

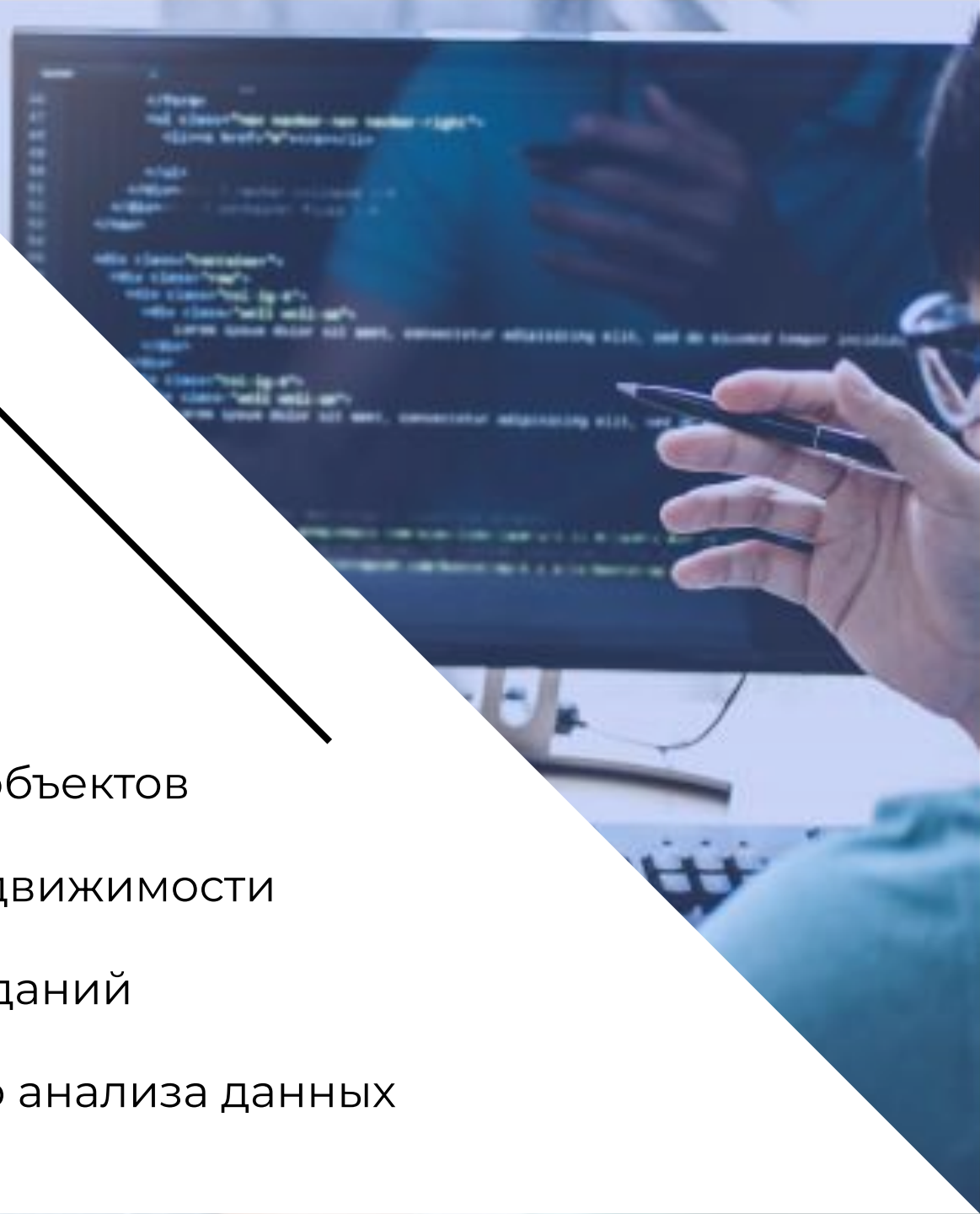
Сулим Андрей Сергеевич

# Аналитика зданий

март 2023

# Применение ИИ в сфере недвижимости

- Системы управления зданиями
- Прогнозирование спроса на недвижимость
- Прогнозирование стоимости недвижимости
- Оптимизация расположения строительных объектов
- Рекомендательные системы для покупки недвижимости
- Генеративные алгоритмы проектирования зданий
- Контроль качества строительства с помощью анализа данных



# Задача:

Сегментация фасада здания и определение количества окон на нем

# Подходы:

1. Применение архитектур U-Net или PSP-Net для сегментации фасада здания и окон на нем
2. Подсчет классов окон на сегментированном изображении

# Обучающая база

## Объем базы

360 изображений фасадов зданий  
и карт сегментации

## Источники сбора данных

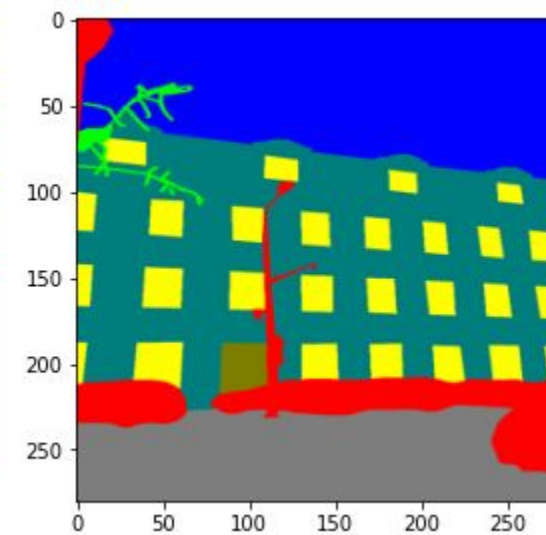
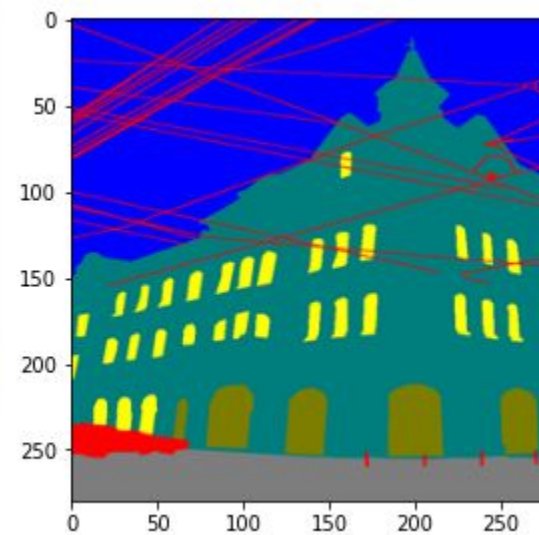
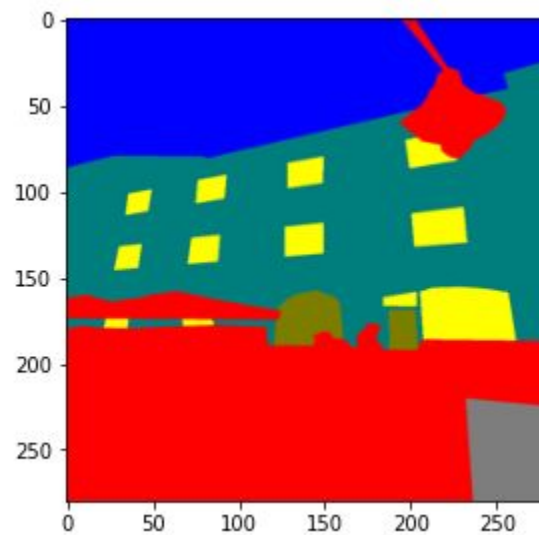
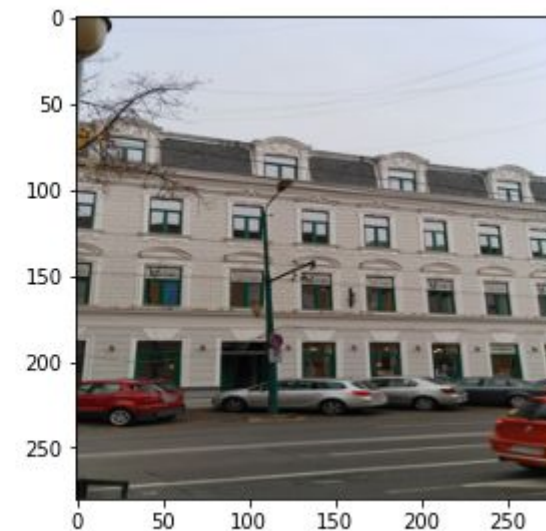
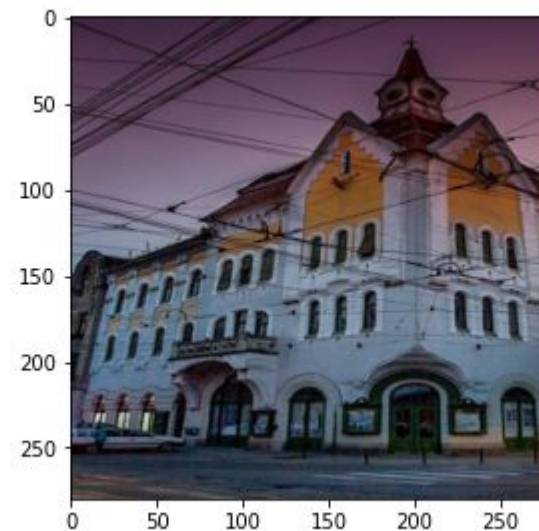
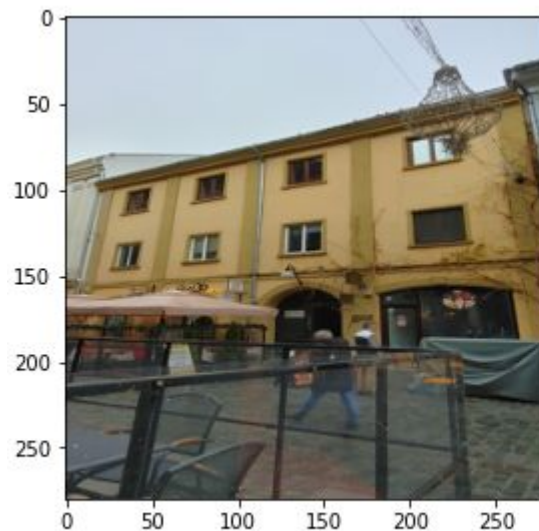
[http://www.ipb.uni-bonn.de/projects/etrimms\\_db](http://www.ipb.uni-bonn.de/projects/etrimms_db)

<https://github.com/CipiOrhei/TMBuD>

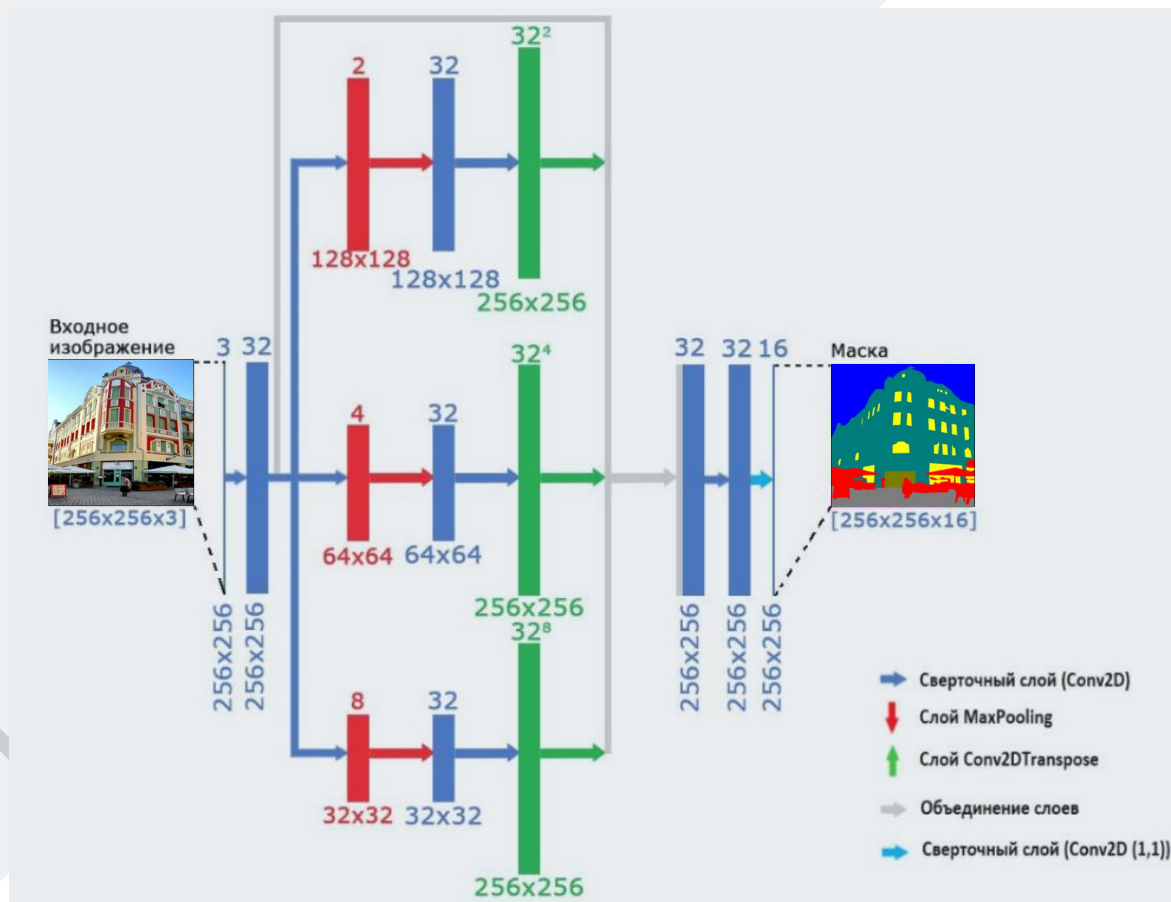




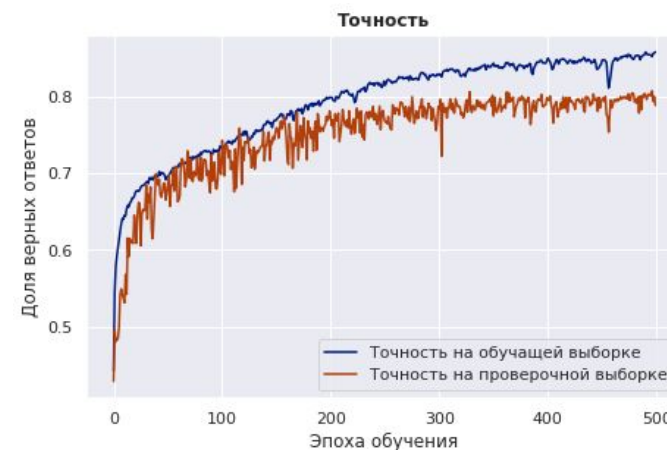
# Пример изображений из базы



# Архитектура PSP-Net



## Результаты обучения модели

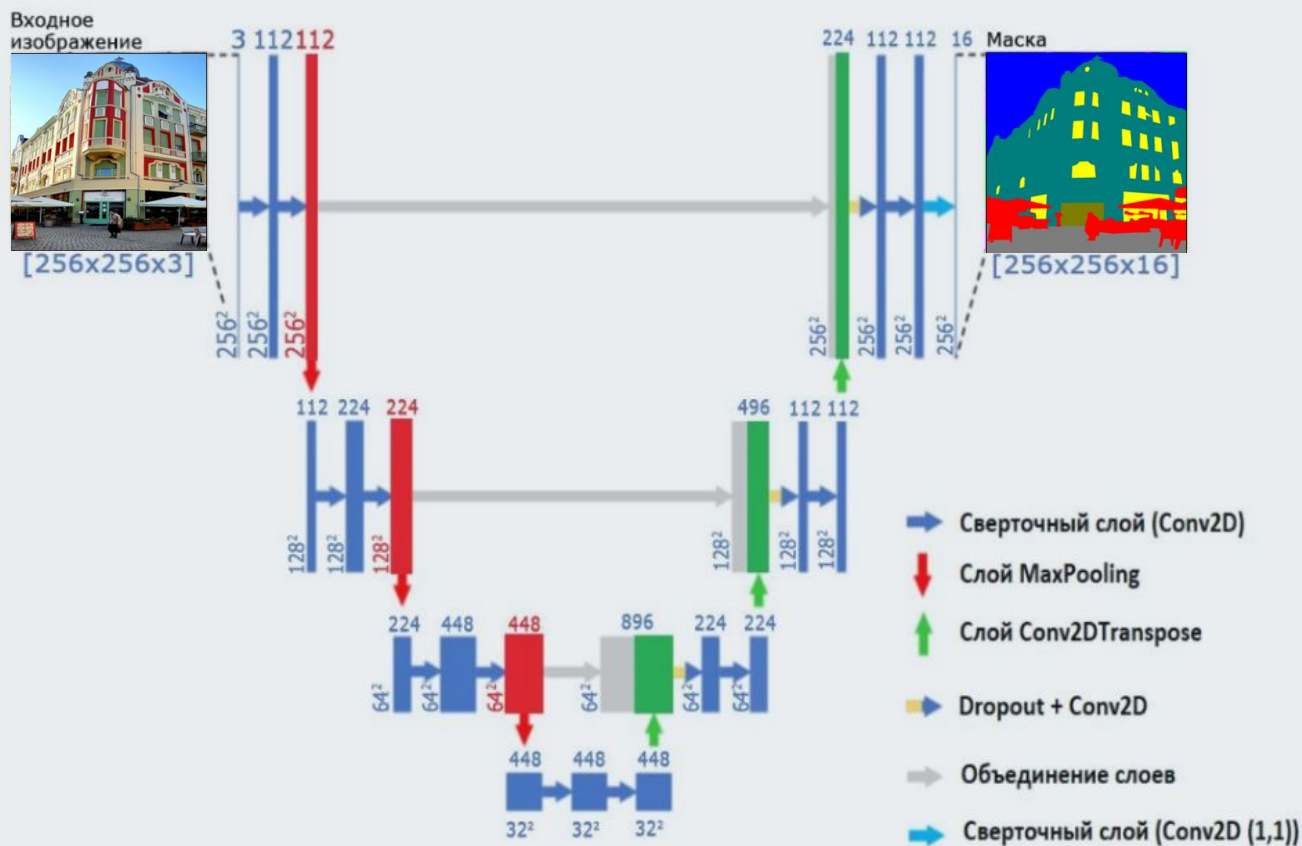


Максимально достигнутое значение точности:

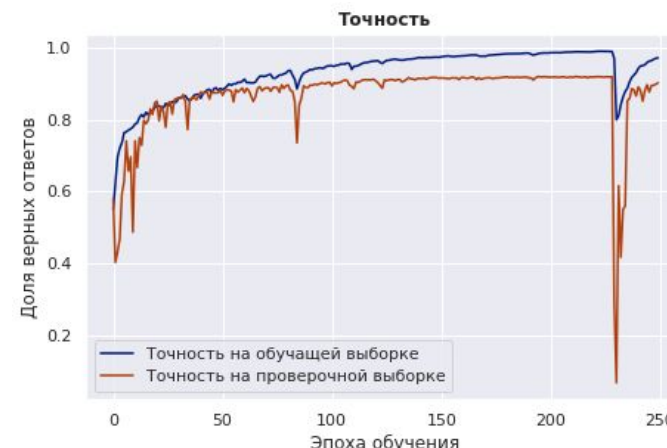
80,78 %



# Архитектура U-Net



## Результаты обучения модели



Максимально достигнутое значение точности:

91,95 % - после основного обучения

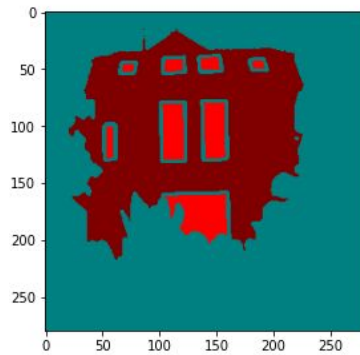


**97,55 %** - после дообучения с меньшим шагом learning\_rate

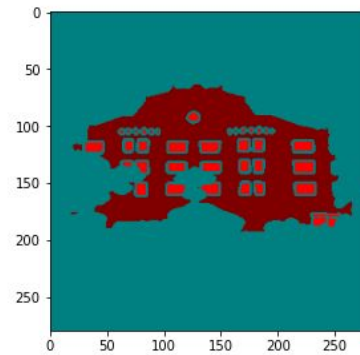
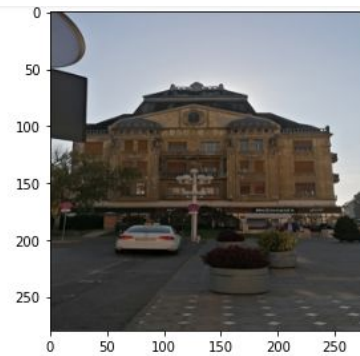
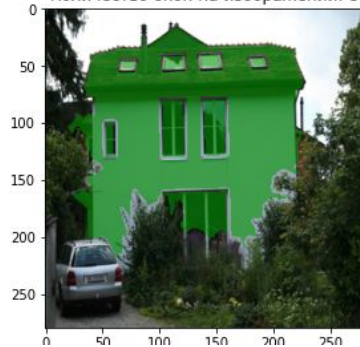


# Проверка работы модели

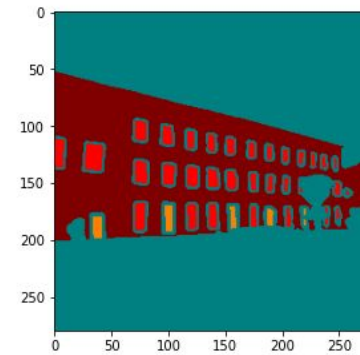
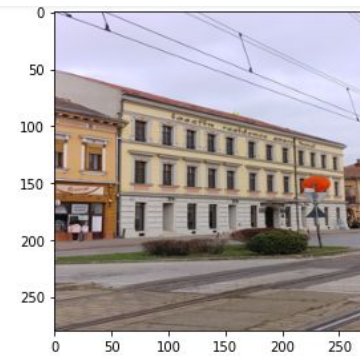
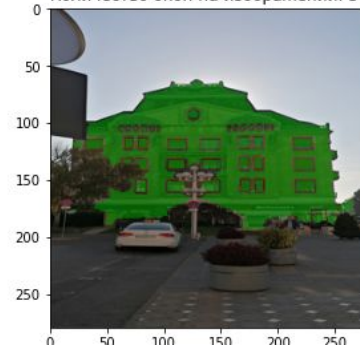
изображения проверочной выборки



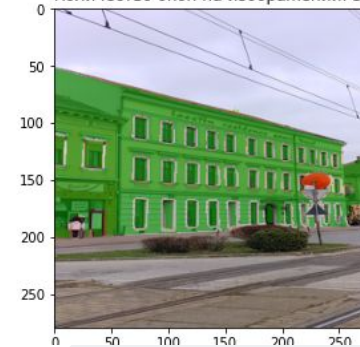
Количество окон на изображении: 8



Количество окон на изображении: 37



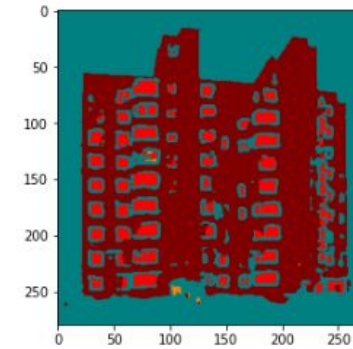
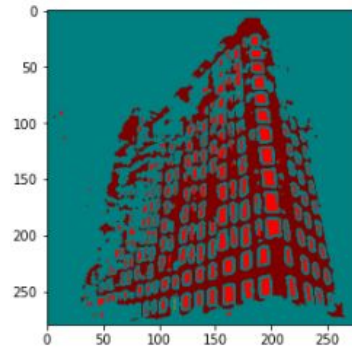
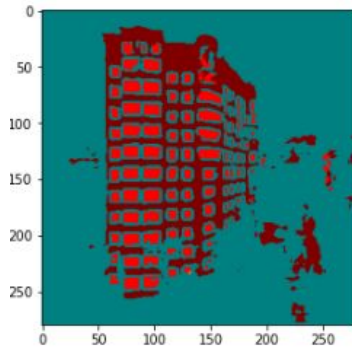
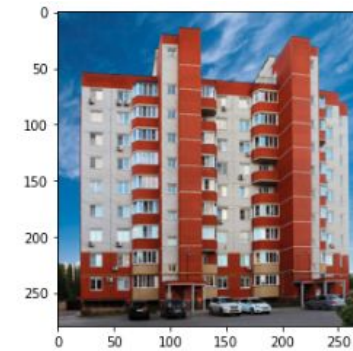
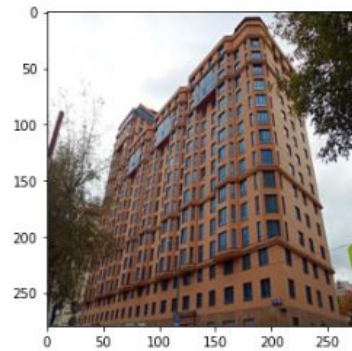
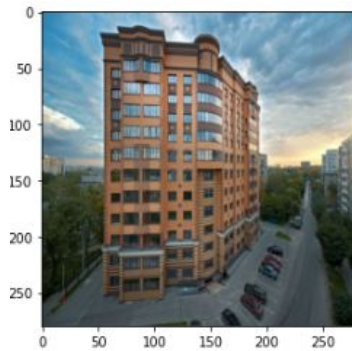
Количество окон на изображении: 34



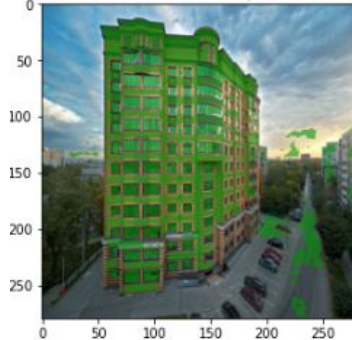


# Проверка работы модели

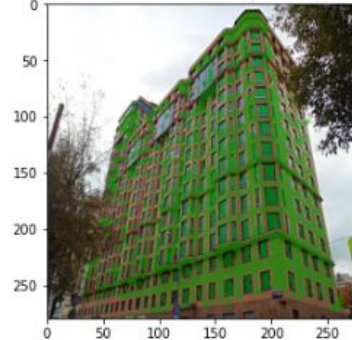
тестовые изображения многоквартирных домов из интернета



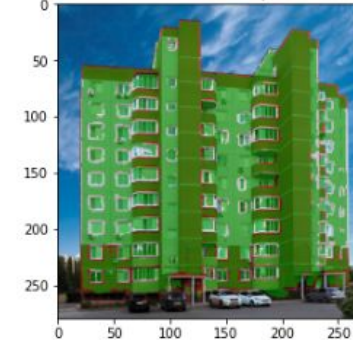
Количество окон на изображении: 124



Количество окон на изображении: 245



Количество окон на изображении: 116



# Выводы

1. Для решений поставленной задачи наилучшую точность показала архитектура U-Net в сравнении с архитектурой PSP-Net
2. Целесообразно алгоритм подсчета количества окон реализовывать через функционал библиотеки OpenCV
3. Для корректного выделения фасада здания и подсчета количества окон многоквартирных домов обучающая база должна в большей степени состоять из фото именно многоквартирных домов и размечена соответствующим образом.

В работе использовалась база разных зданий, в меньшей степени относящихся к современным многоквартирным домам, и отличающихся от фото из интернета, на которых показана проверка.

The image features a prominent diagonal split between black and white. A thin grey line runs parallel to this split. The background is filled with a blurred, colorful image of computer code, likely from a terminal or IDE, with various colors like blue, yellow, and red highlighting different parts of the text. In the center, the word 'Спасибо' is written in a large, bold, black font.

# Спасибо