



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

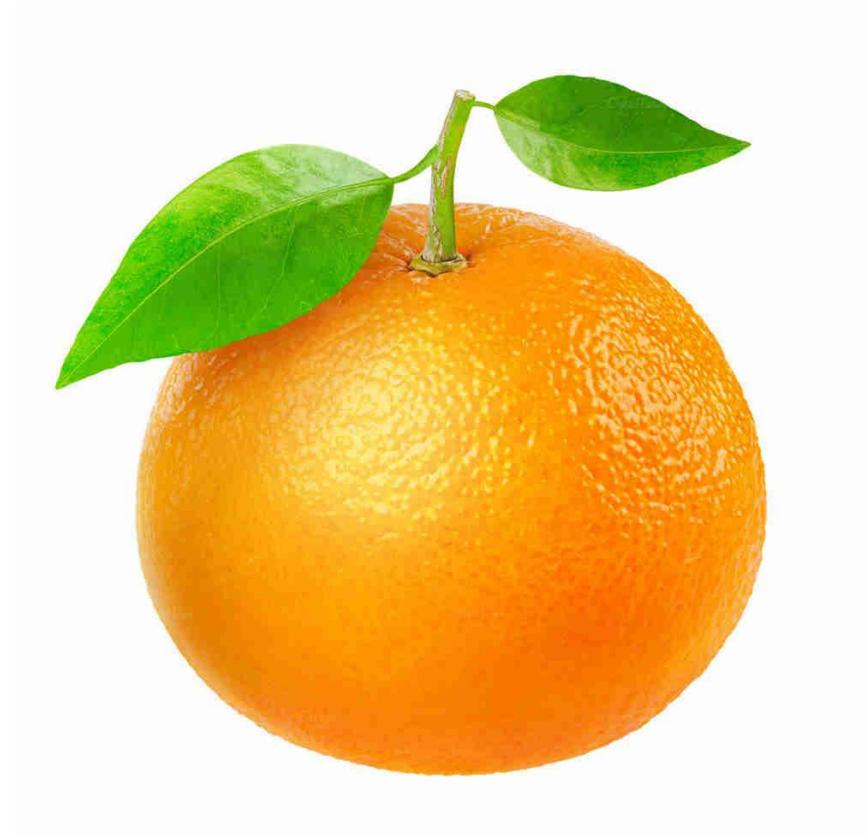
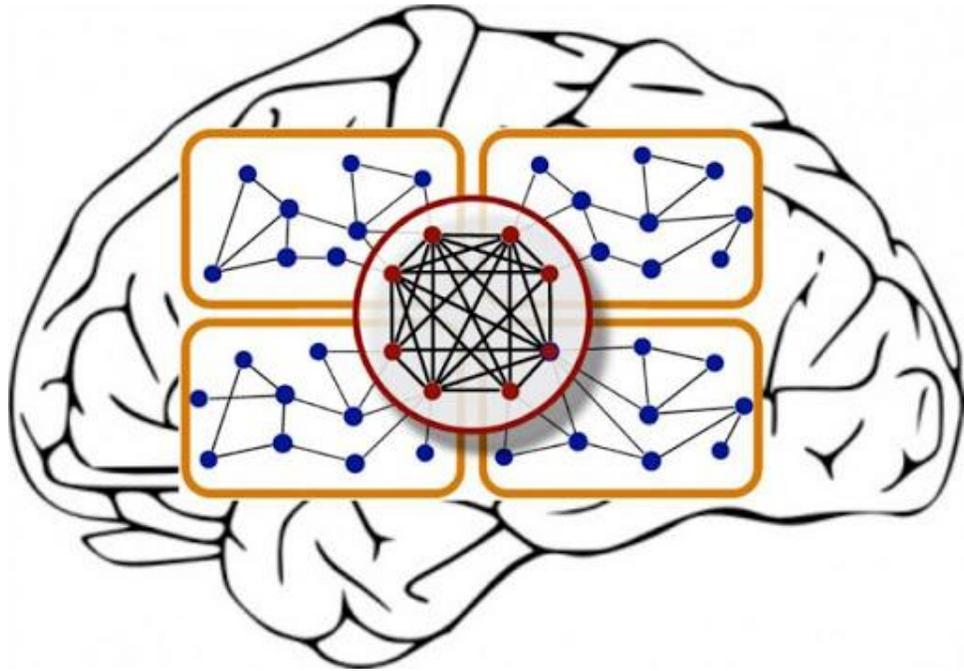
## Обработка изображений с помощью искусственных нейронных сетей

Плотникова Наталья, доцент, к.т.н.

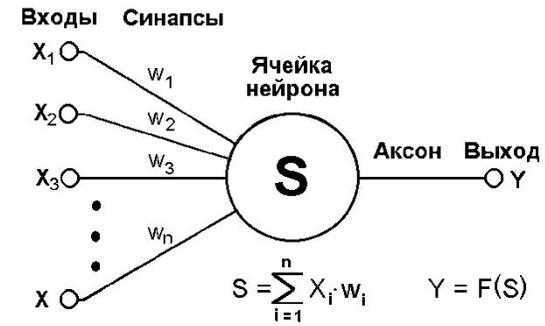
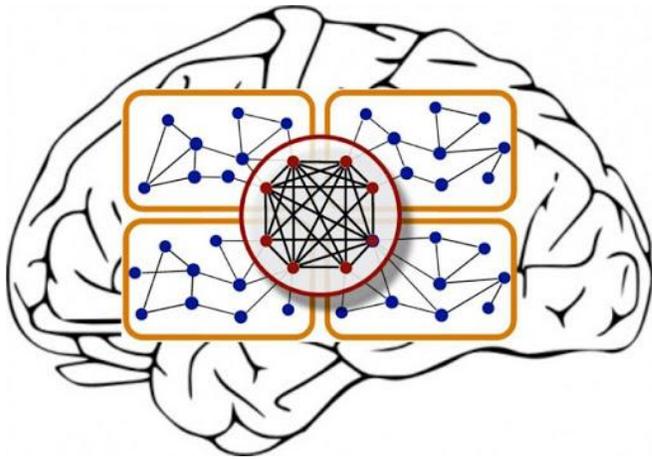
Кафедра автоматизированных систем обработки информации и  
управлений

[www.mrsu.ru](http://www.mrsu.ru)

# Искусственные нейронные сети

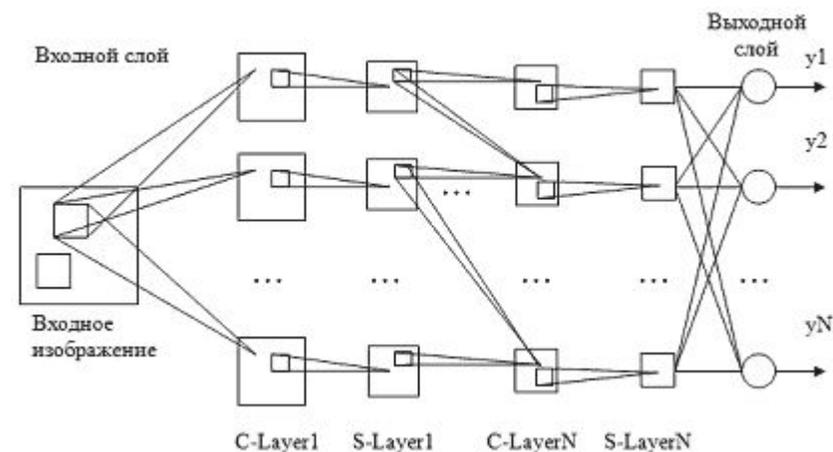
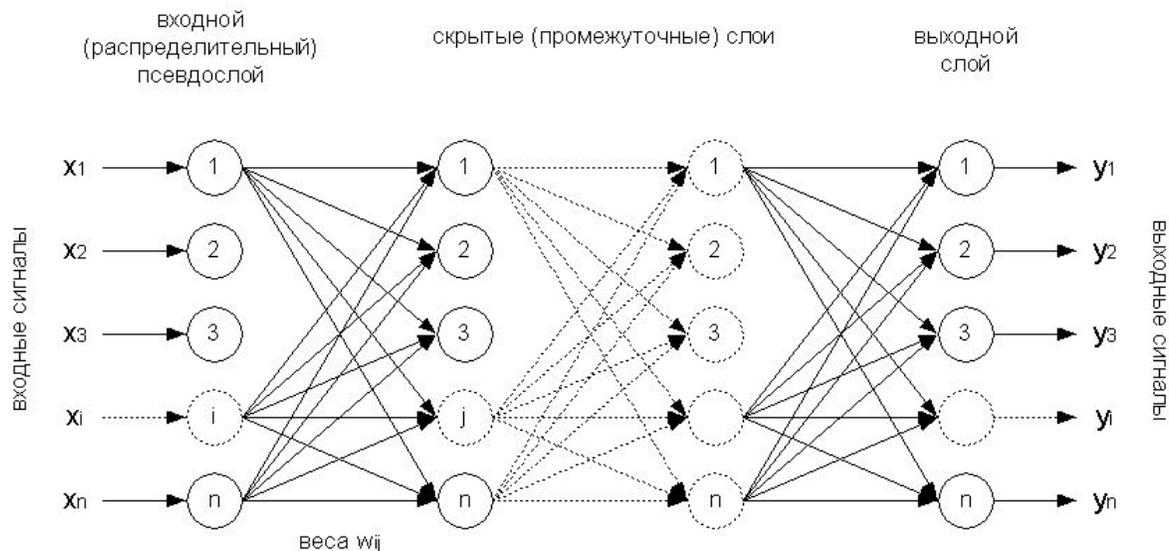


# Искусственные нейронные сети

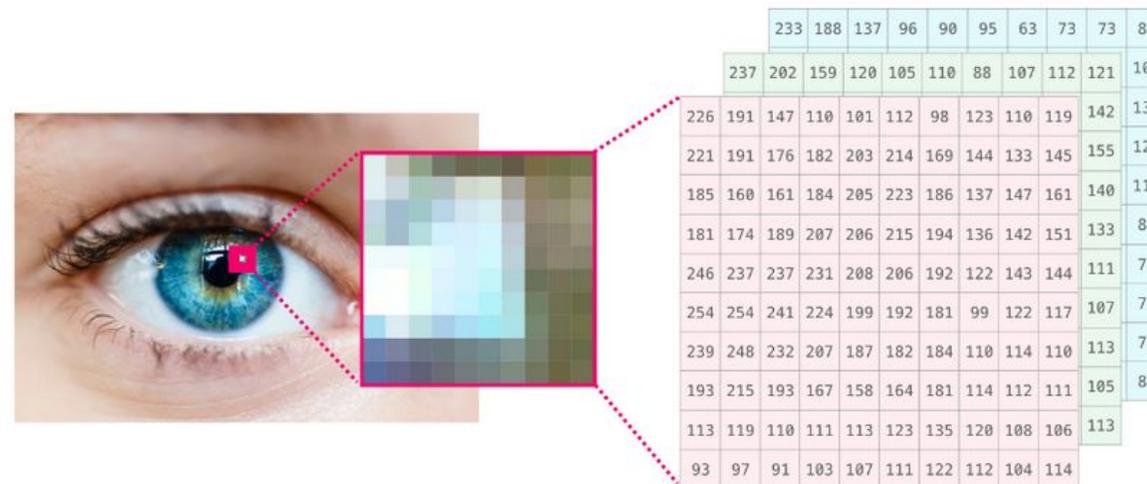
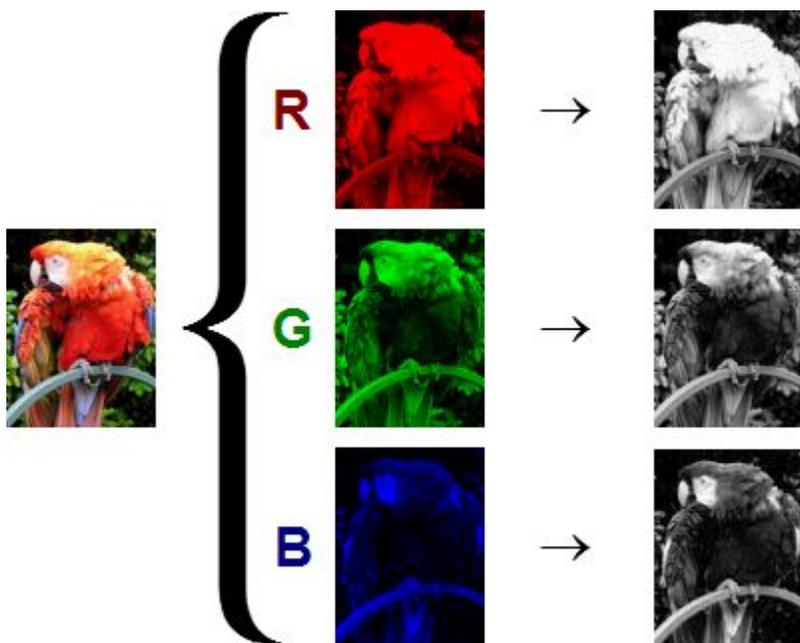


# Виды искусственных нейронных сетей для обработки изображений

1. Многослойный персептрон
2. Сверточные нейронные сети

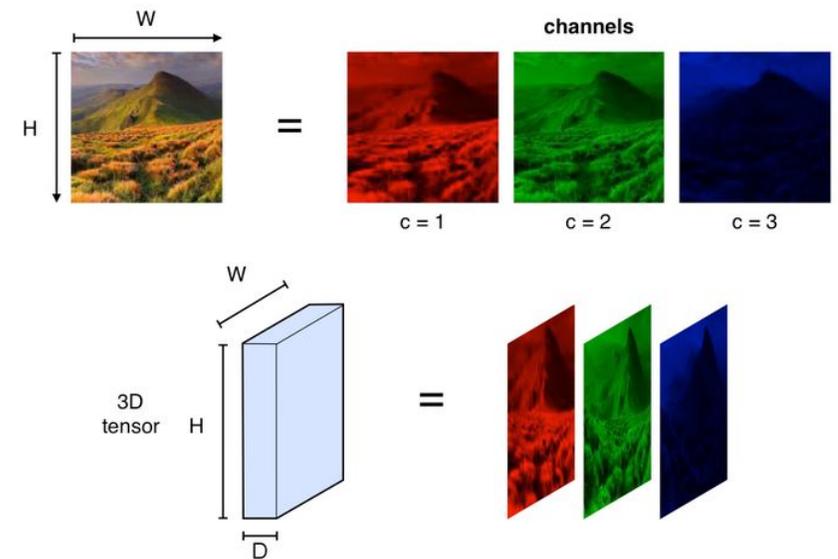
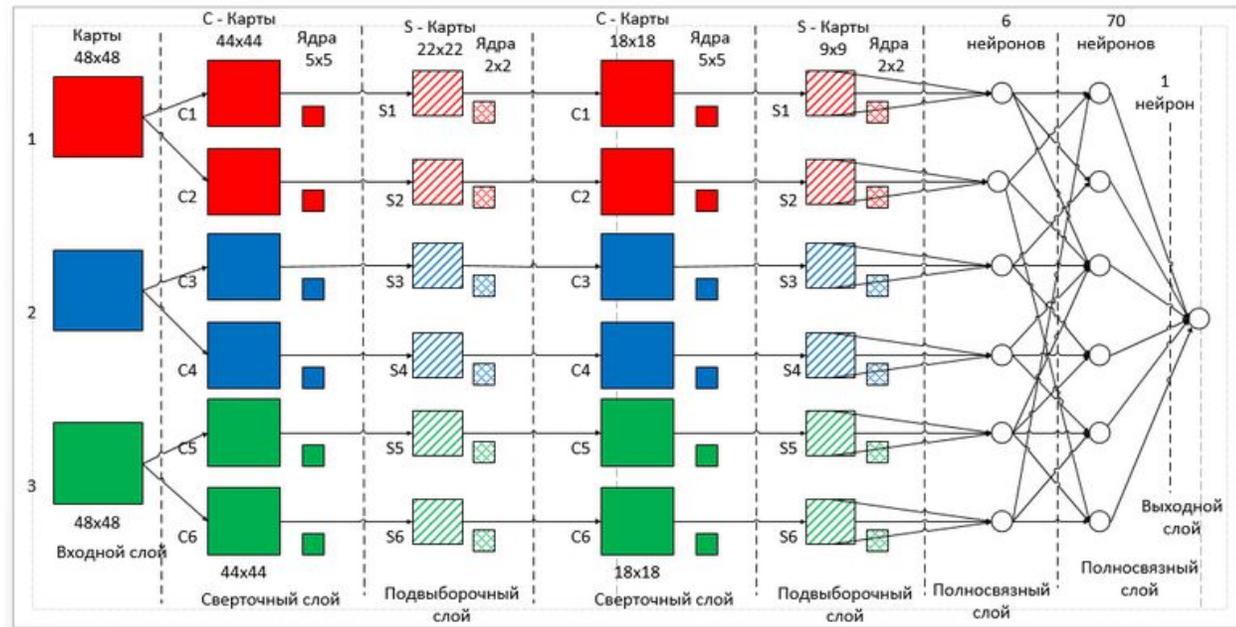


# Представление изображения в формате RGB

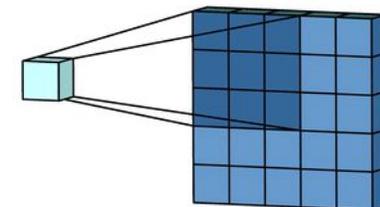
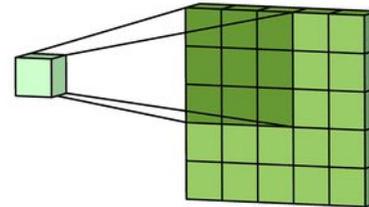
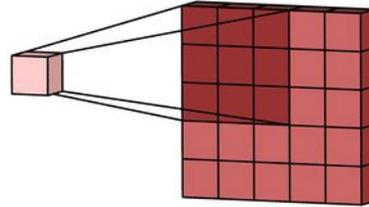
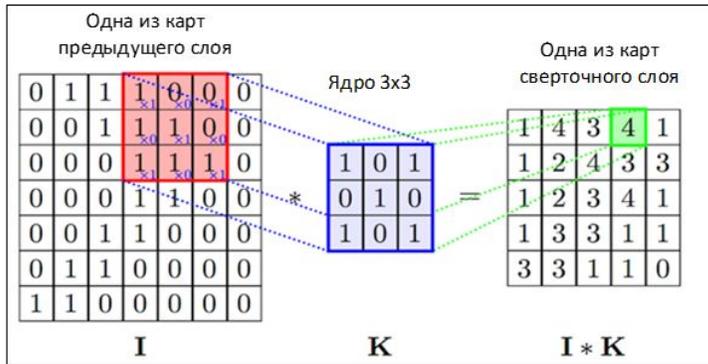


# Свёрточные нейронные сети

**Свёрточная нейронная сеть** — специальная архитектура искусственных нейронных сетей, предложенная Яном Лекуном и нацеленная на эффективное распознавание образов. Данной архитектуре удаётся гораздо точнее распознавать объекты на изображениях, так как, в отличие от многослойного персептрона, учитывается двумерная топология изображения.

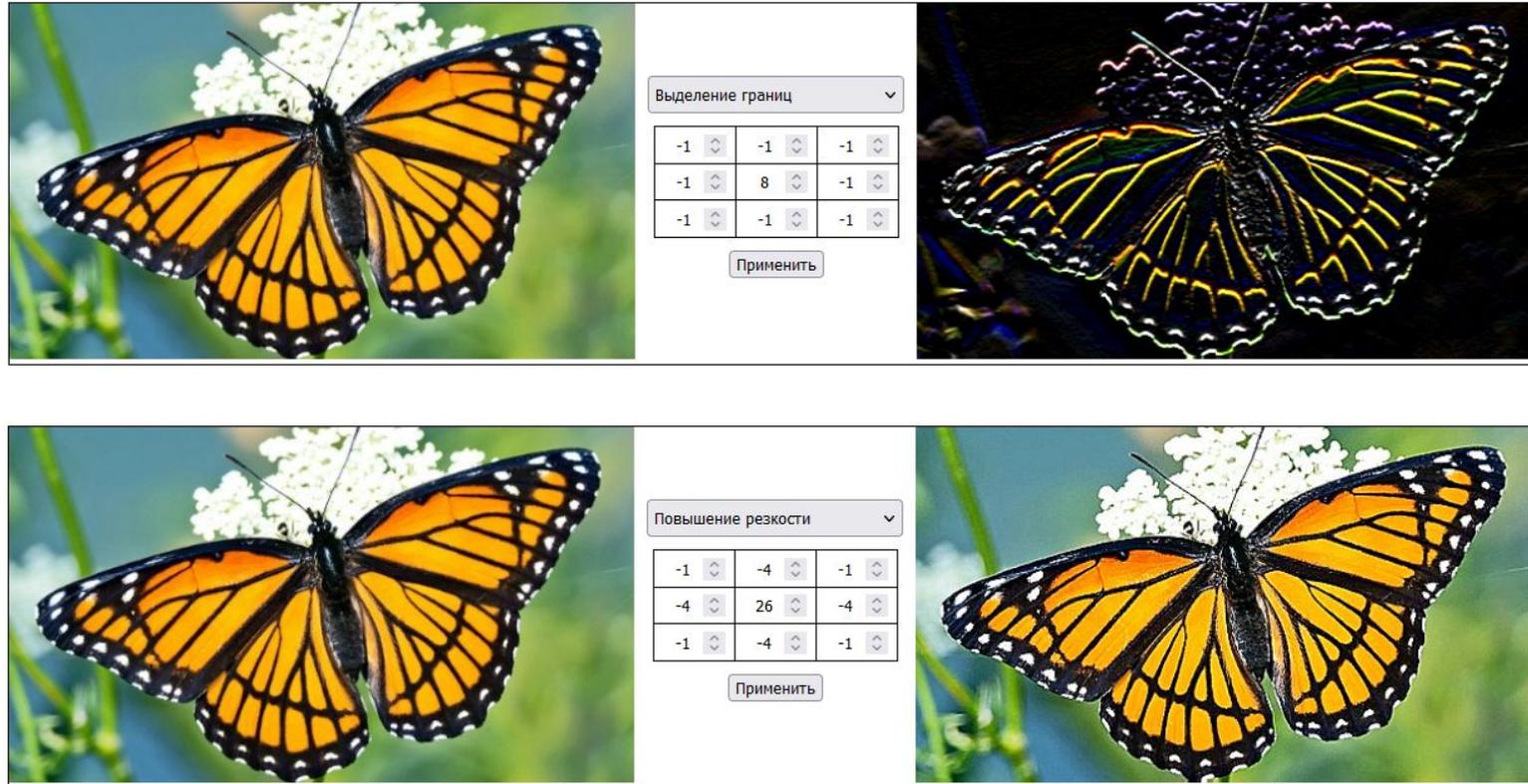


# Операция свертки



# Примеры признаков

# карт



<https://programforyou.ru/poleznoe/convolutional-network-from-scratch-part-zero-introduction>



# Задачи, решаемые нейронными сетями применительно к изображениям

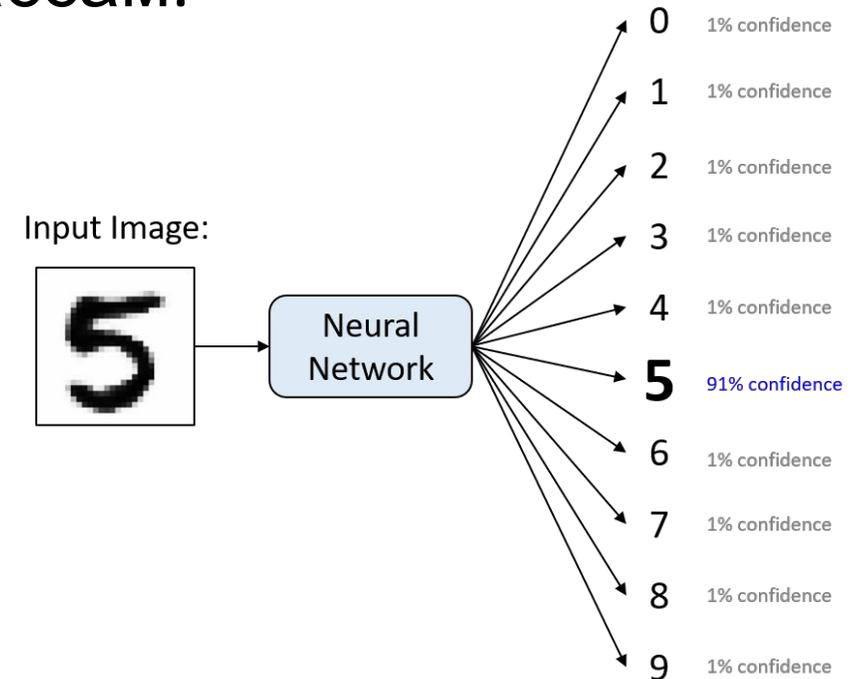
1. Классификация
2. Детектирование объектов
3. Semantic segmentation
4. Instance segmentation
5. Генерация изображений



# Классификация изображений

**Классификация** – отнесение изображения к одному или нескольким predetermined классам.

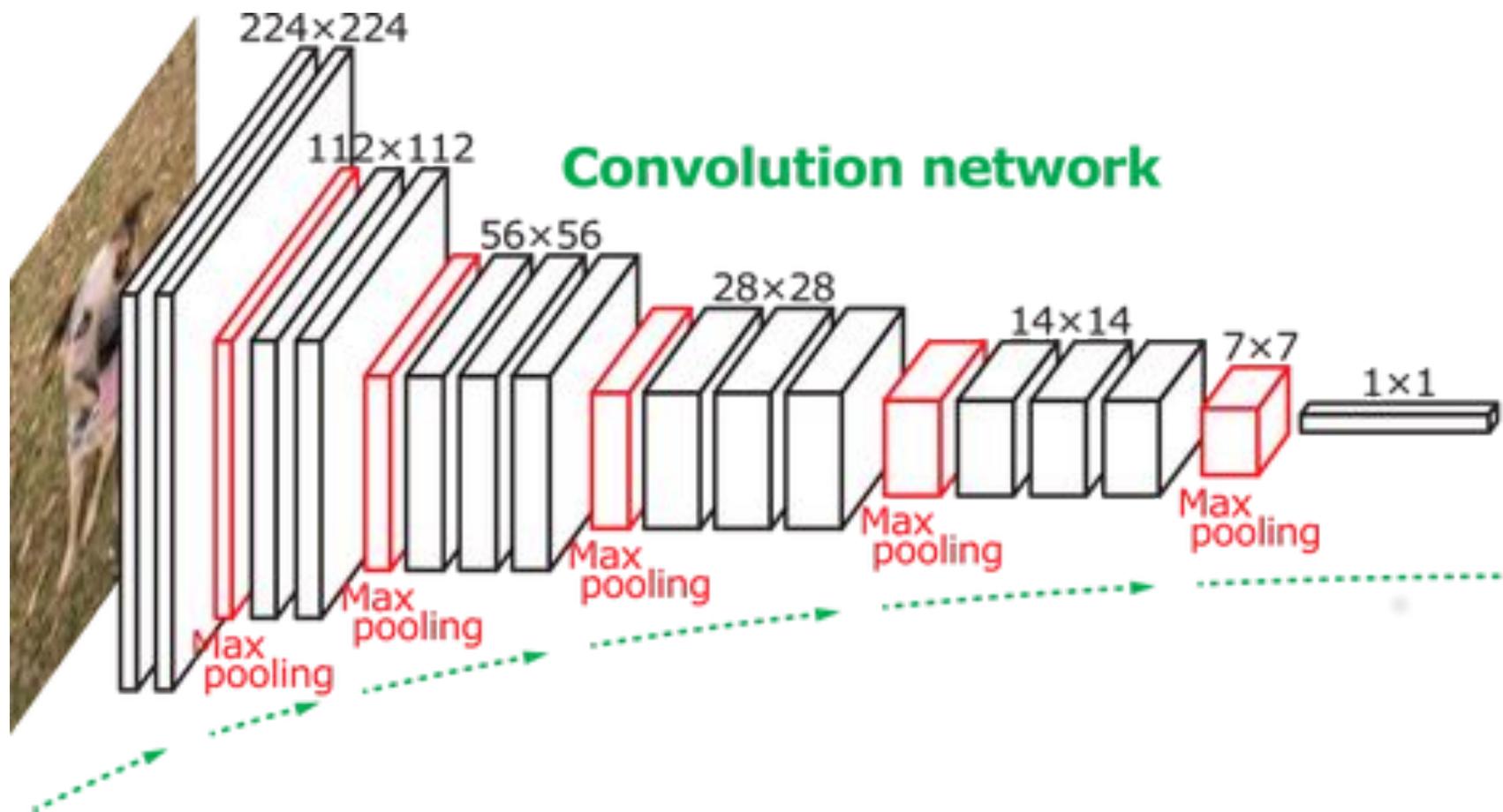
- ✓ VGG19
- ✓ Inception
- ✓ ResNeXt



<https://paperswithcode.com/sota/image-classification-on-imagenet>



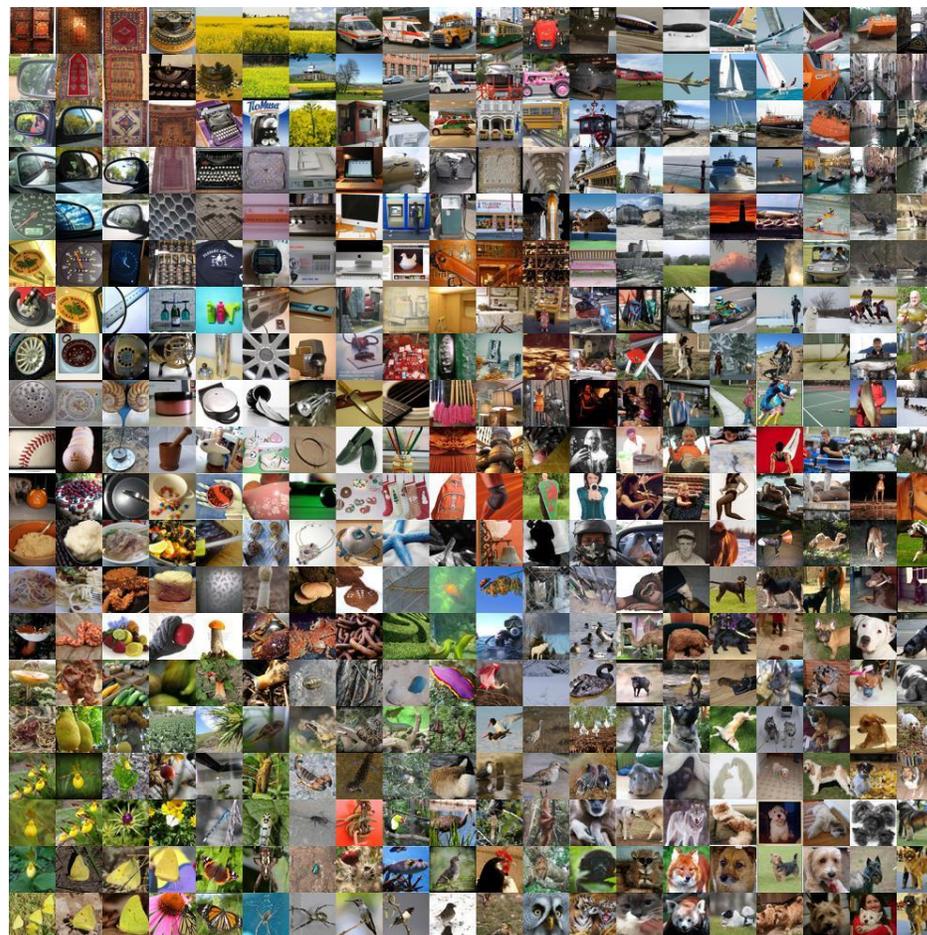
# VGG19



# Набор изображений ImageNet

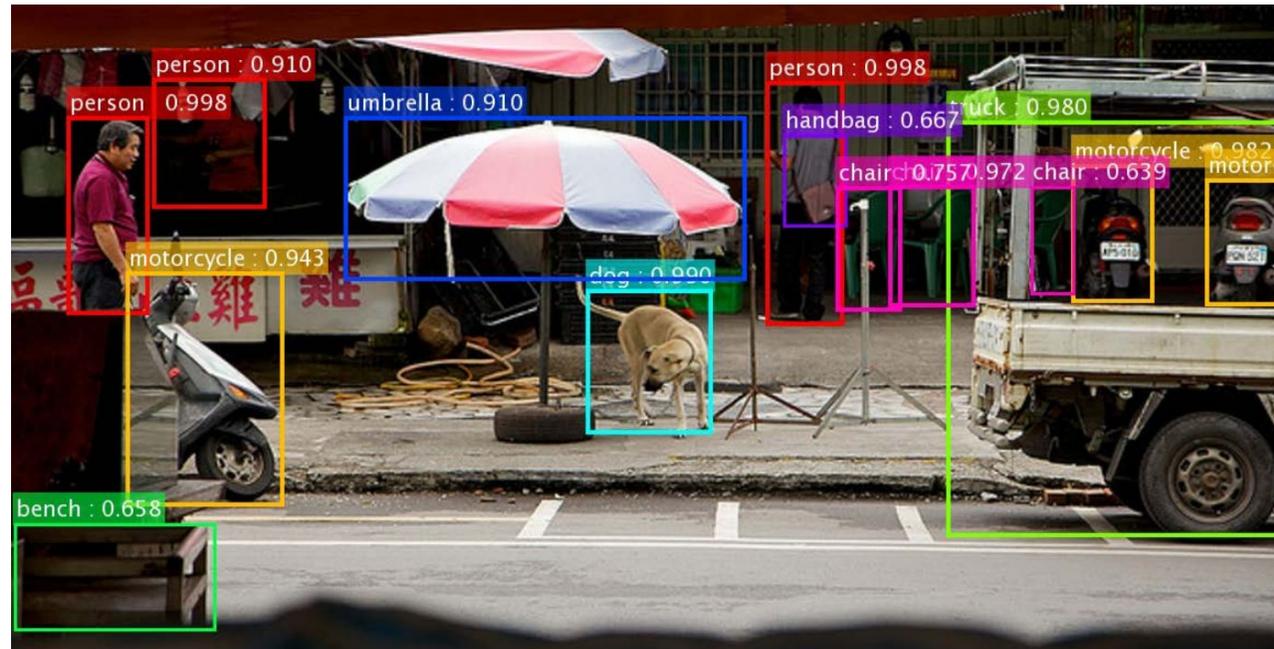
- ✓ ~ 14 млн. изображений
- ✓ ~ 21 тыс. классов

<https://www.image-net.org/>

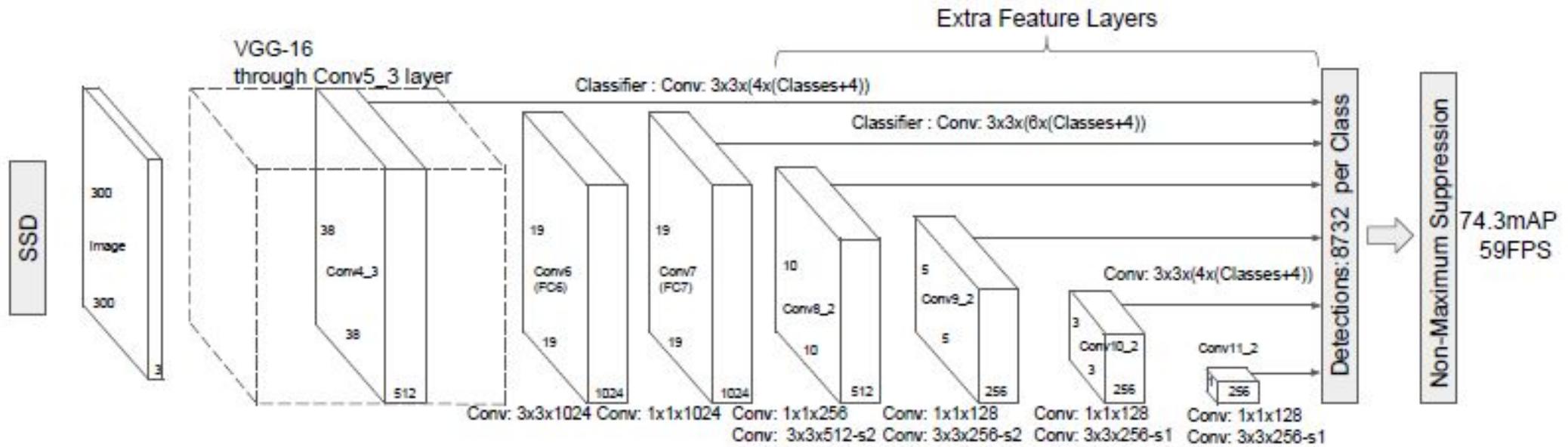


# детектирование объектов на изображении

**Детектирование объектов** – поиск и выделение областей изображения, содержащих объекты определенного вида.



# Single Shot Detector



<https://towardsdatascience.com/review-ssd-single-shot-detector-object-detection-851a94607d11>

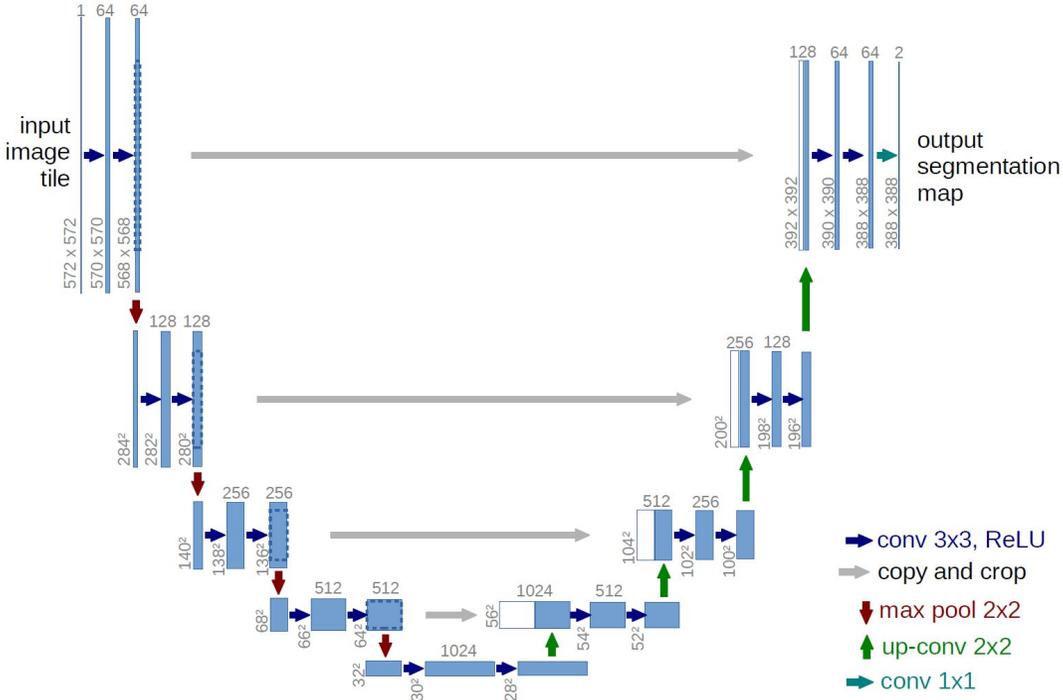


# Semantic segmentation

**Semantic segmentation** – отнесение каждого пикселя изображения к определенному классу.



# UNET

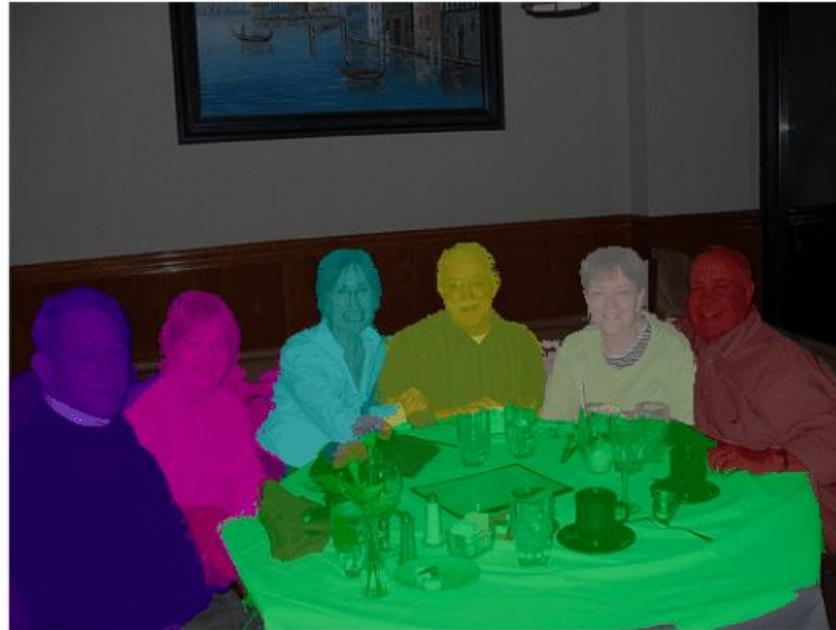


# Semantic segmentation

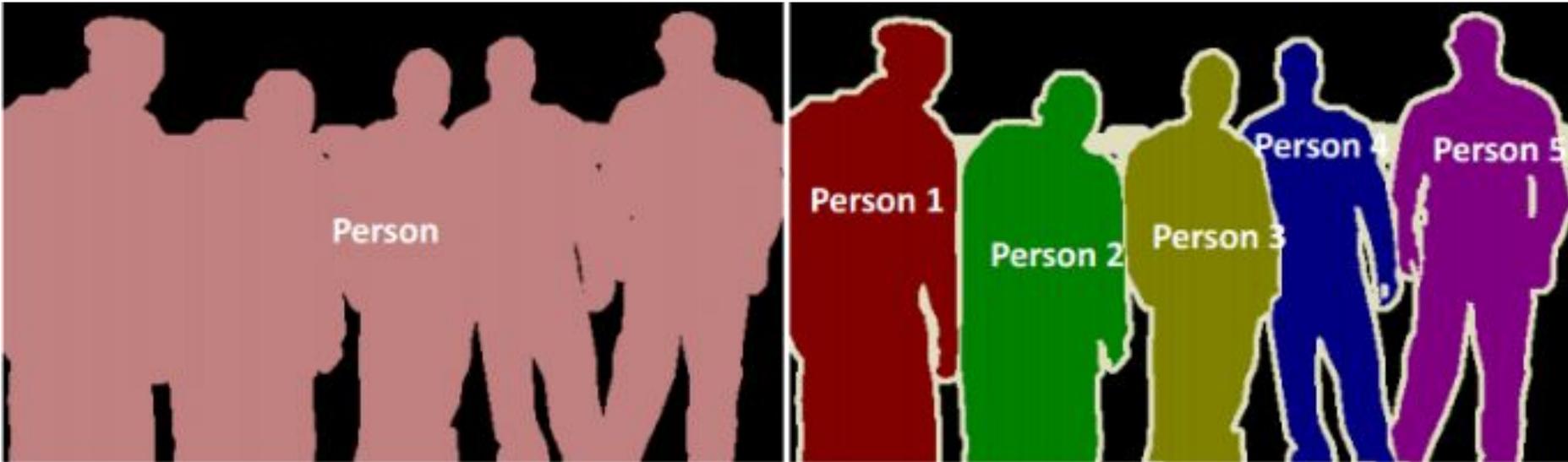


# Instance segmentation

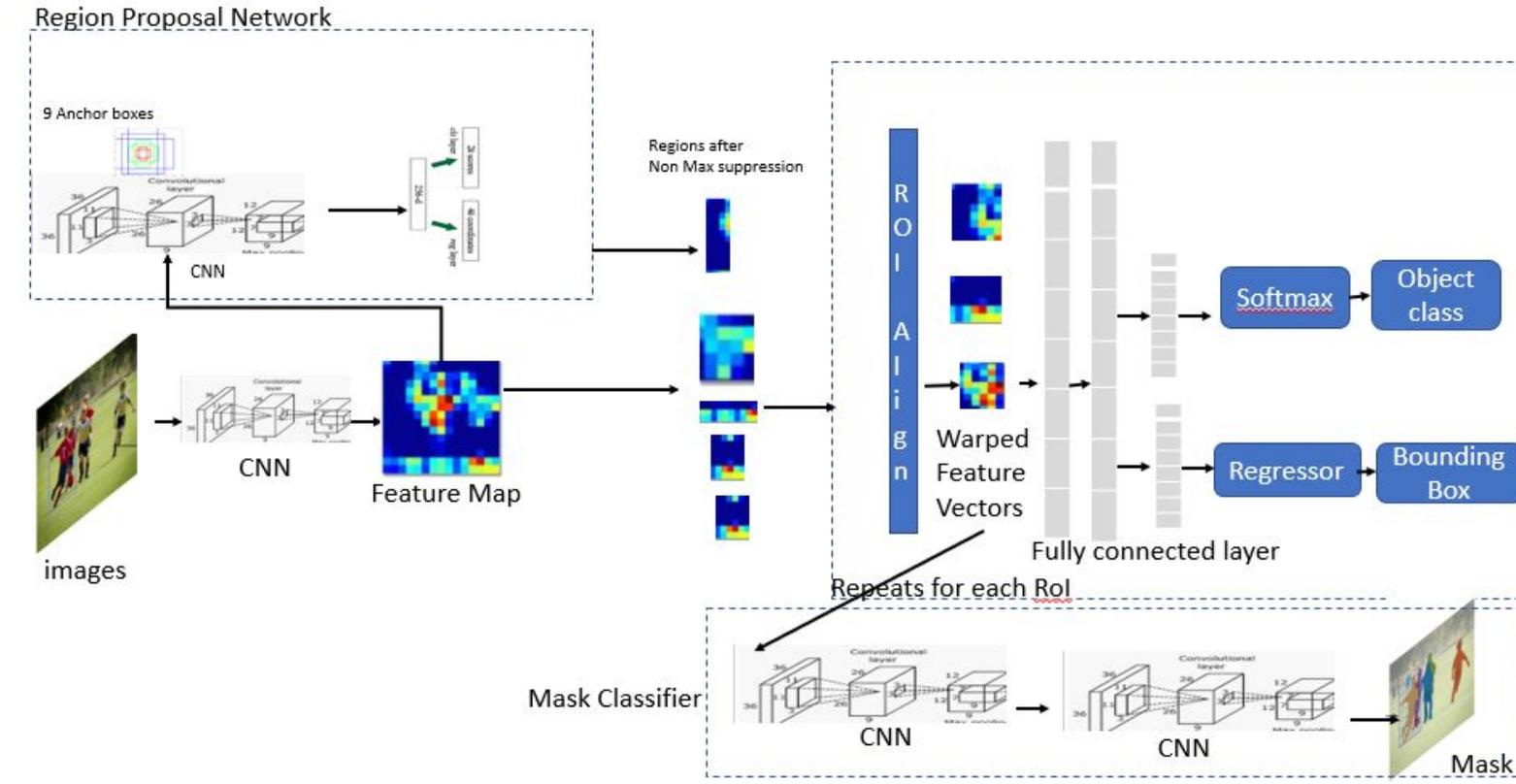
**Instance segmentation** – поиск и выделение маской областей различных объектов одного семантического класса на одном изображении.



# Instance segmentation vs Semantic segmentation



# MaskRCNN



# Генерация изображений

**Генерация изображений** – процесс создания **нового** изображения на основе имеющегося.

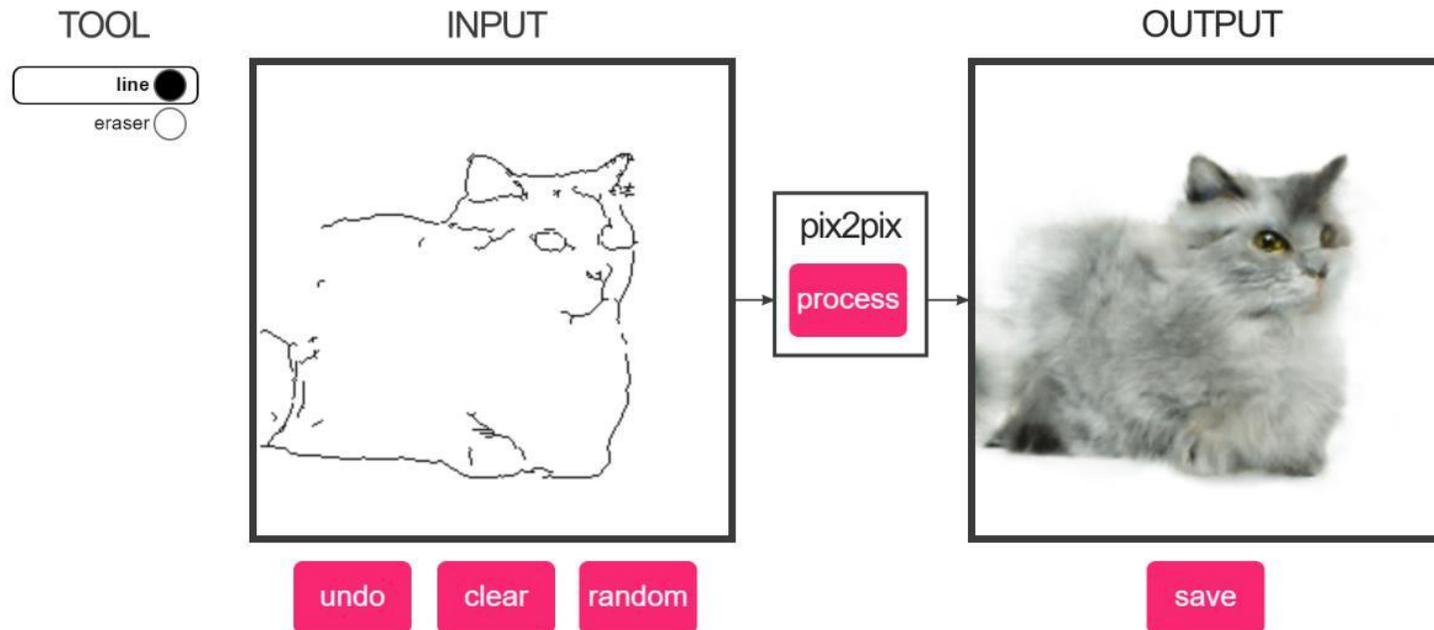


# Генерация изображений



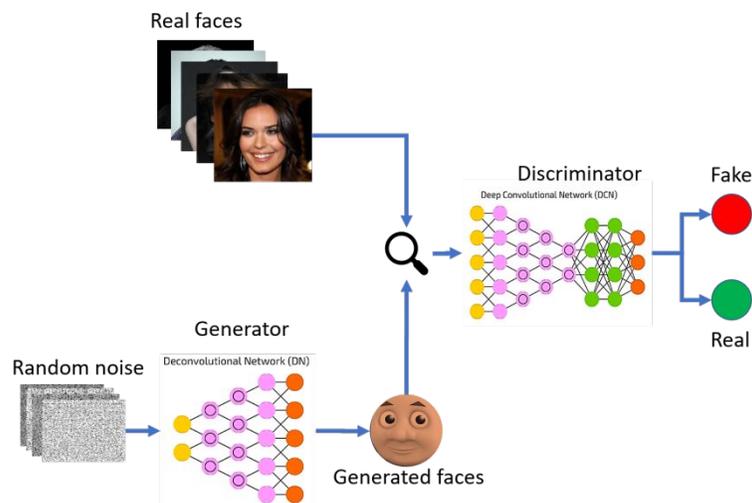
# Генерация изображений

edges2cats



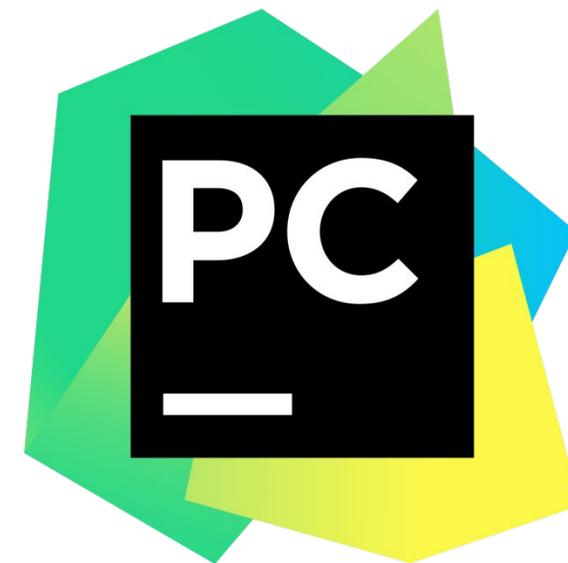
# Генеративно-состязательные сети

**GAN (Generative adversarial network)** – алгоритм, построенный на комбинации двух нейронных сетей, одна из которых генерирует образцы, а другая старается отличить правильные образцы от неправильных.



# Инструменты

1. Python 3
2. Jupyter Notebook или PyCharm
3. OpenCV
4. PyTorch
5. CUDA



# Полезные ссылки

1. Хабр – <https://habr.com/>
2. Arxiv – <https://arxiv.org/>
3. Kaggle – <https://www.kaggle.com/>
4. Papers with code – <https://paperswithcode.com/>





НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Спасибо за внимание

[www.mrsu.ru](http://www.mrsu.ru)