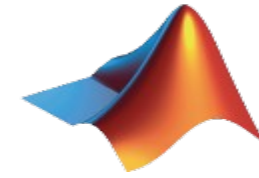




ЭКСПОНЕНТА  
Центр Инженерных Технологий  
и Моделирования



MathWorks®

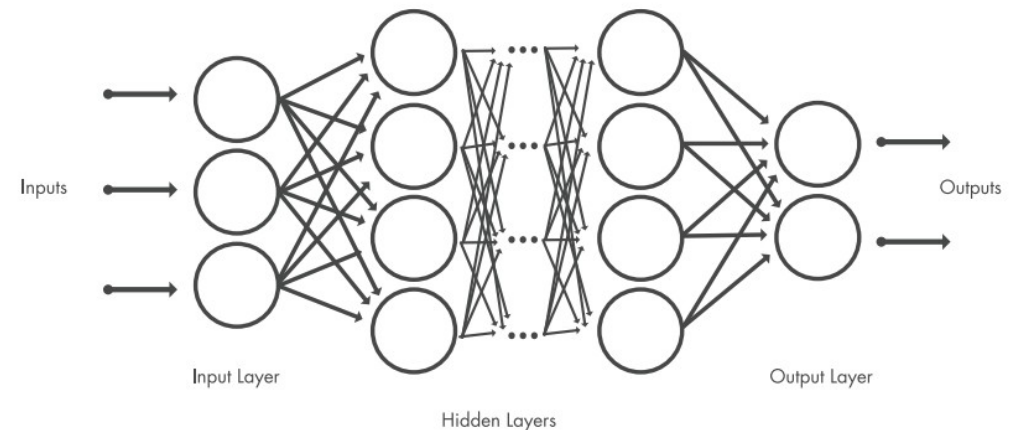
# Введение в глубокое обучение с MATLAB

```
%% Discriminant Analysis  
da = ClassificationDiscriminant.fit(Xtrain,Ytrain,  
    'discrimType','quadratic');
```

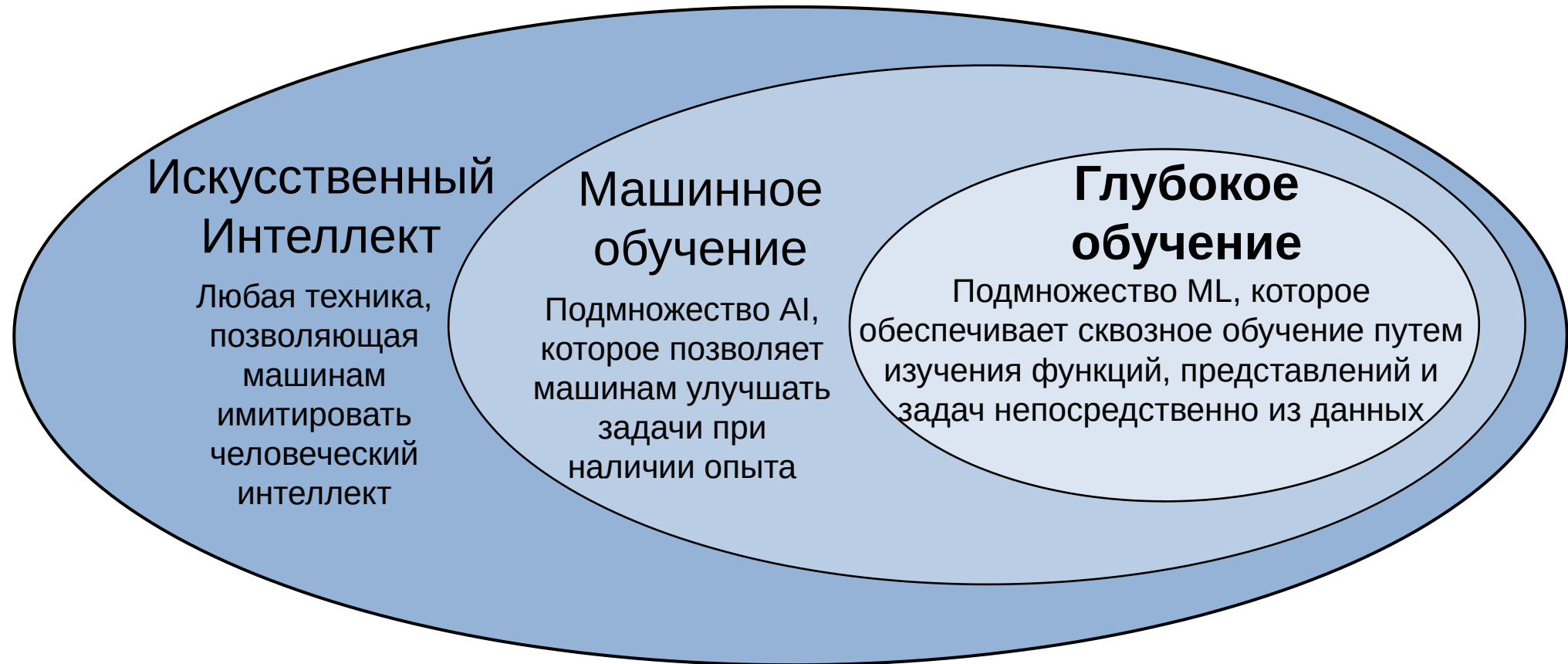
```
%% Classification Using Nearest Neighbors  
knn = ClassificationKNN.fit(Xtrain,Ytrain,...  
    'Distance','seuclidean');
```

# План

- Введение
- Нейронные сети vs Deep Learning
- Принципы построения архитектуры
- Hello world
- Передача обучения
- Анализ и визуализация сверточных сетей



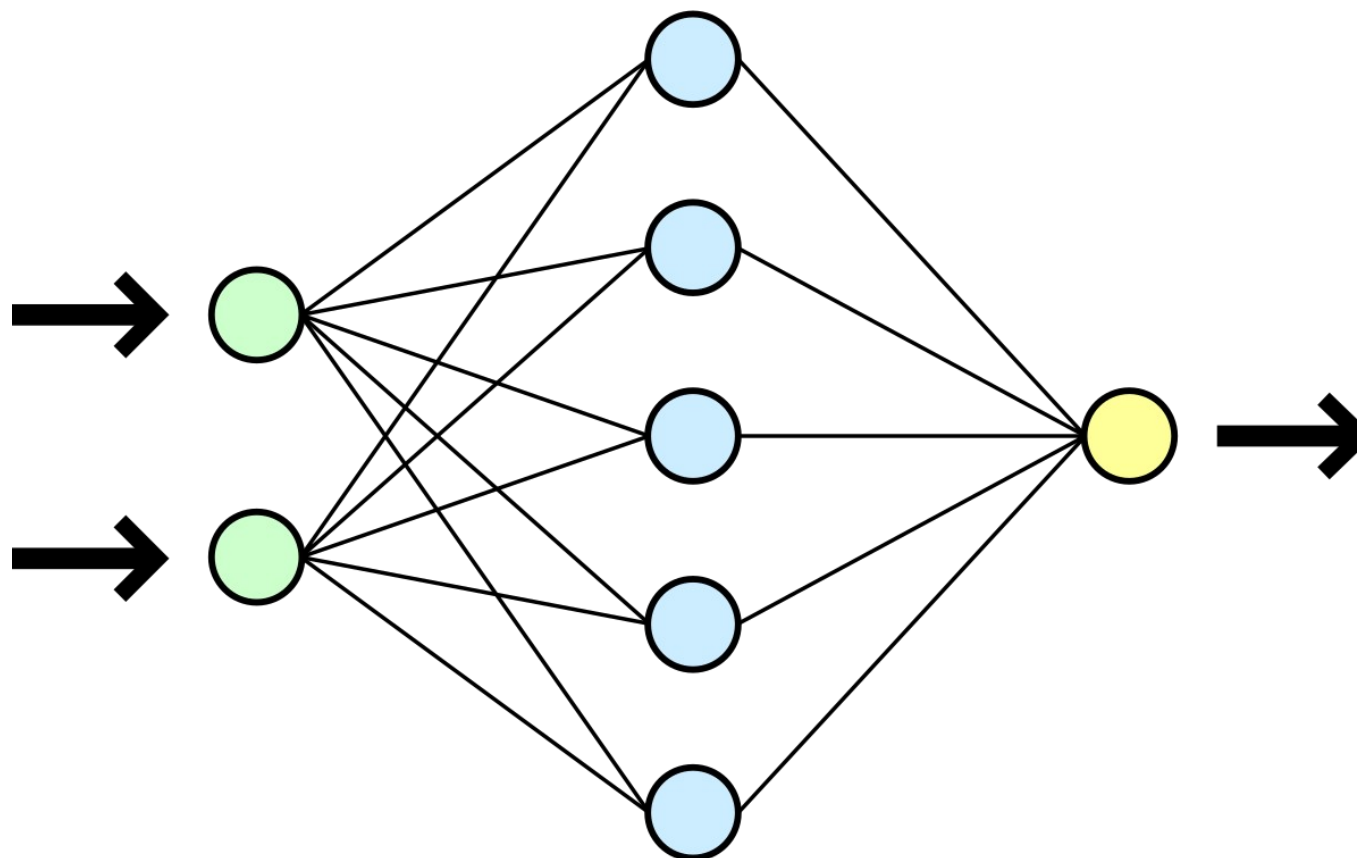
# AI, Машинное обучение, Глубокое обучение



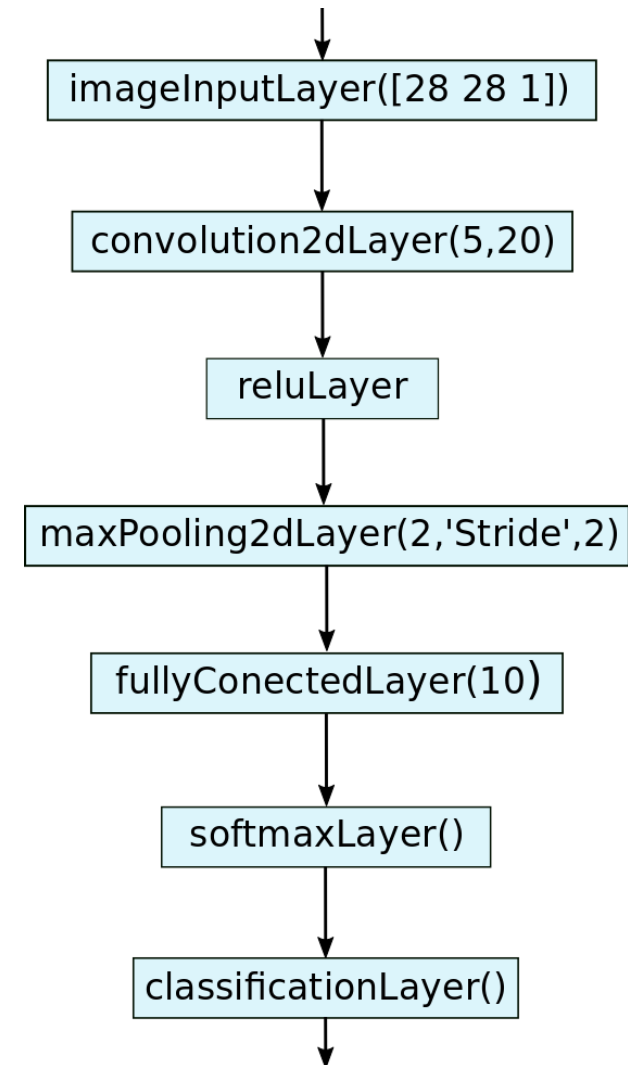
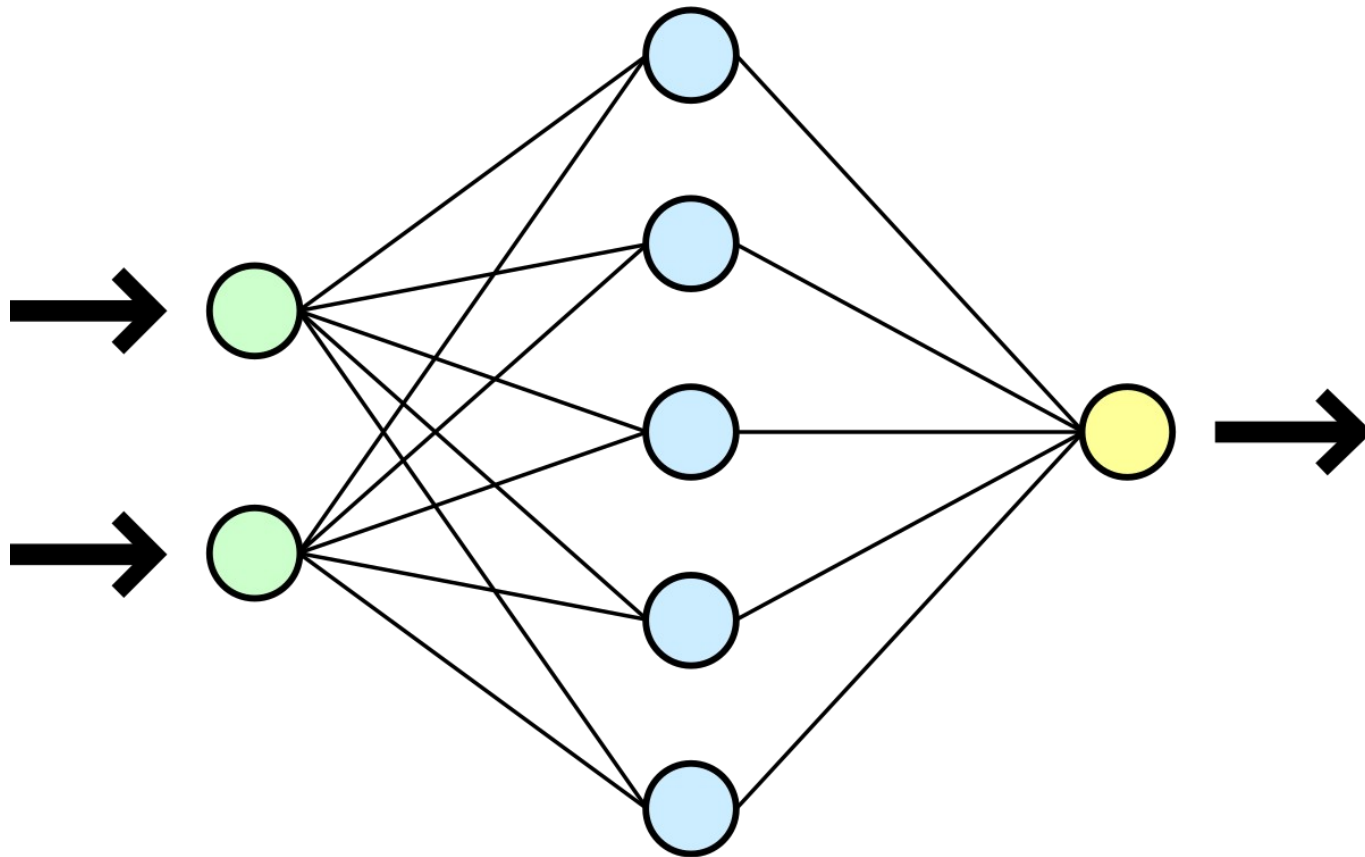
# Нейронные сети. Черный ящик?



# Нейронные сети.



# Нейронные сети. Глубокое обучение

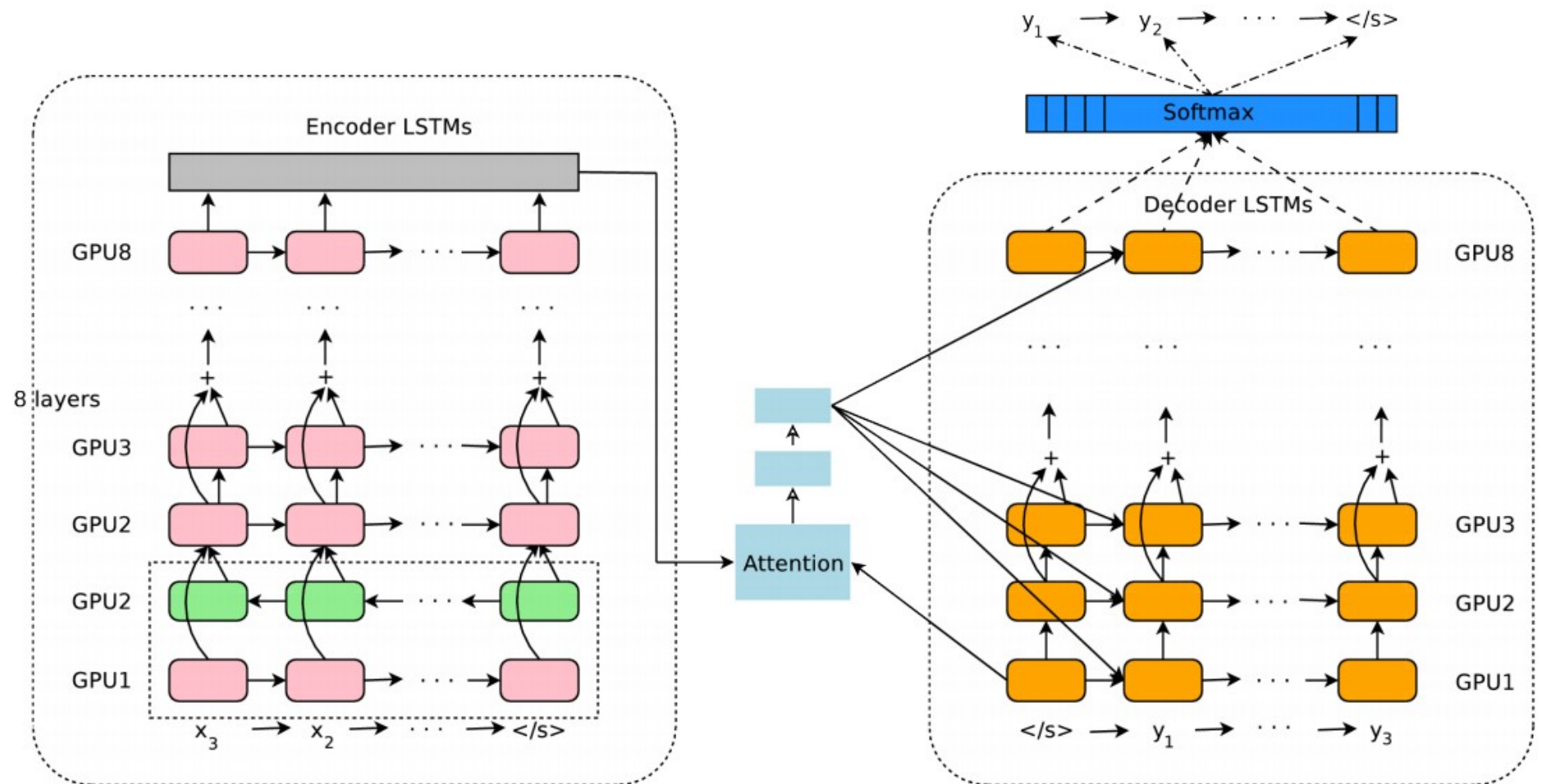




# Нейронная сеть решит любые задачи? Теорема о бесплатных завтраках

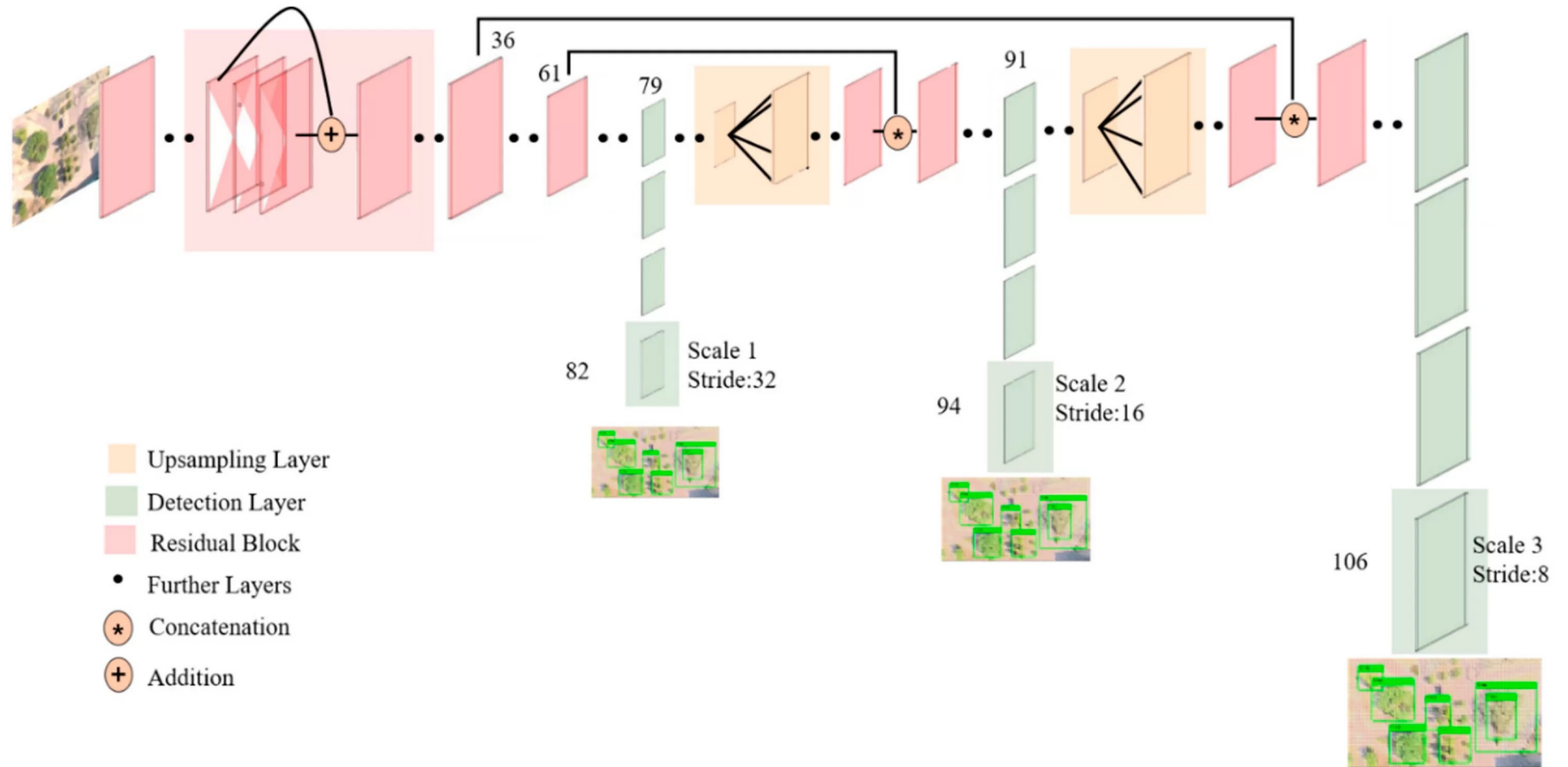


# Пример: машинный перевод



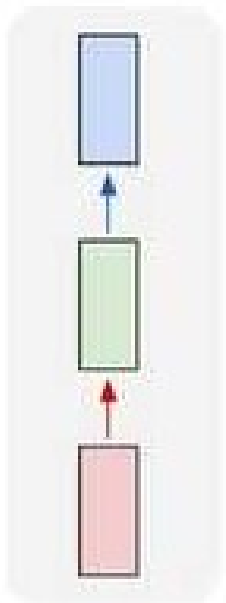


## Пример: детектирование объектов

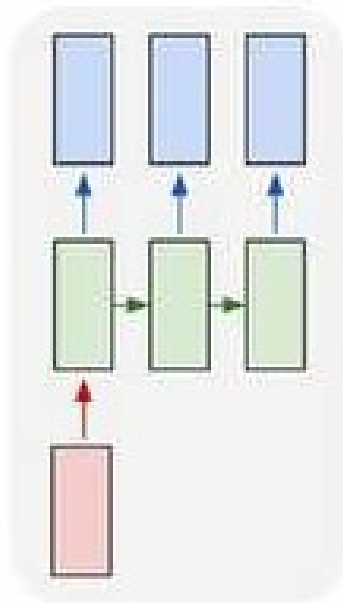


# Нейронная сеть решит любые задачи?

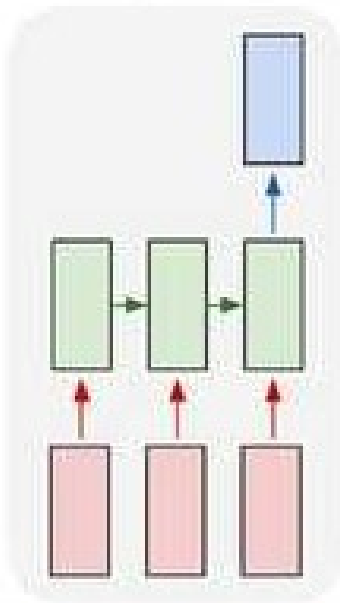
один к одному



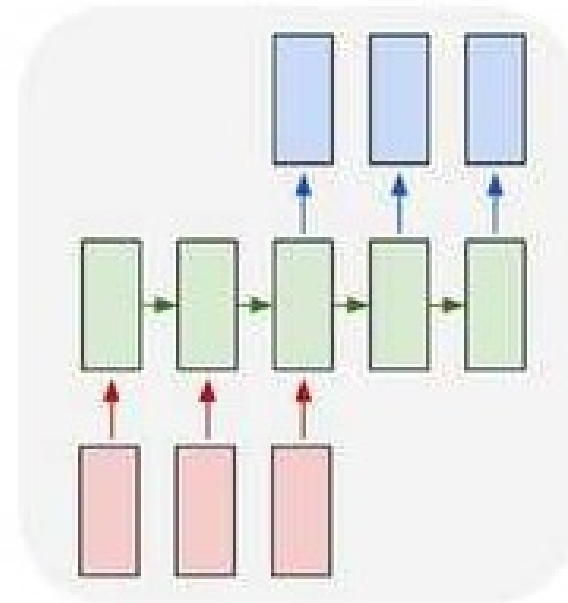
один ко многим



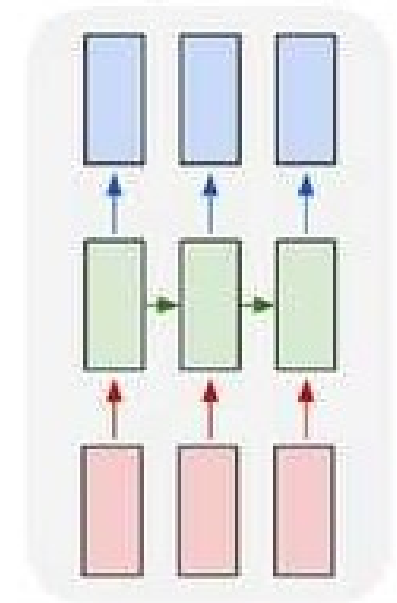
многие к одному



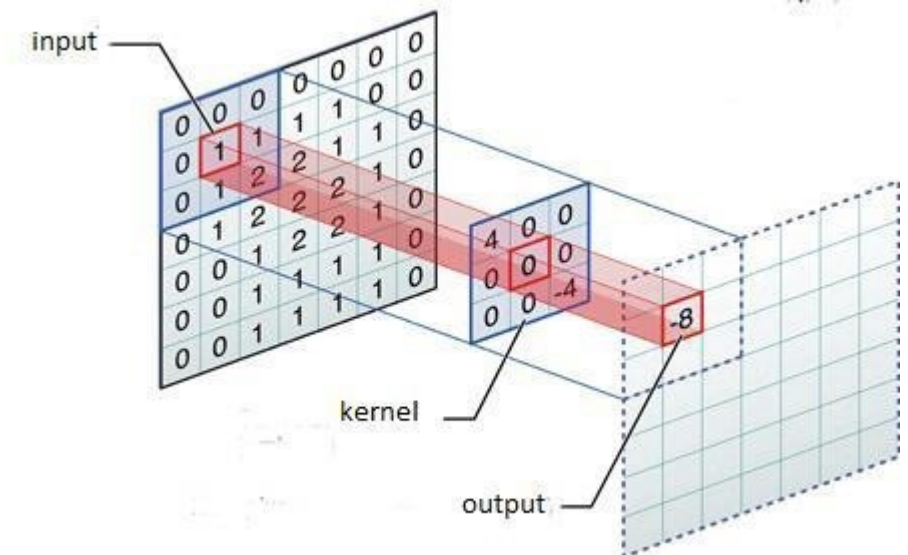
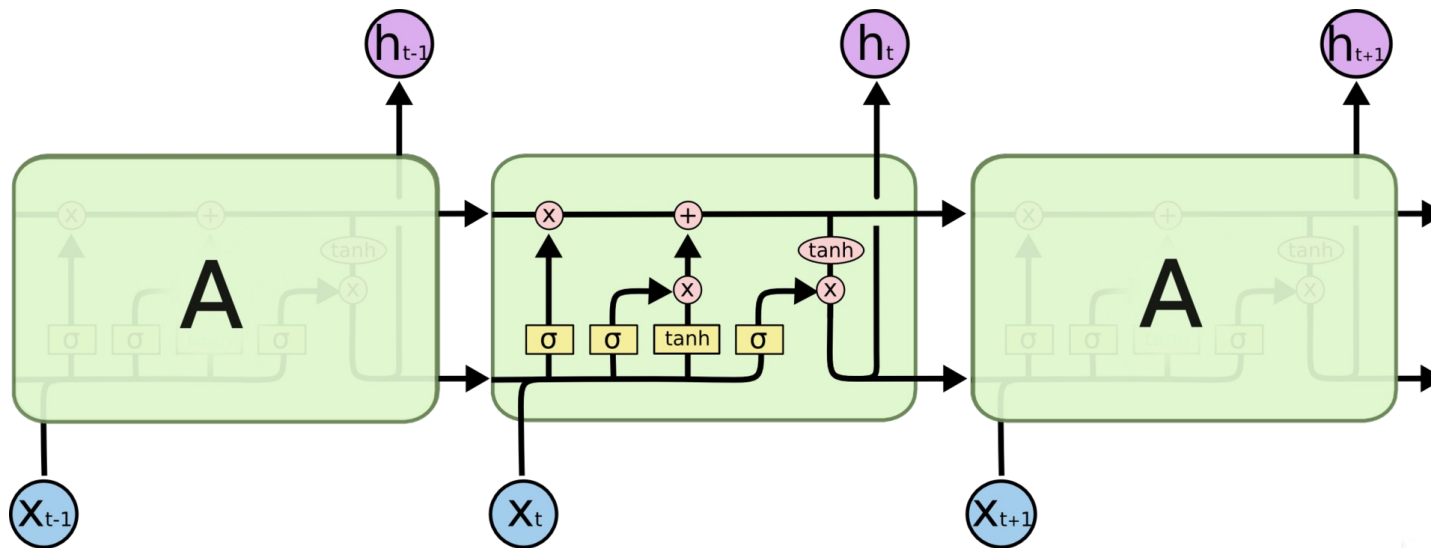
многие ко многим



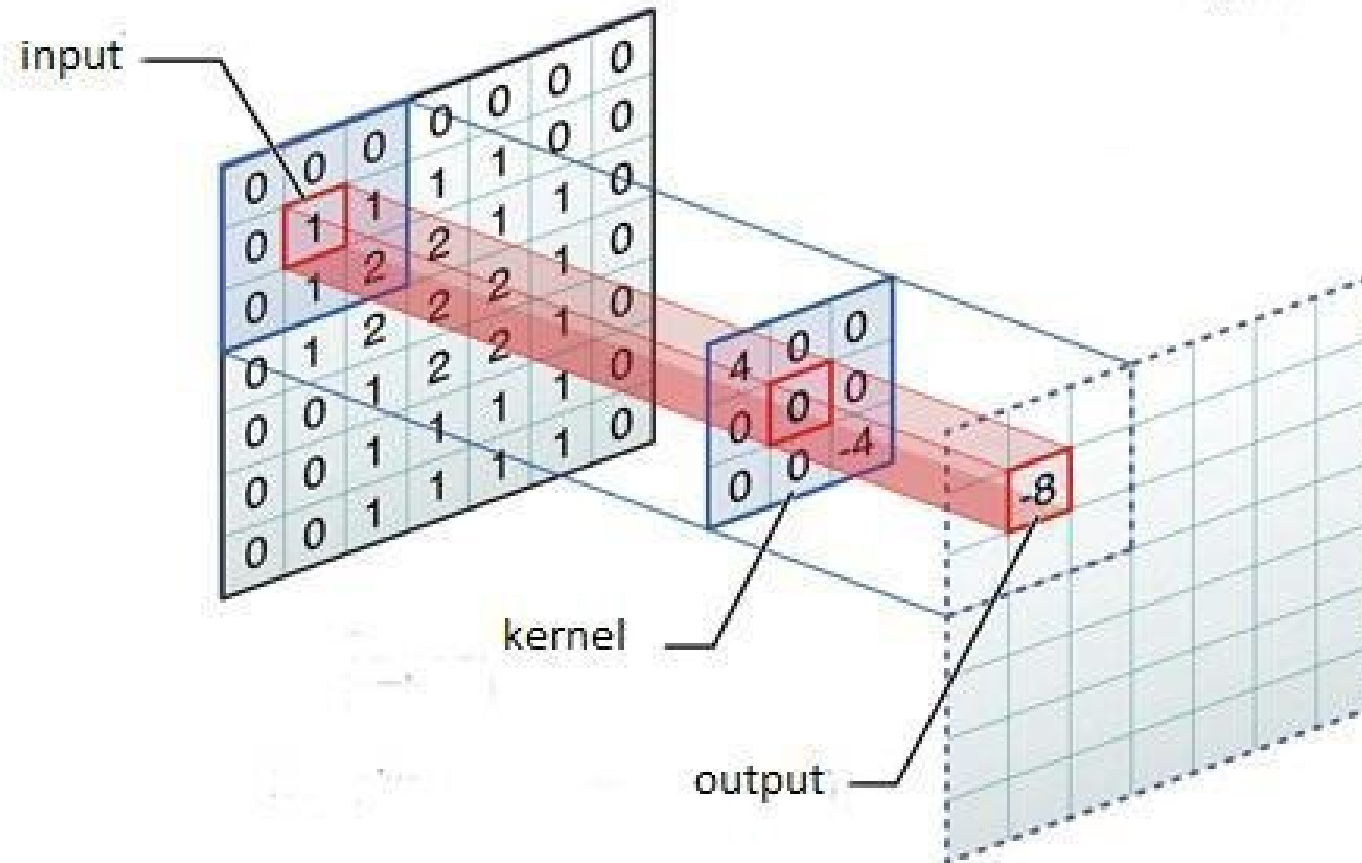
многие ко многим



# Сверточные и рекуррентные нейронные сети



# Сверточные нейронные сети



# Свертка

1	3	-1	0
2	-2	0	5
4	1	-1	3
-3	0	1	2

1	0
2	-1

7	-1	-6
9	1	-5
-2	0	-1



# Свертка

1	3	-1	0
2	-2	0	5
4	1	-1	3
-3	0	1	2

1	0
2	-1

$$1*1+3*0+2*2+(-2*-1)=7$$

7	-1	-6
9	1	-5
-2	0	-1

# Свертка

1	3	-1	0
2	-2	0	5
4	1	-1	3
-3	0	1	2

1	0
2	-1

$$1*1+3*0+2*2+(-2*-1)=7$$

$$3*1-1*0-2*2+0*-1=-1$$

7	-1	-6
9	1	-5
-2	0	-1

# Свертка

1	3	-1	0
2	-2	0	5
4	1	-1	3
-3	0	1	2

# Свертка



2	4	9
-5	1	7
-2	0	-1



# Свертка



2	4	9
-5	1	7
-2	0	-1



# Свертка



2	4	9
-5	1	7
-2	0	-1

# Свертка



2	4	9
-5	1	7
-2	0	-1

# Ректификация (ReLU)

7	-1	-6
9	1	-5
-2	0	-1

$$f(x) = \max(0, x)$$

7	0	0
9	1	0
0	0	0

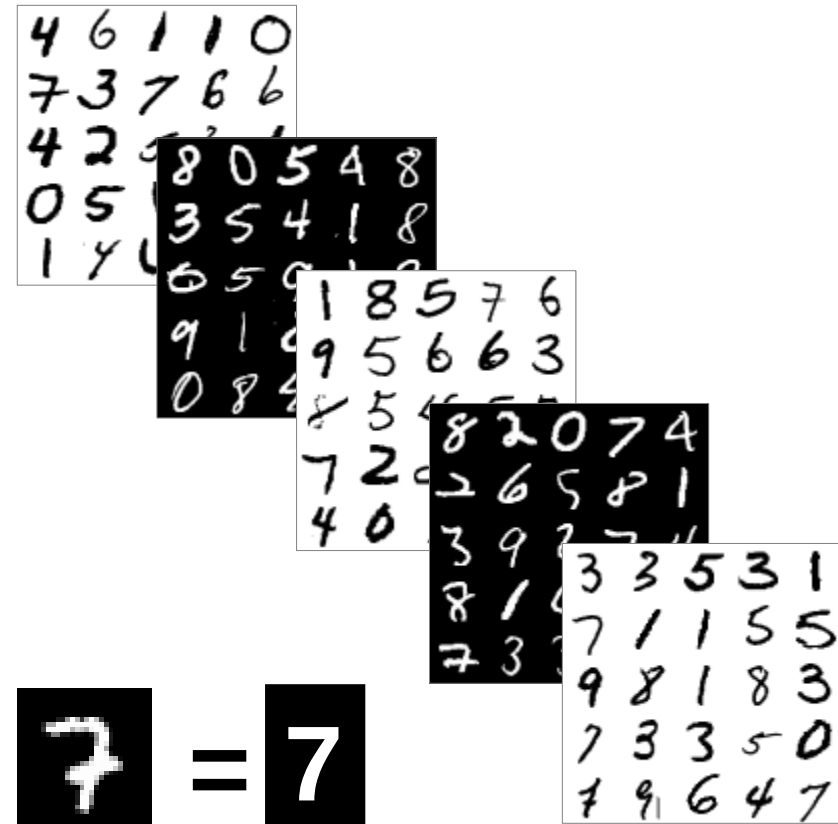
# Субдискретизация (pooling)

1	3	-1	0
2	-2	0	5
4	1	-1	3
-3	0	1	2

3	5
4	3

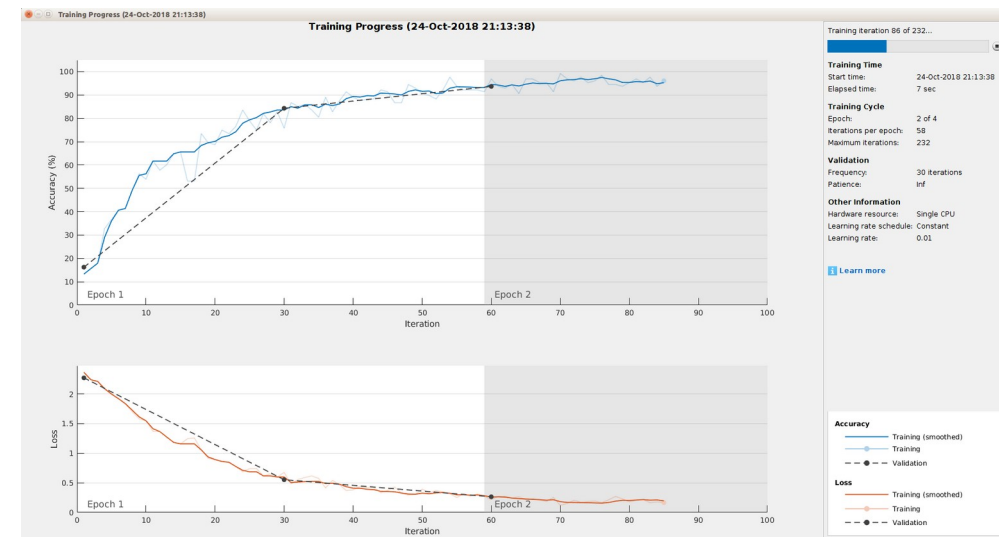
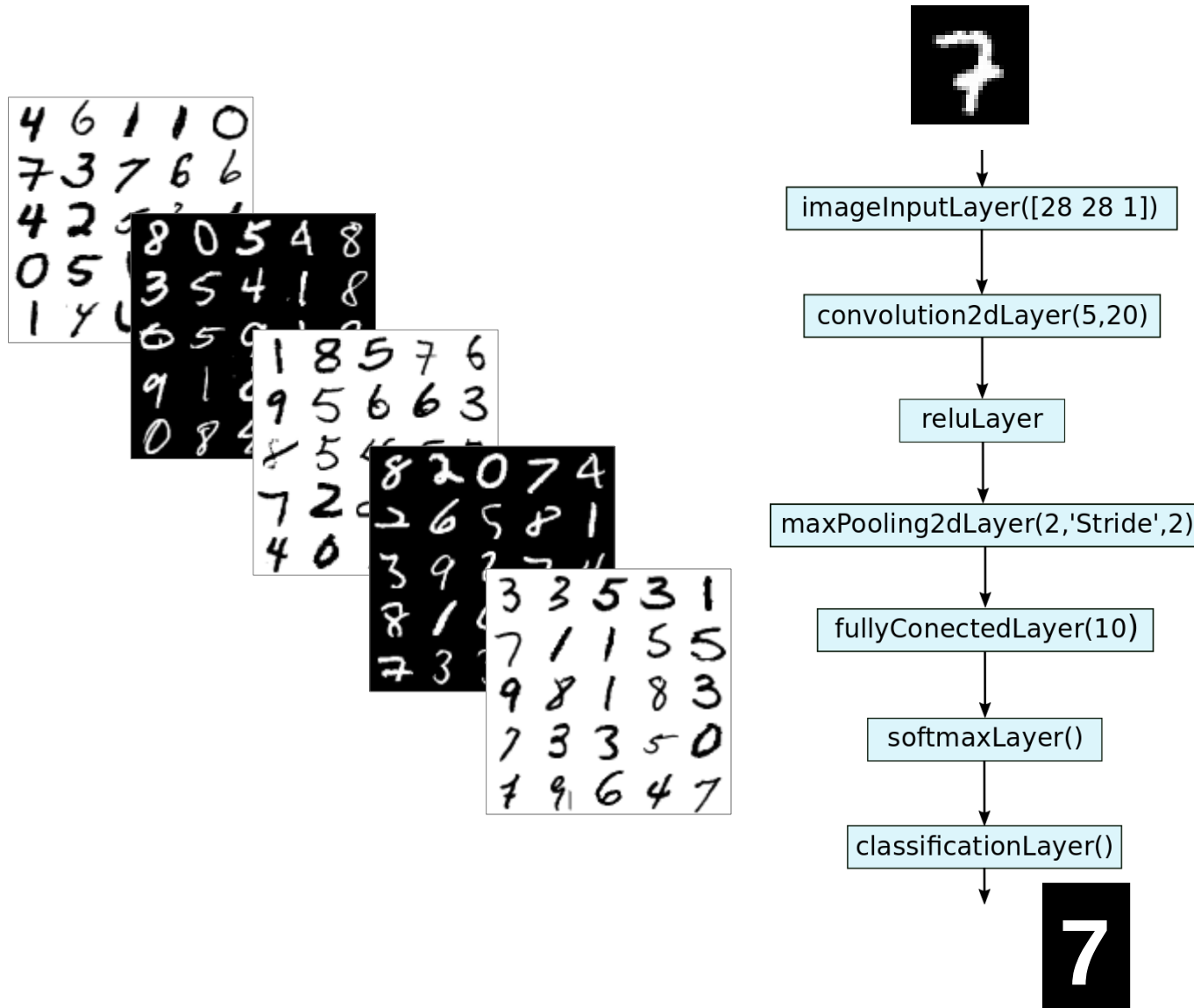
# MNIST: Hello World для компьютерного зрения

Данные?	Множество рукописных цифр от 0 до 9
Почему?	Простая и прозрачная задача не требующая значительных вычислительных ресурсов
Как много?	8,000 изображения для обучения 2,000 изображения для теста
Лучший результат?	100% точности

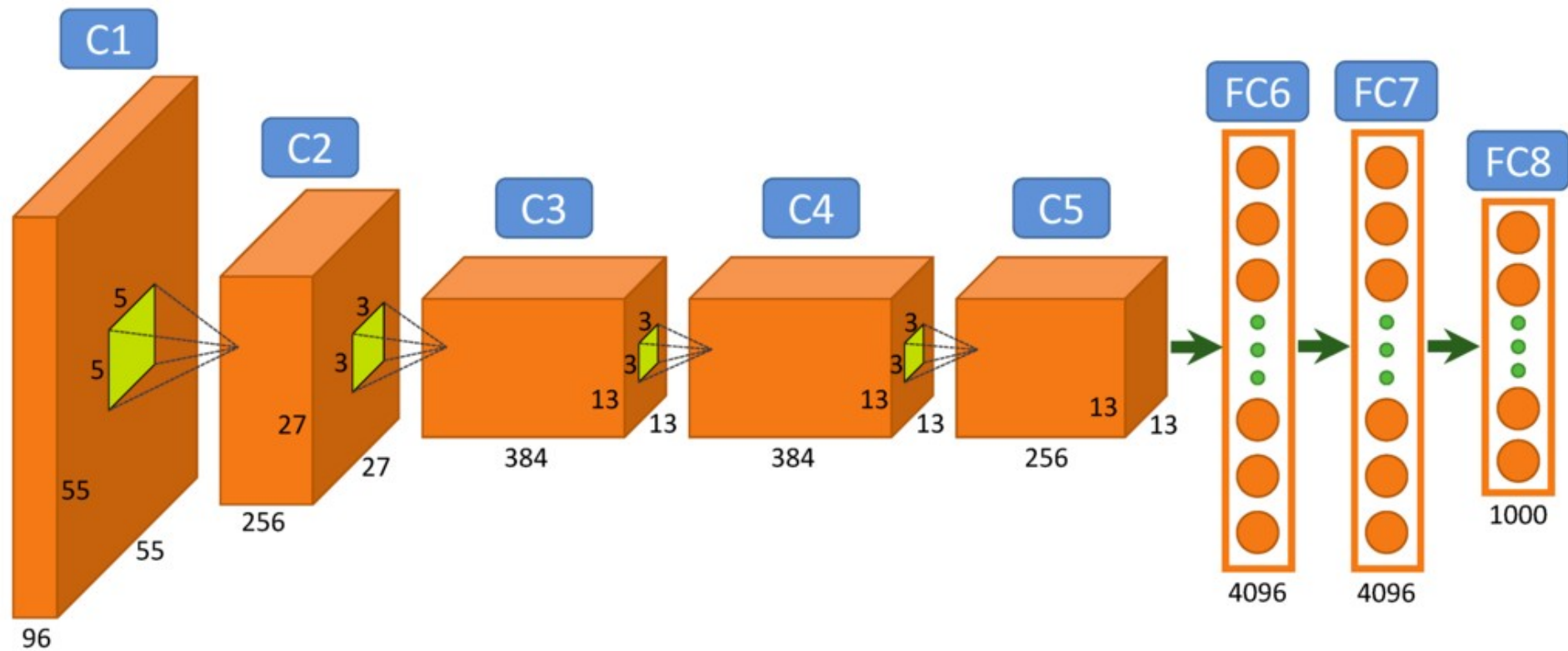




# MNIST: Hello World для компьютерного зрения

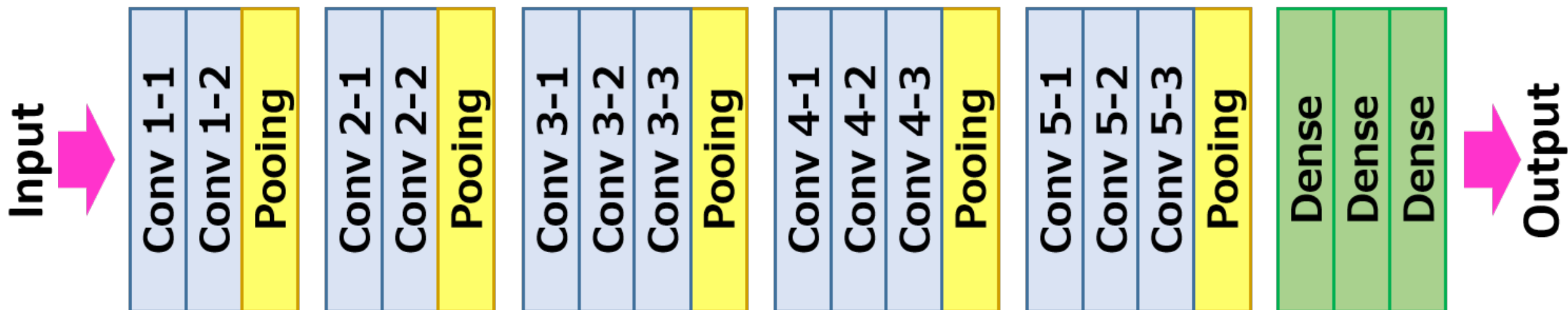


# AlexNet



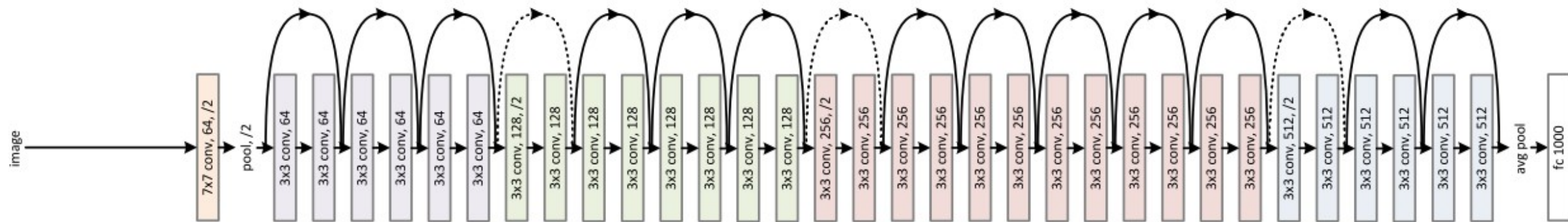
# VGG

## VGG-16



# ResNet

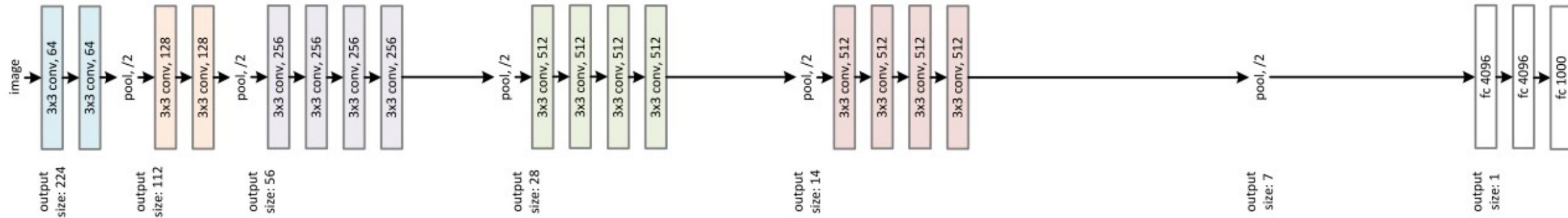
34-layer residual



34-layer plain



VGG-19



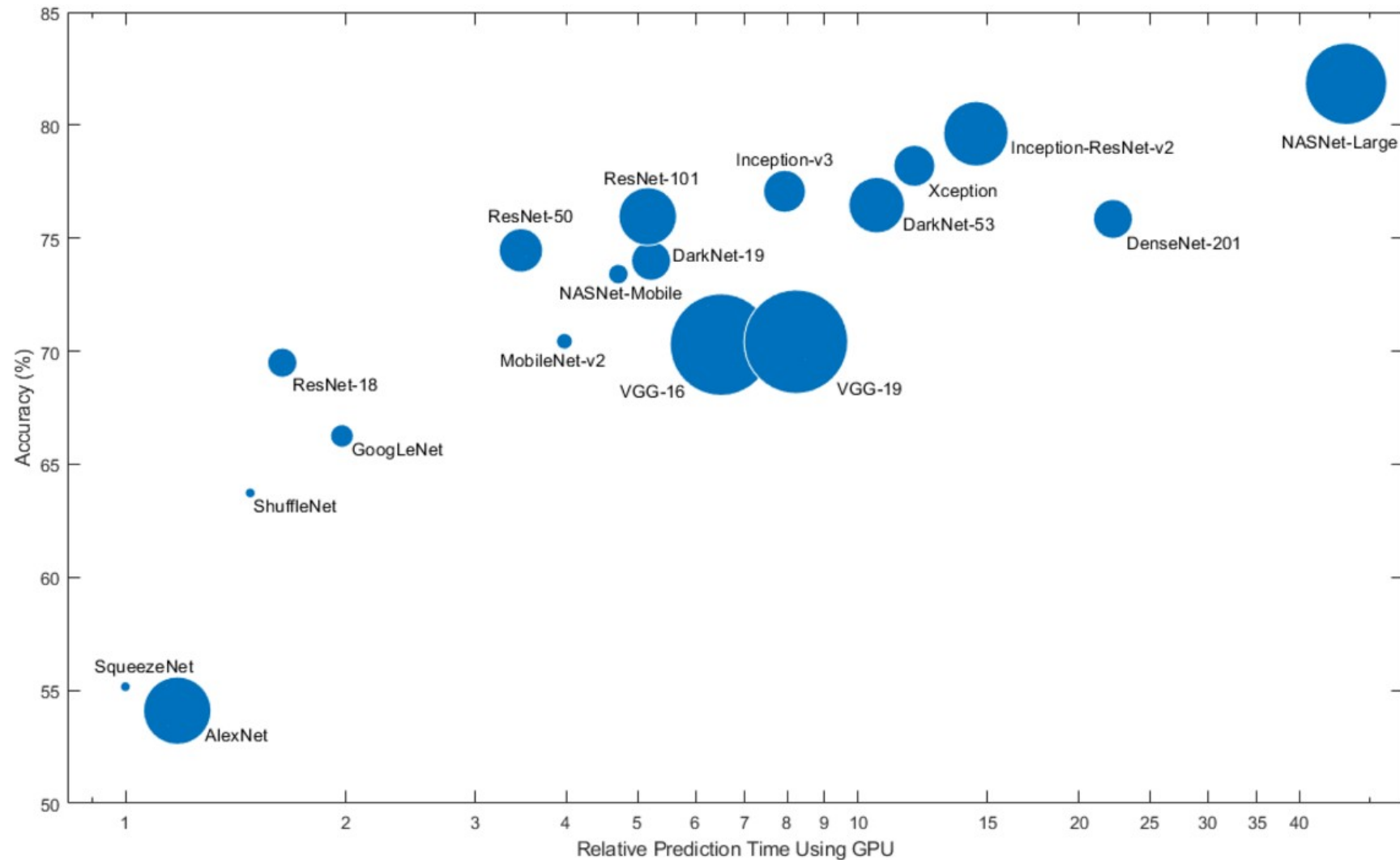


# Передача обучения



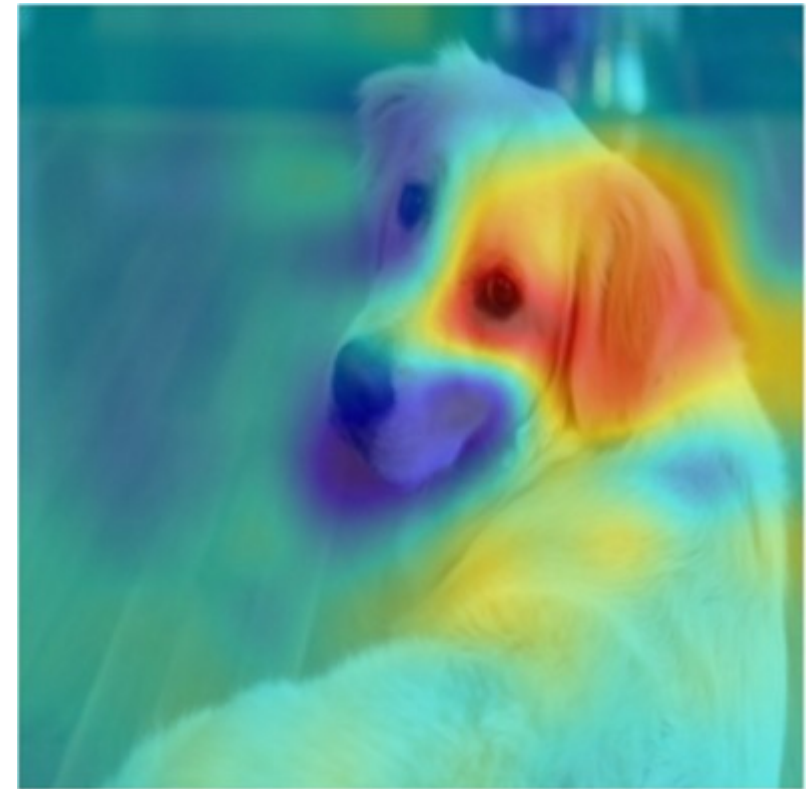


# Выбор и загрузка предобученной сети

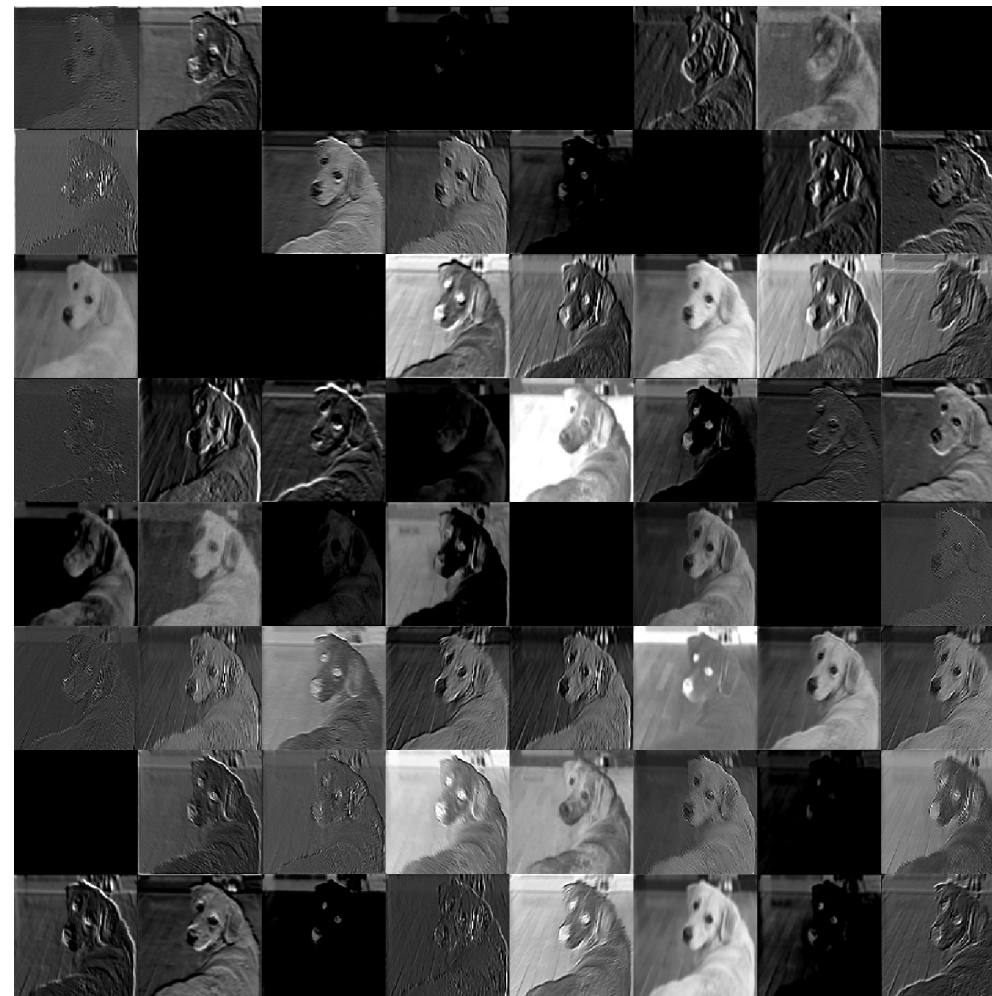


# Техники визуализации

- Активация
  - Извлечение характеристик слоя
- Чувствительность к окклюзии
- Grad-CAM



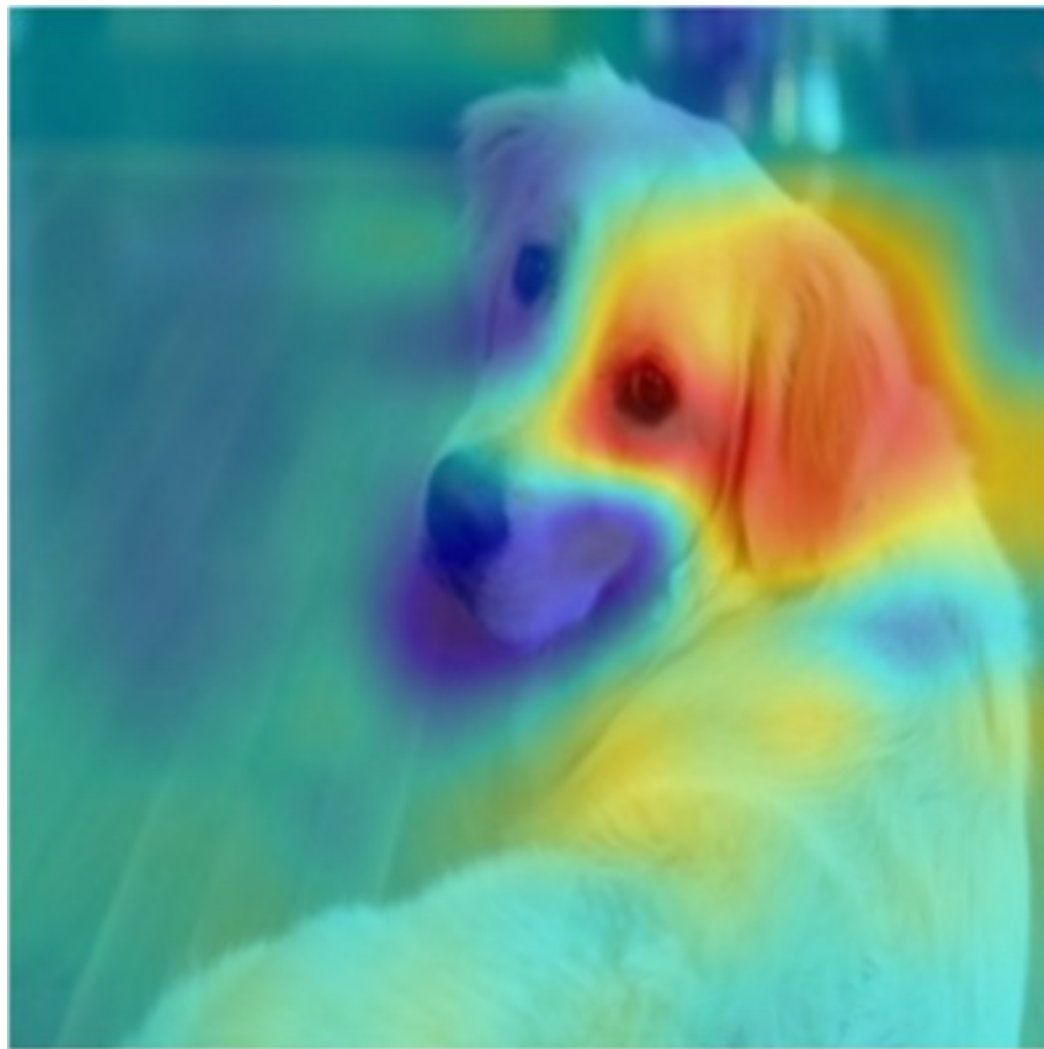
# Активация



# Чувствительность к окклюзии



## Grad-CAM



## Контакты



Центр Инженерных  
Технологий  
и Моделирования



tech@exponenta.ru  
info@exponenta.ru



Москва, 2-й Южнопортовый проезд, 31, стр. 4



+7 (495) 009 65 85



exponenta.ru  
matlab.ru



tech@exponenta.ru  
info@exponenta.ru