

## Выпускная квалификационная работа

### **«Разработка модели нейронной сети для автоматической сегментации заданных объектов на геопространственных изображениях»**

студента группы  
ОБ-09.03.01.01-41  
Стригина Артема Андреевича

Научный руководитель  
к.т.н., доцент  
А.В. Поярков

Заведующий кафедрой  
к.т.н., доцент  
Д.В. Дюгуров

# Цели и задачи

## Цель:

Разработать и исследовать модель нейронной сети для автоматической сегментации заданных объектов (например, здания, дороги, растительность и т.д.) на геопространственных изображениях, таких как аэрофотоснимки или спутниковые снимки.

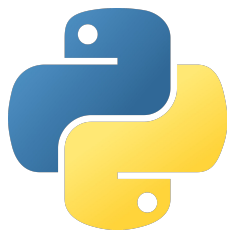
## Задачи:

1. Изучить и проанализировать существующие методы и модели нейронных сетей
2. Собрать и подготовить репрезентативный набор геопространственных изображений
3. Разработать архитектуру нейронной сети, оптимизированную для сегментации заданных объектов на геопространственных изображениях
4. Провести обучение и настройку гиперпараметров разработанной модели нейронной сети
5. Оценить точность разработанной модели на тестовых данных

# Инструменты для проектирования нейронной сети

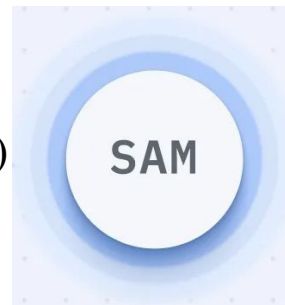


Google Colab



Python

Segment Anything Model (SAM)



Jupyter Notebook



# Segment Anything Model (SAM)

Segment Anything Model (SAM) – универсальная модель сегментации, основанная на трансформерах

Преимущества использования SAM:

- Высокоточное моделирование взаимосвязей в изображении благодаря трансформерной архитектуре
- Обучение на больших объемах данных для достижения высокой обобщающей способности
- Возможность сегментации различных объектов с помощью подсказок
- Высокая точность и адаптивность к геопространственным данным

# Segment Anything Model (SAM)

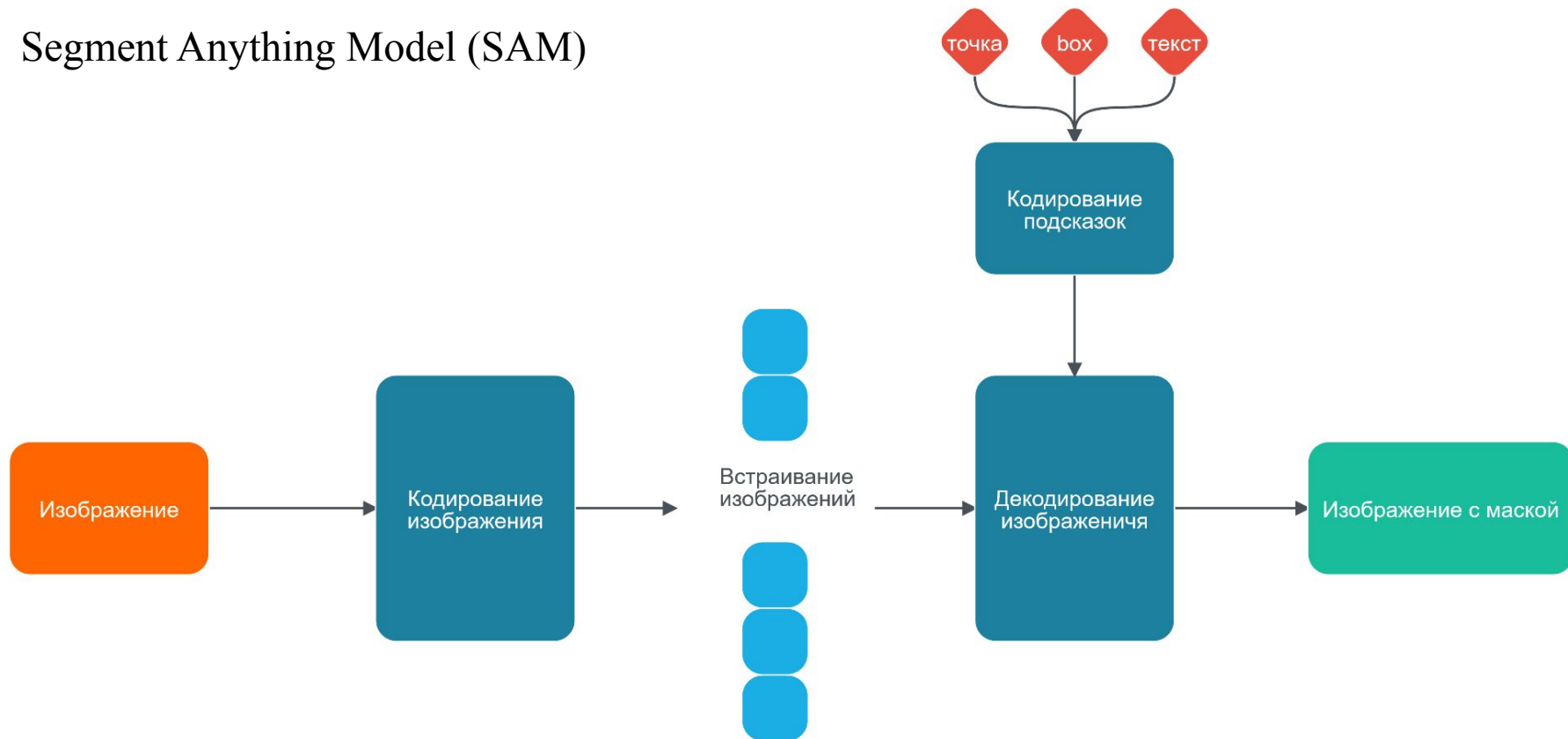


Схема сегментации SAM

# Архитектура SAM

Трансформеры - это тип нейронных сетей, которые моделируют взаимосвязи между различными частями входных данных.

Энкодер-декодерная структура:

- Энкодер - часть сети, которая кодирует входное изображение в компактное представление
- Декодер - часть сети, которая восстанавливает сегментационную маску из кодированного представления

Использование трансформеров:

- Энкодер и декодер SAM построены на основе трансформерных блоков
- Трансформеры позволяют моделировать глобальные зависимости в изображении, что важно для точной сегментации

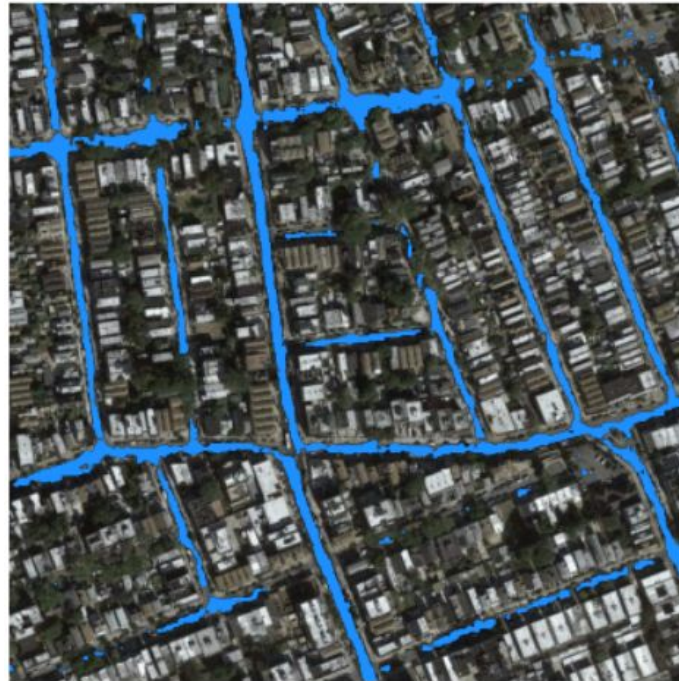
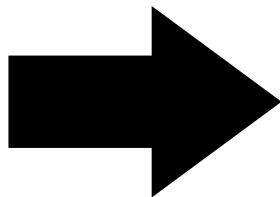
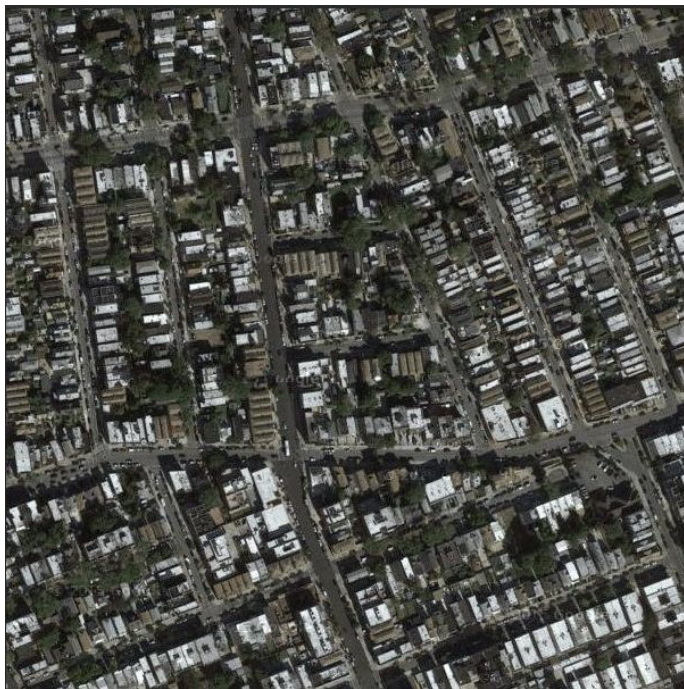
SAM использует пирамидальную структуру, которая позволяет извлекать признаки на разных масштабах изображения. Это позволяет сегментировать объекты различных размеров

## Требования к проекту

После завершения настройки нейронная сеть должна принимать изображение улиц или районов и выдавать маску с размеченной автомобильной дорогой.

## Результат обучения

Обучение происходило на 935 спутниковых изображениях населенных пунктов





## Заключение

В рамках данной дипломной работы была разработана и исследована модель нейронной сети для автоматической сегментации заданных объектов (в данном случае автомобильных дорог) на геопространственных изображениях.

Выбранная архитектура модели на основе SAM показала высокую точность в задаче семантической сегментации.

Реализованная программная система успешно справляется с задачей автоматической сегментации автомобильных дорог на изображениях

**Спасибо за внимание!**