



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт компьютерных технологий и информационной безопасности  
Кафедра математического обеспечения и применения ЭВМ

# **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА на степень «МАГИСТРА» по направлению 09.04.04 «Программная инженерия»**

на тему: Распознавание объектов на местности с помощью нейронных сетей

---

Студент:

Чубаров Александр Юрьевич  
(фамилия, имя, отчество)

КТмо2-8  
(группа)

Руководитель:

Родзина Ольга Николаевна  
(фамилия, имя, отчество)

старший преподаватель кафедры МОП ЭВМ  
(должность)

Таганрог 2019 г.

# Постановка задачи

- Сравнить существующие модели нейронных сетей для распознавания объектов;
- Выбрать наиболее оптимальную по скорости и средней точности распознавания;
- Обучить выбранную модель на 10 классах объектов из датасета СОСО;
- Провести серию экспериментов, по улучшению архитектуры выбранной модели, для повышения средней точности распознавания объектов;
- Проанализировать полученные результаты и сделать выводы;



# Актуальность разработки

- Распознавание объектов при помощи нейронных сетей позволяет заменить человека там, где он мало эффективен
- Данная технология используется во всех сферах деятельности человека (робототехника, военное дело, транспорт, здравоохранение, сельское хозяйство, научные исследования, автоматизация производства и другие)
- Улучшение характеристик моделей нейронной сети, расширяет область её применения



# Обоснования выбора библиотеки машинного обучения

## Плюсы TensorFlow:

- Адаптирован для среды разработки Google Colab
- Основан на Python
- Использует вычислительную графическую абстракцию для создания моделей ИИ
- Имеет большой выбор встроенных моделей
- Удобство и простота разработки



# Выбор модели нейронной сети

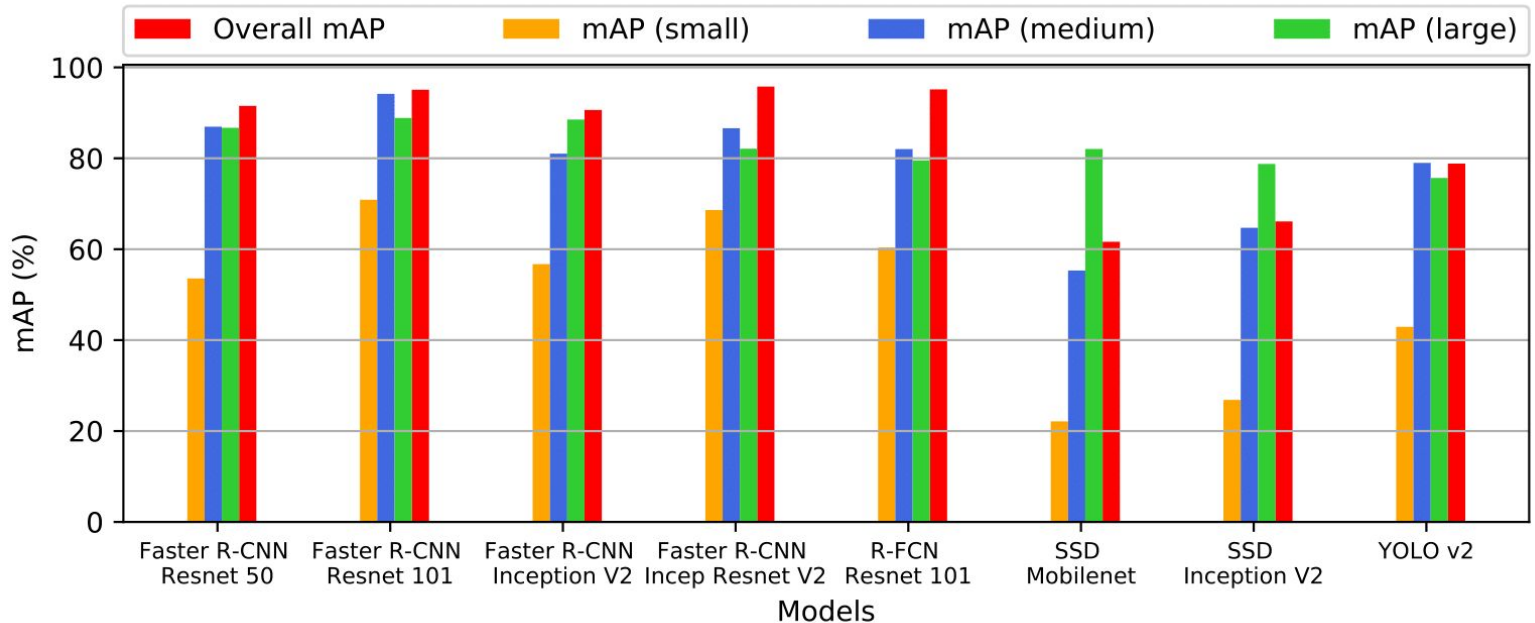
## Таблица характеристик моделей относительно скорости и точности

Имя модели	Скорость (мс)	Средняя точность mAP(%)
Faster R-CNN Resnet 50	104.0363553	91.52
Faster R-CNN Resnet 101	123.2729175	95.08
Faster R-CNN Inception V2	58.53338971	90.62
Faster R-CNN Inception Resnet V2	442.2206796	95.77
R-FCN Resnet 101	85.45207971	95.15
SSD Mobilenet	15.14525	61.64
SSD Inception V2	23.74428378	66.10
YOLO V2	21.4810122	78.83



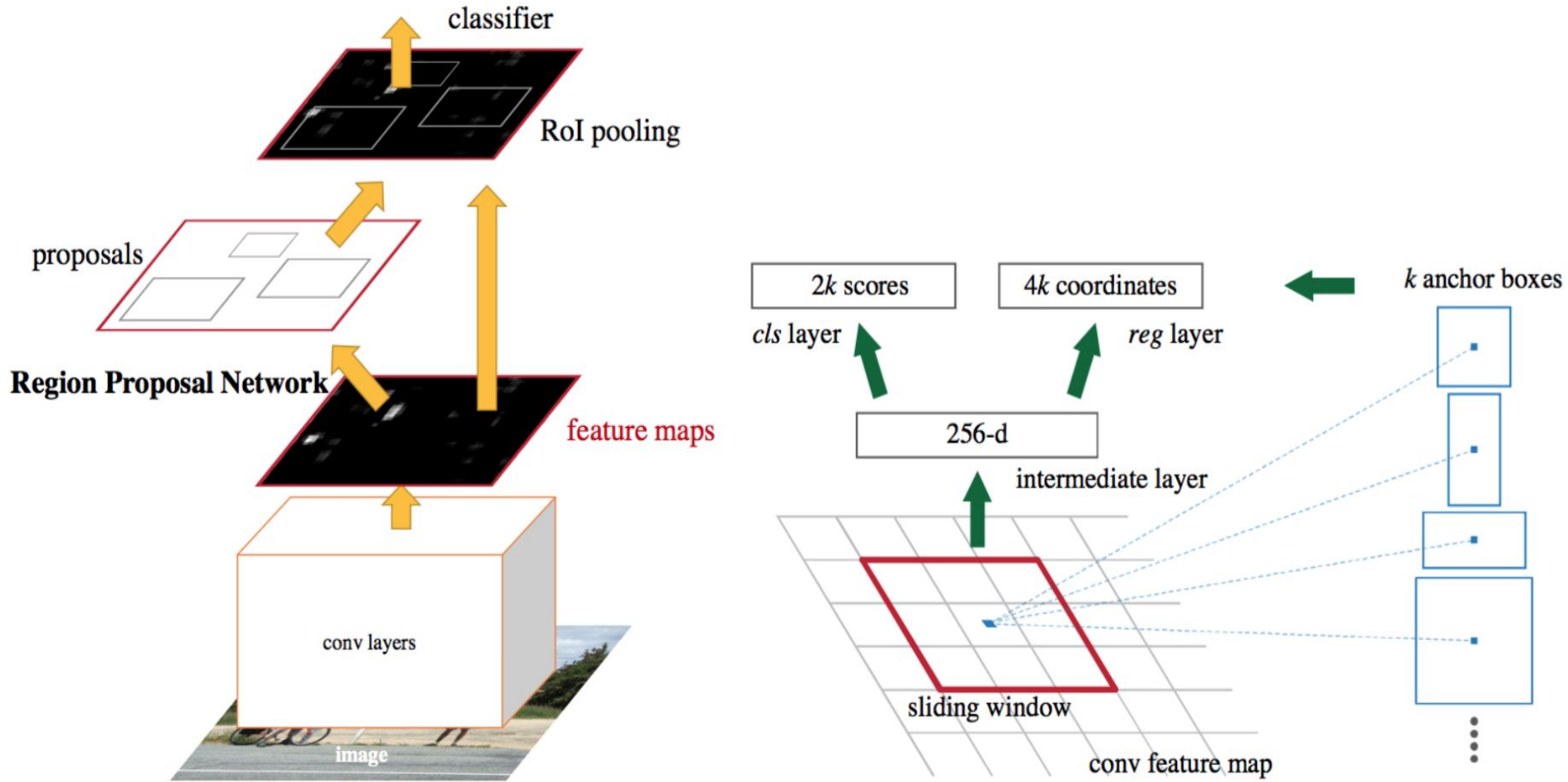
# Выбор модели нейронной сети

Диаграмма характеристик моделей относительно точности на различных размерах изображений



# Архитектура модели

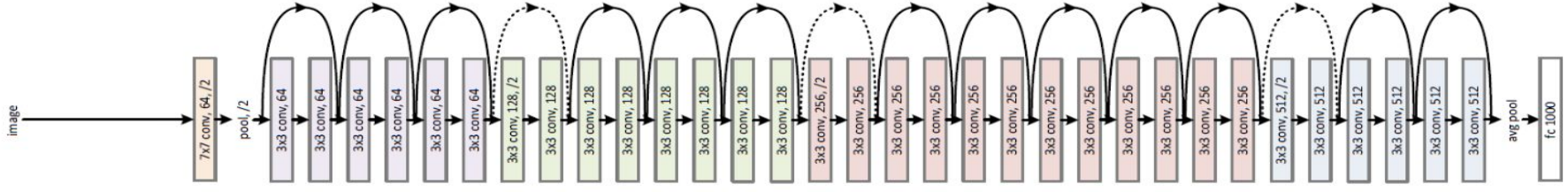
## Faster R-CNN



# Архитектура модели

## Resnet-101

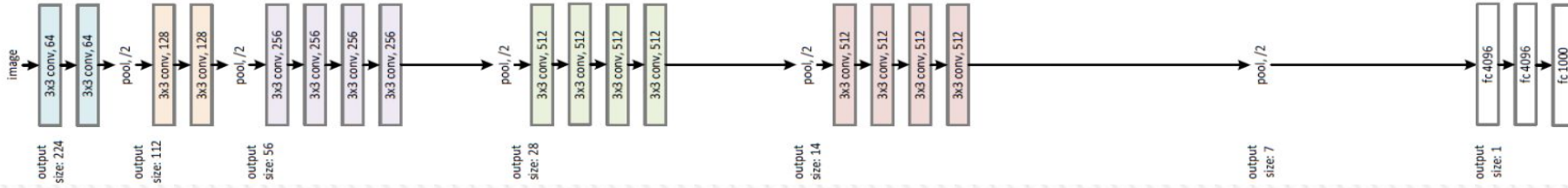
34-layer residual



34-layer plain



VGG-19

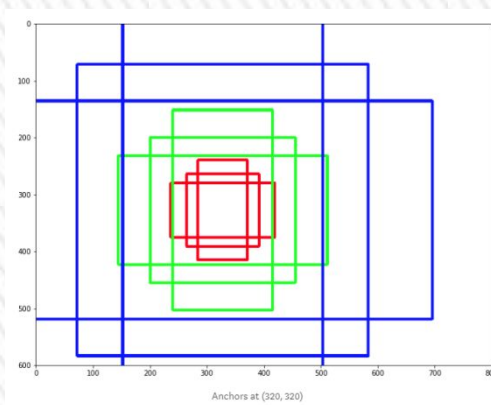




# Исследование

## Влияние настроек якоря на точность распознавание объектов

settings	anchor scales	aspect ratios	mAP (%)
1 scale, 1 ratio	1282	1:1	62.8
1 scale, 1 ratio	2562	1:1	63.7
1 scale, 3 ratios	1282	{2:1, 1:1, 1:2}	65.8
1 scale, 3 ratios	2562	{2:1, 1:1, 1:2}	64.9
3 scales, 1 ratio	{1282, 2562, 5122}	1:1	66.8
3 scales, 3 ratios	{1282, 2562, 5122}	{2:1, 1:1, 1:2}	66.9



# Исследование

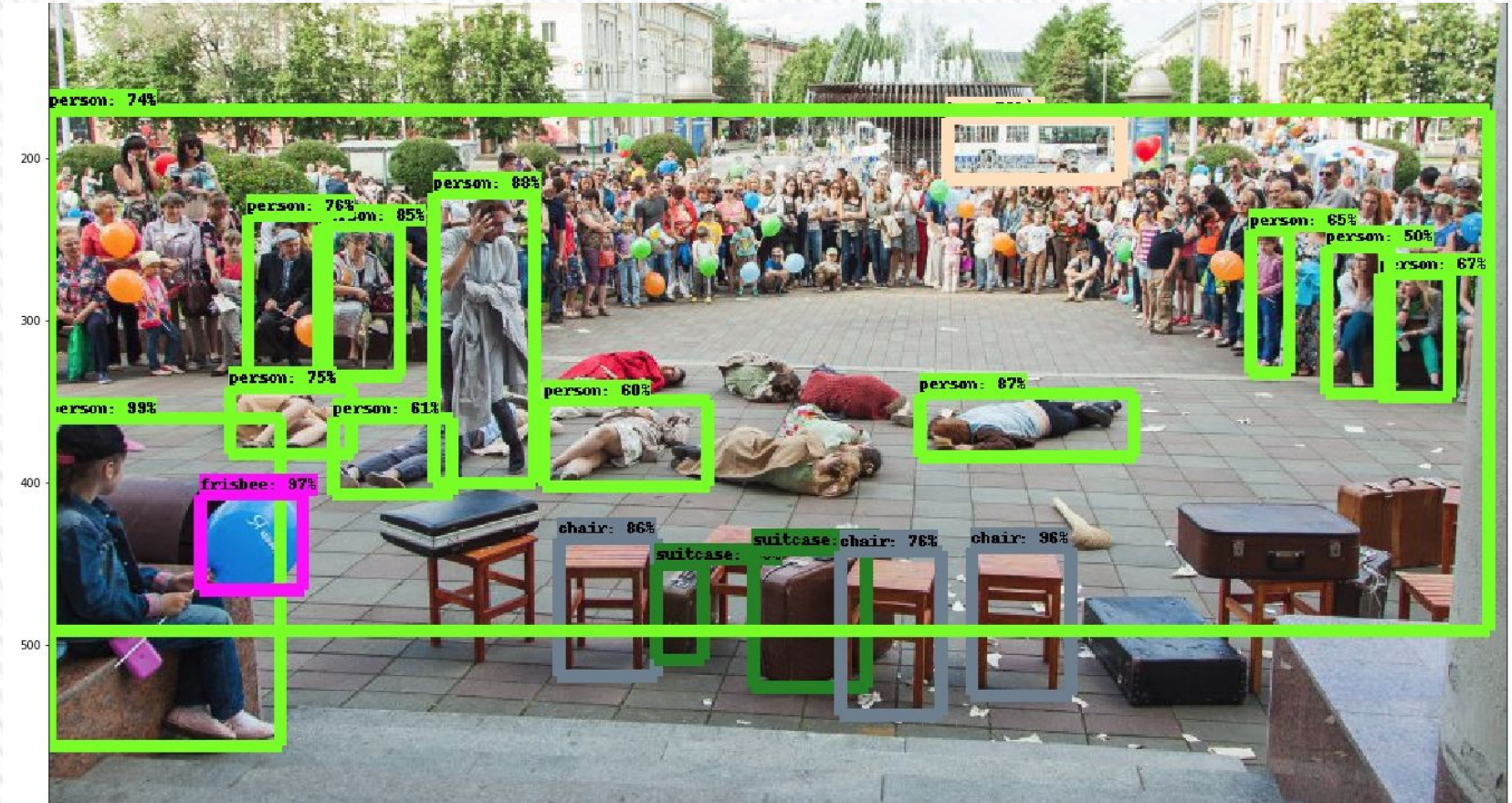
## Влияние параметра лямбда из уравнения функции потерь на точность распознавание объектов

$\lambda$	mAP (%)
0.1	67.2
1	68.9
10	69.9
100	69.1

$$L(\{p_i\}, \{t_i\}) = \frac{1}{N_{cls}} \sum_i L_{cls}(p_i, p_i^*) + \lambda \frac{1}{N_{reg}} \sum_i p_i^* L_{reg}(t_i, t_i^*).$$



# Результаты работы улучшенной модели





# Заключение

В результате исследования удалось повысить среднюю точность распознавания объектов, из этого можно сделать вывод что исходные модели не оптимальны, и при различных доработках можно достичь большей точности распознавания.

Дальнейшие исследование будут направлены на повышение скорости распознавания объектов, а также продолжаться работы по улучшению точности распознавания, с использованием методов перекидывания информации через слои модели и изменения структуры модели (варьирование количеством слоев и их размеров).



***Спасибо за внимание!***

