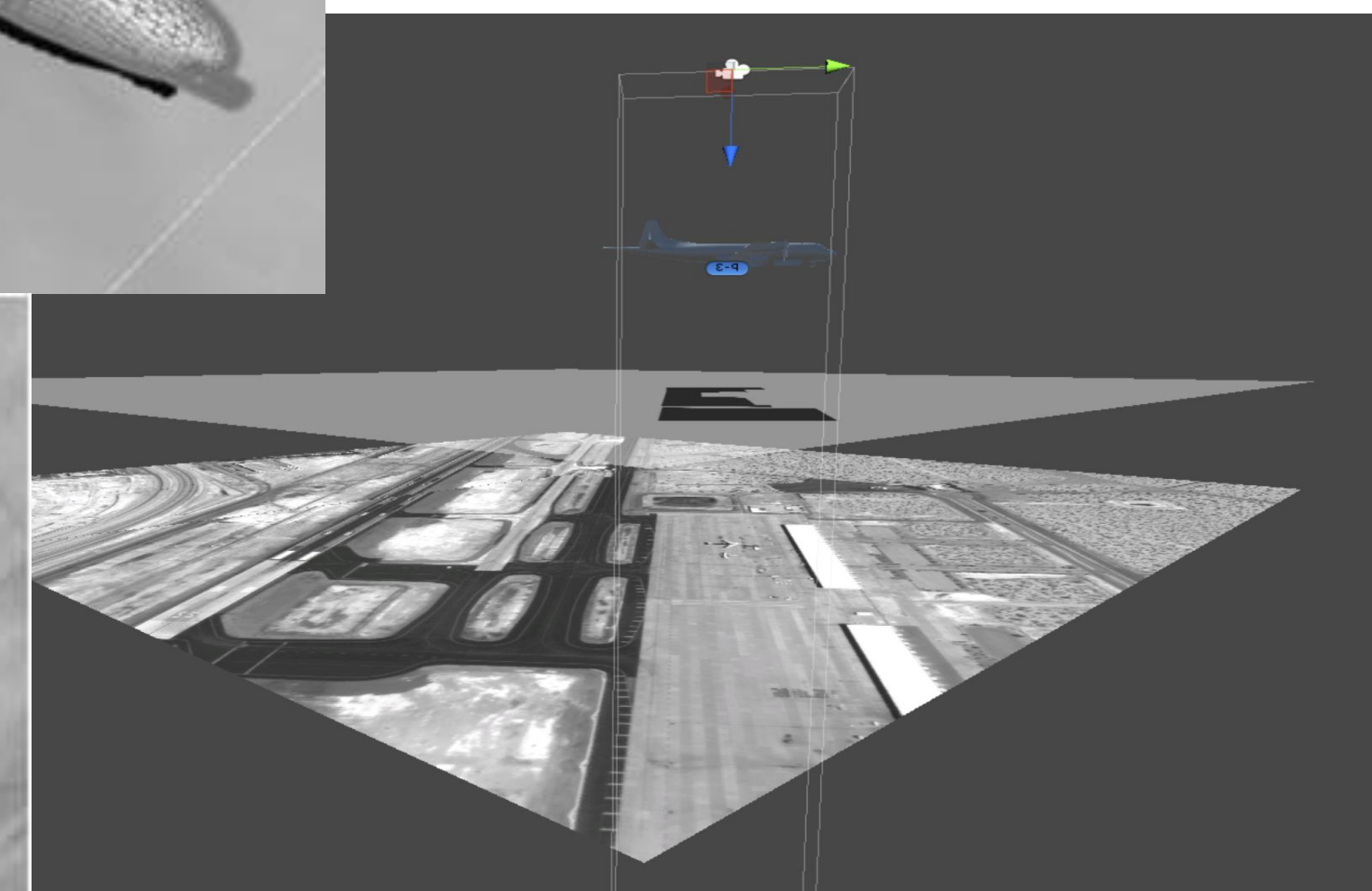
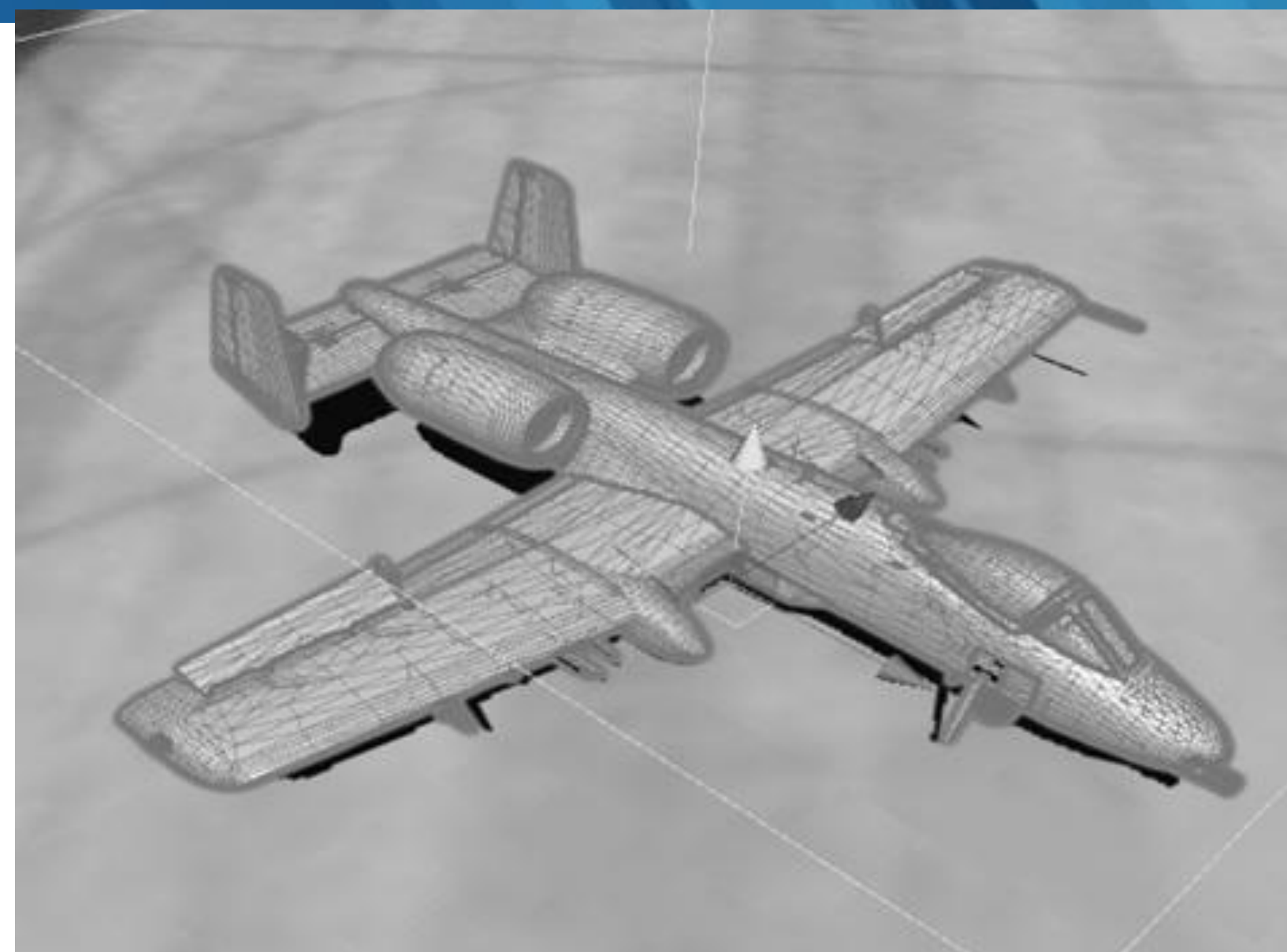
- **Аугментация данных**

- отражение по горизонтали,
- случайное кадрирование,
- изменение цвета.

- **Искусственно синтезированные изображения**

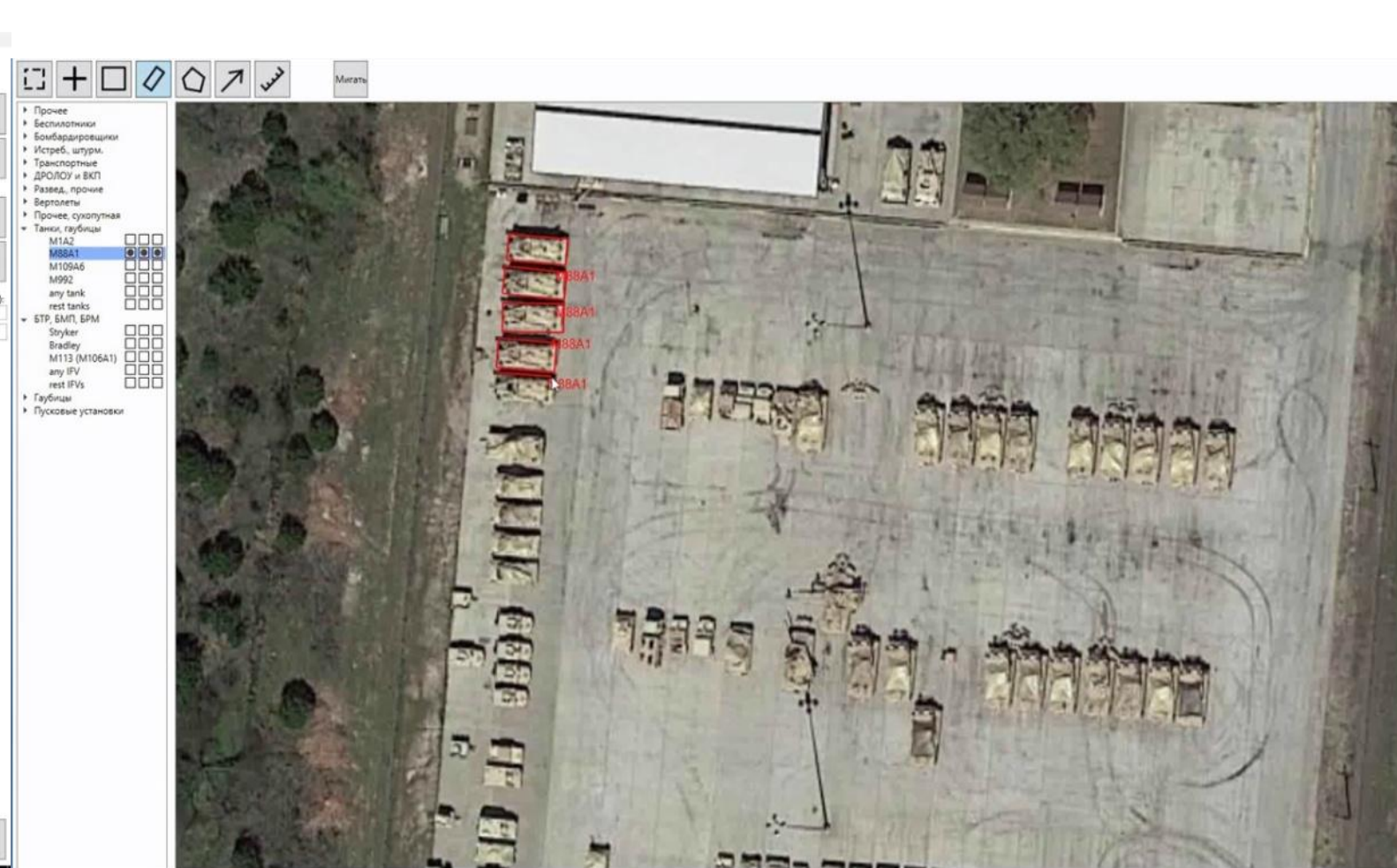
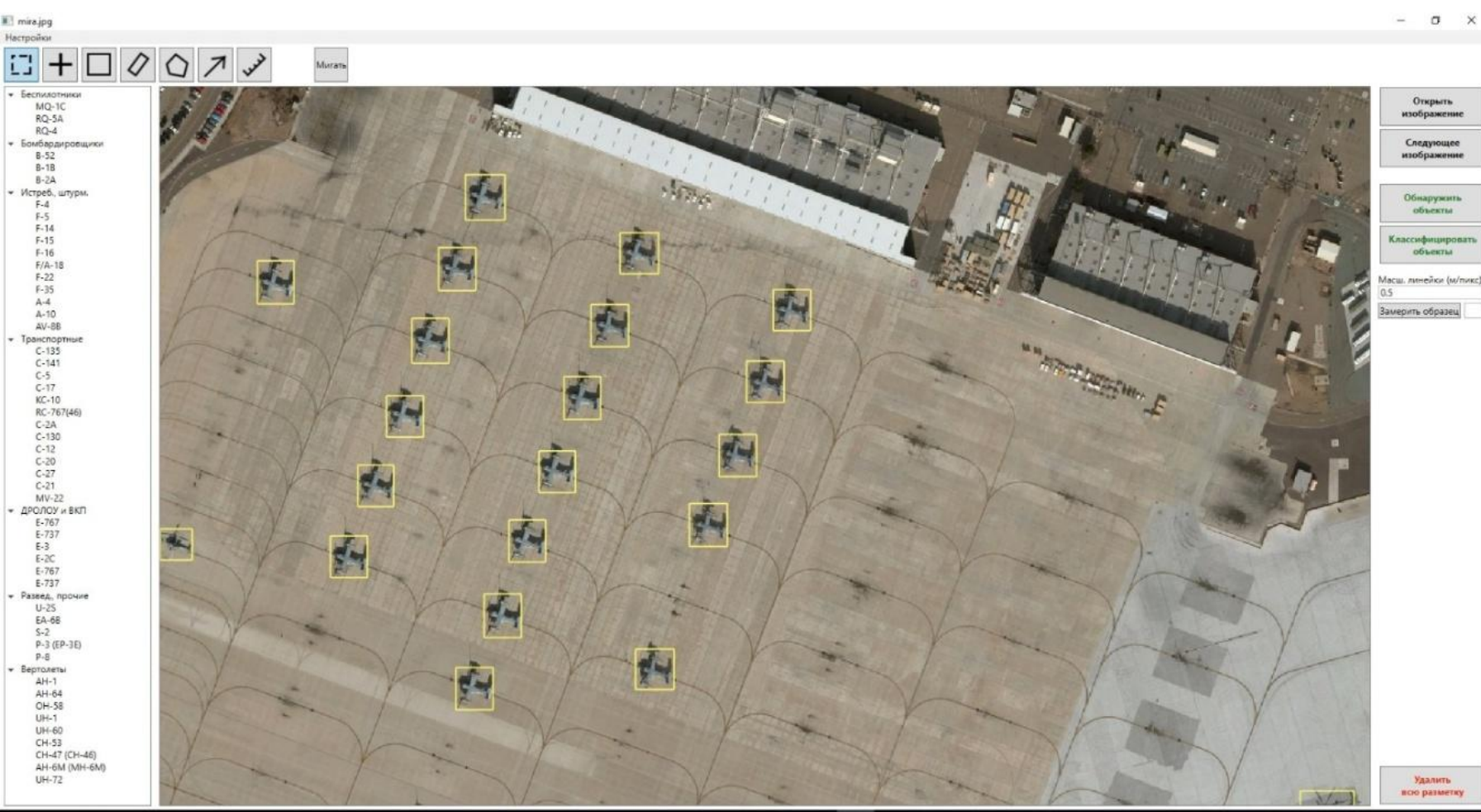
- моделирование объектов с помощью симулятора виртуальной среды Unity3D
- на снимок фона случайным образом накладывается модель объекта интереса

- **Комбинирование реальных и синтезированных изображений**



Выходные данные

- Выходными данными для программы разметки являются сформированные векторные описания объектов в формате многоугольных фигур в виде бинарного изображения (эталонные образцы), размеченные и промаркированные аэрокосмические снимки
- Программное обеспечение значительно облегчает и улучшает качество подготовки обучающих выборок для обучения алгоритмов обнаружения и классификации



Области применения результатов работы

- Совершенствование технологий поиска, локализации и классификации объектов на фото- и видеоизображениях в режиме реального времени
- Системы технического зрения для интеллектуальной обработки и анализа окружающей обстановки
- Создание средств автоматизации обучения и автоматизации разметки данных
- Технология анализа информации, полученной в результате аэрокосмической съемки

