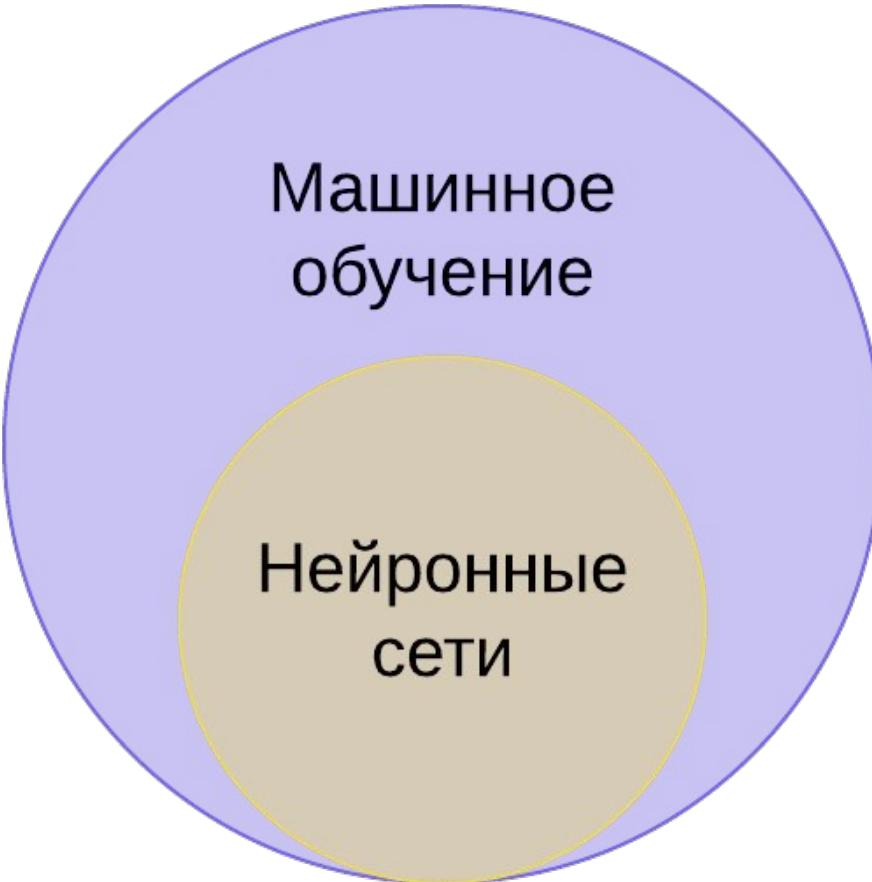


Fast AI



Высокоуровневый фреймворк
обучения нейронных сетей

Сотов Алексей



ПОИСК СКРЫТЫХ
ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ
В ДАННЫХ



БАНК
ВЫДАЕТ
КРЕДИТЫ



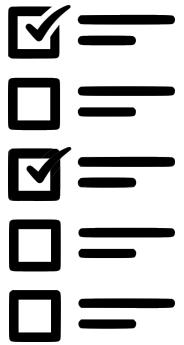
ЗАЕМЩИК



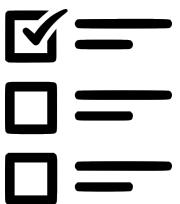
ПРИЗНАКИ

СЕМЕЙНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ
ЗАРАБОТНАЯ ПЛАТА
НАЛИЧИЕ СОБАКИ
ОБРАЗОВАНИЕ
ПРОФЕССИЯ
ВОЗРАСТ
ГОРОД
ПОЛ

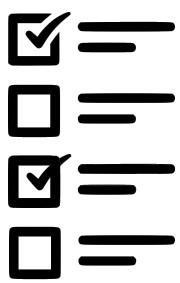
ВЕРНЁТ КРЕДИТ?



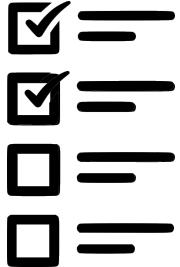
НЕТ



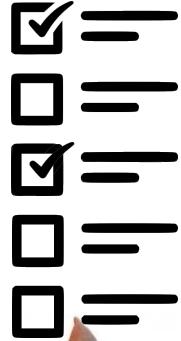
ДА



НЕТ



ДА



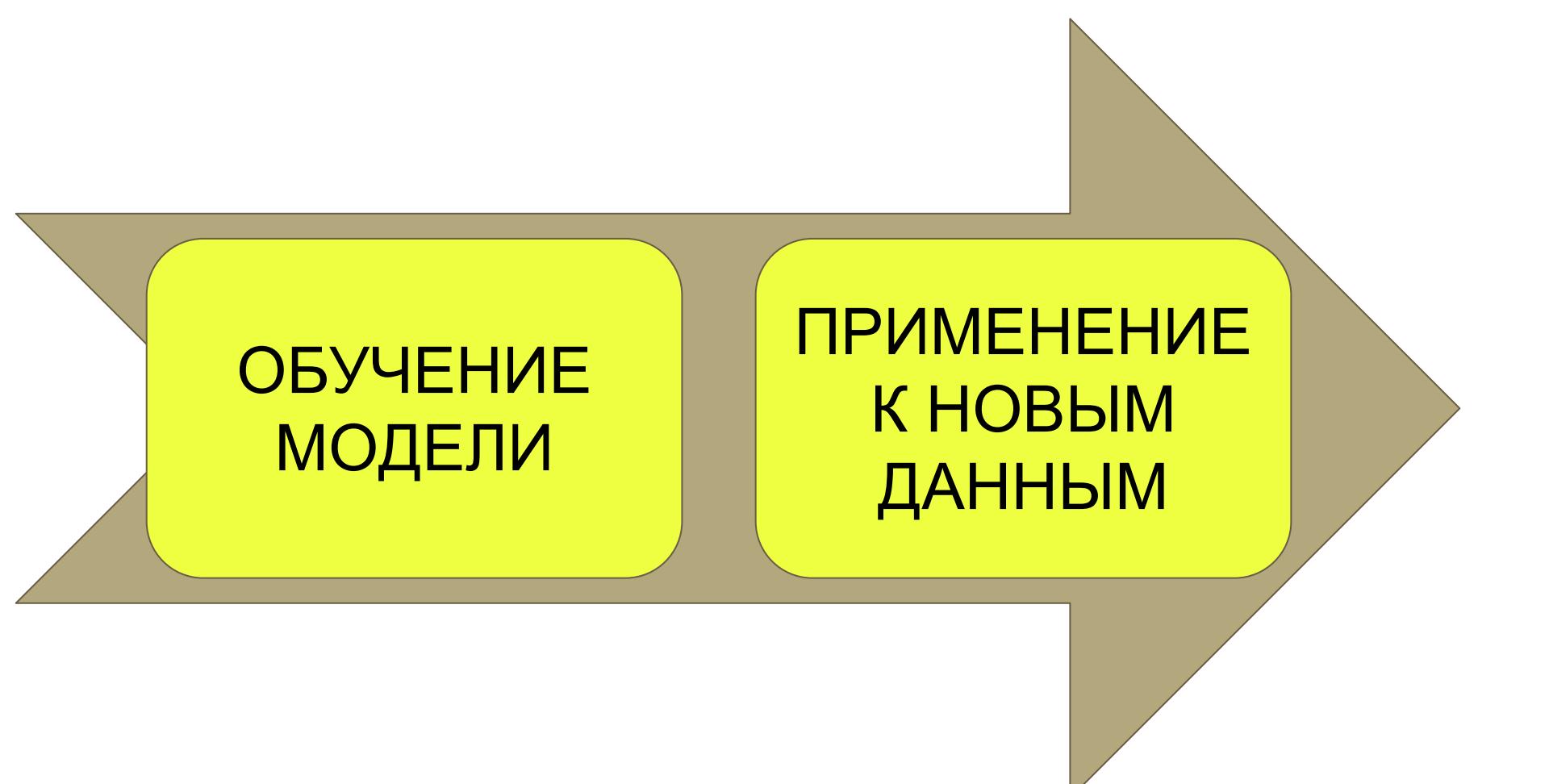
НЕТ



ПРИЗНАКИ

МОДЕЛЬ

НЕТ



ОБУЧЕНИЕ
МОДЕЛИ

ПРИМЕНЕНИЕ
К НОВЫМ
ДАННЫМ

Откуда такой интерес
к нейронным сетям?

Где применяются нейронные сети?



ОБРАБОТКА
ТЕКСТА



МЕДИЦИНА

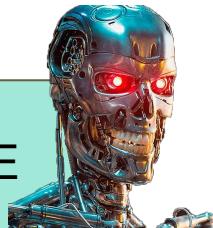


ФИНАНСЫ



МАРКЕТИНГ

МАШИННОЕ
ЗРЕНИЕ



ИЗОБРАЖЕНИЯ

РЕЧЬ

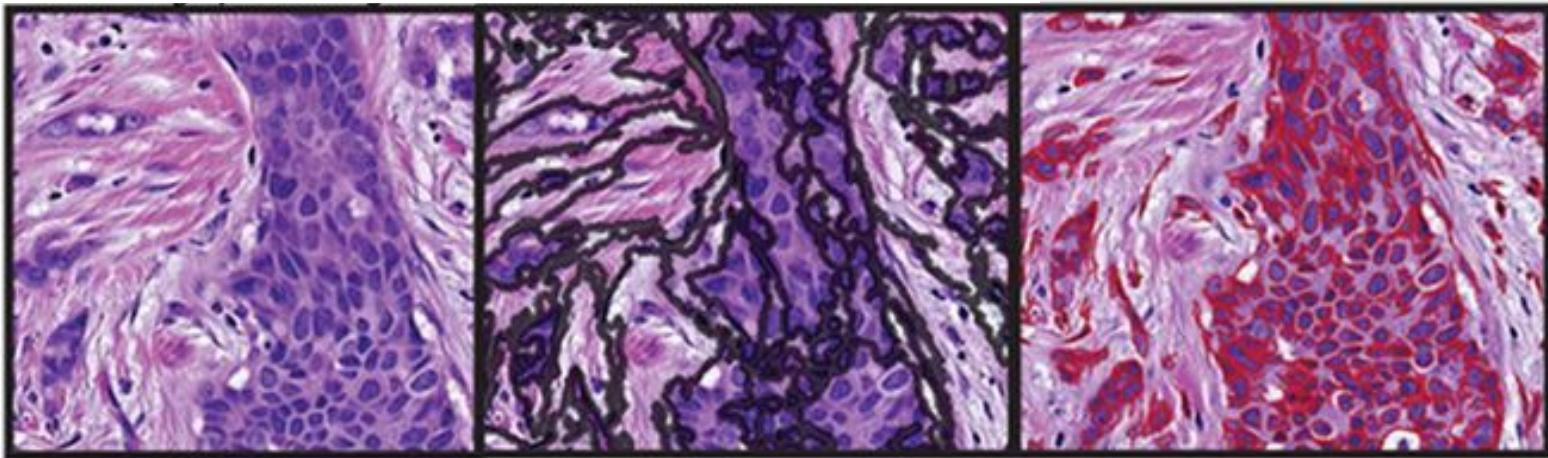
СЕЛЬСКОЕ
ХОЗЯЙСТВО



DeepFakes



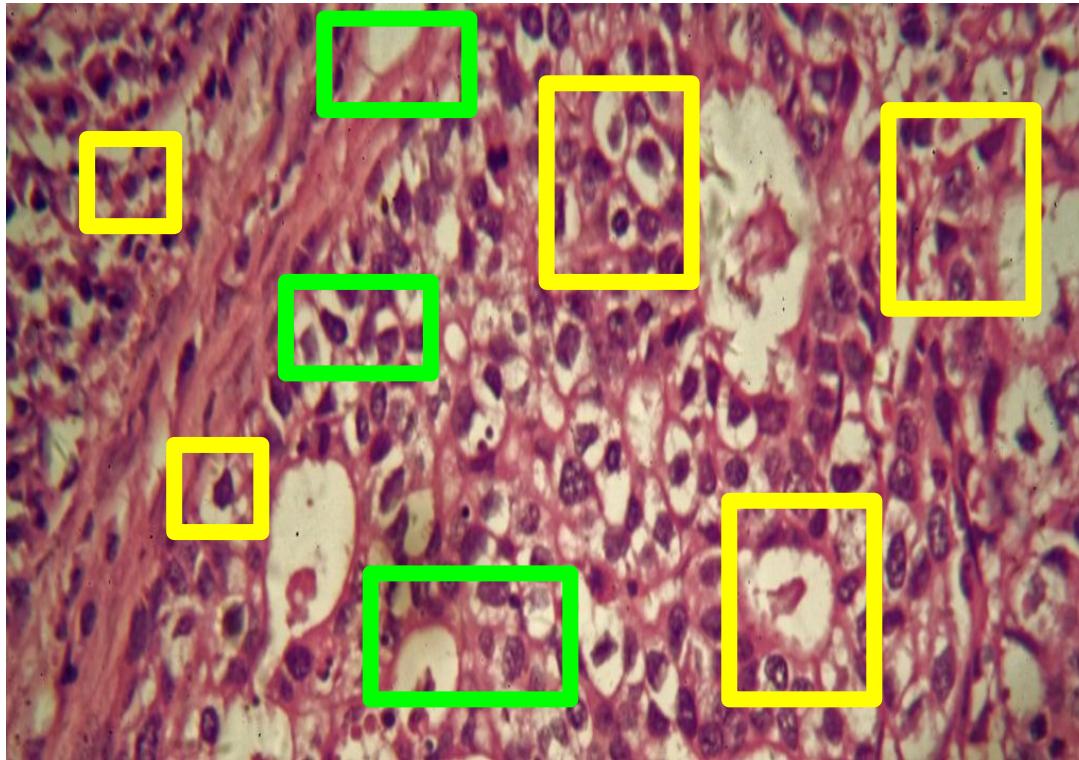
Предварительная обработка изображений



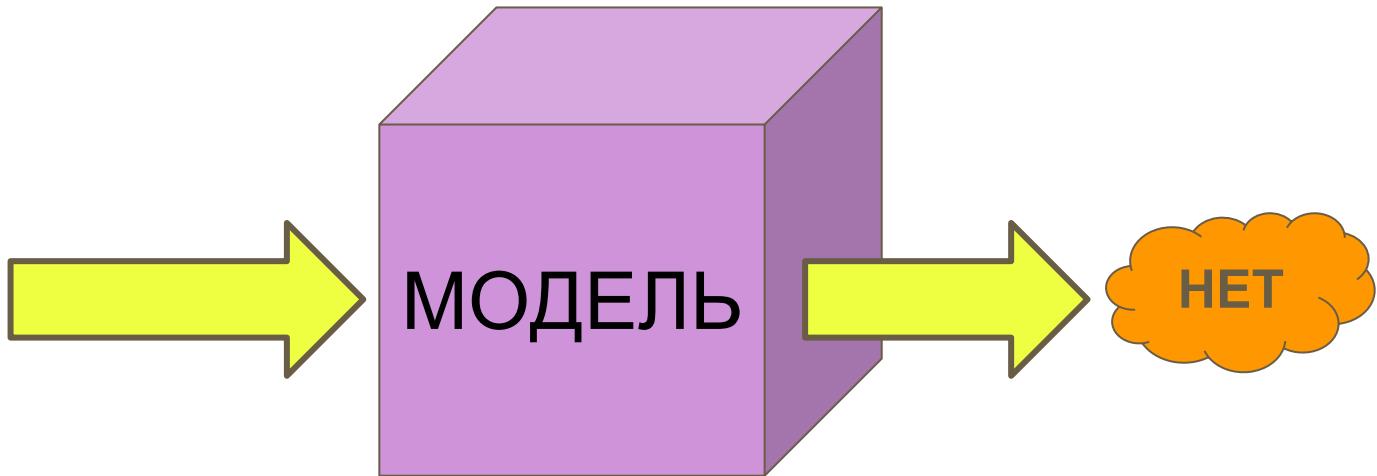
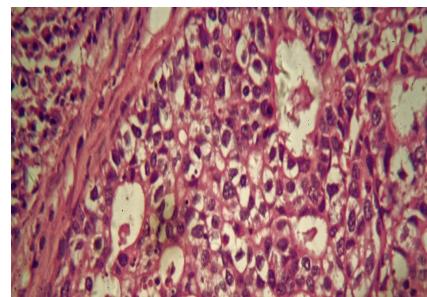
Классификация тканей



Формирование признаков



Диагностика рака



<http://circ.ahajournals.org/content/132/20/1920>

Нейронные сети

- Сеть сама определит признаки
- На это уйдут часы, а не годы!
- Качество выше

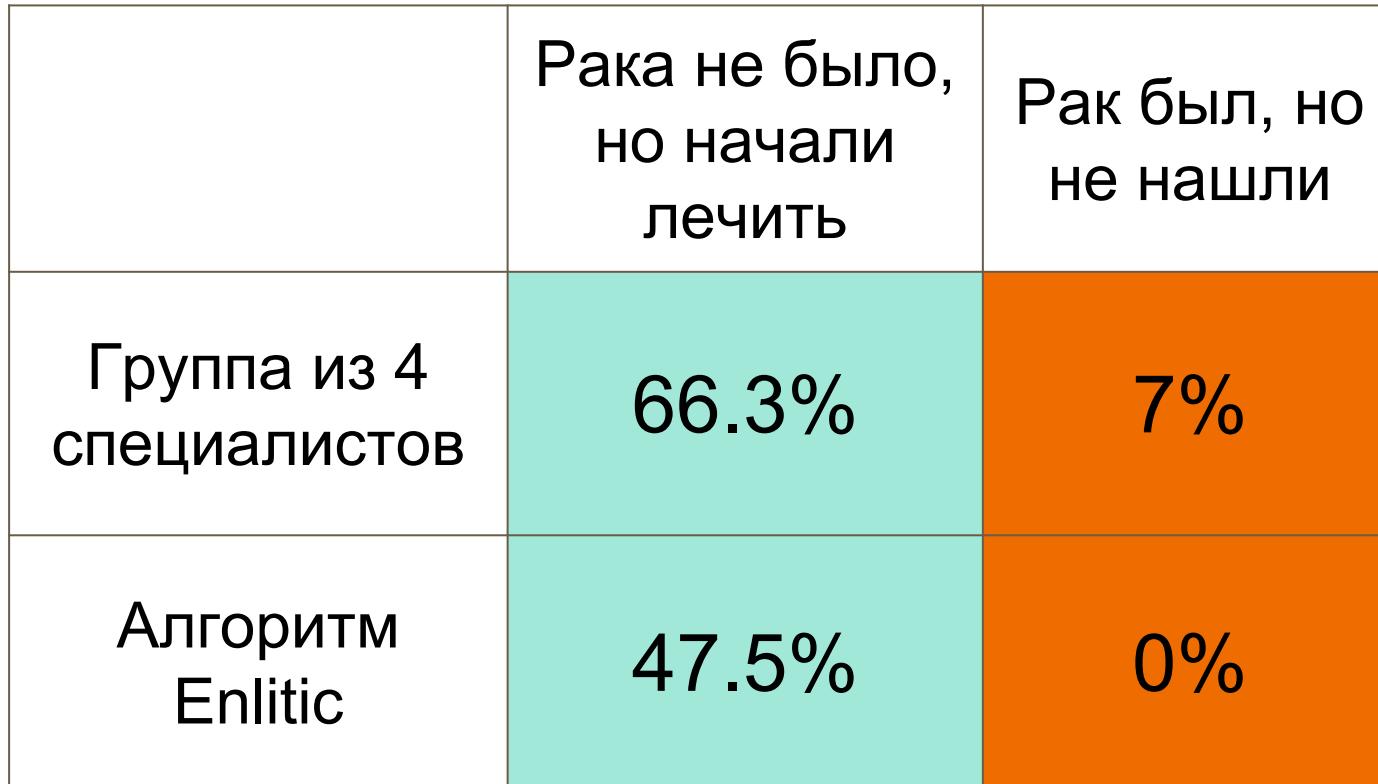
Enlitic

- Основана в августе 2014 г.
- Первая применила deep learning в медицине

<https://www.enlitic.com>

Сравнение результатов

<https://www.enlitic.com/press-release-10272015.html>
<https://youtu.be/IPBSB1HLNLo?t=56m53s>



Что мешает начать?



Что мешает начать?

- ШАМАНСТВО для избранных
- Нужно МОЩНОЕ железо
- Нужно МНОГО данных
- С чего начать?

Станьте шаманом!



Арендуйте сервер с GPU!

\$0.51/час



Paperspace

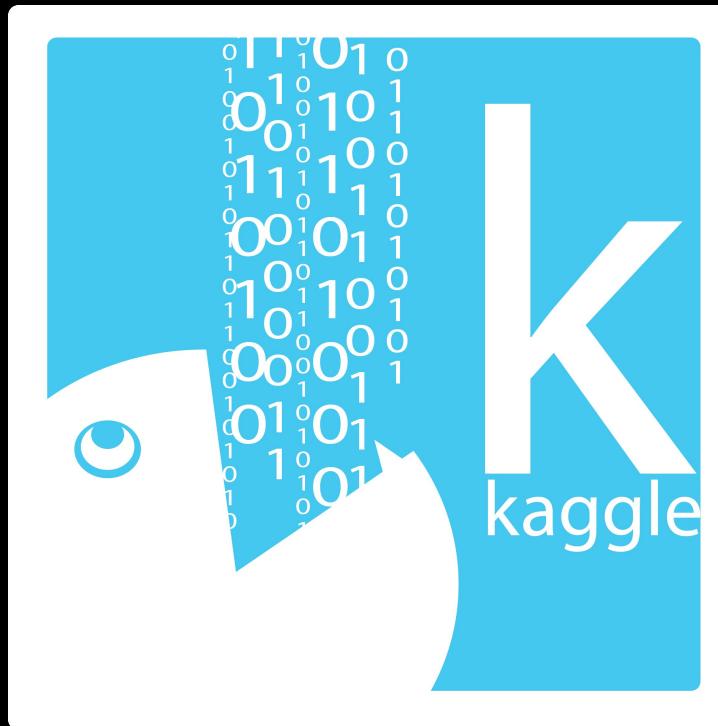
Промокод FASTAI15 + \$15

Регистрация по ссылке + \$10

<https://www.paperspace.com/&R=JIV5C3M>

**Готовый образ с Fast AI
для быстрого старта**

Участвуйте в соревнованиях!



Соревнования
по машинному обучению

Денежные призы

Готовые наборы данных

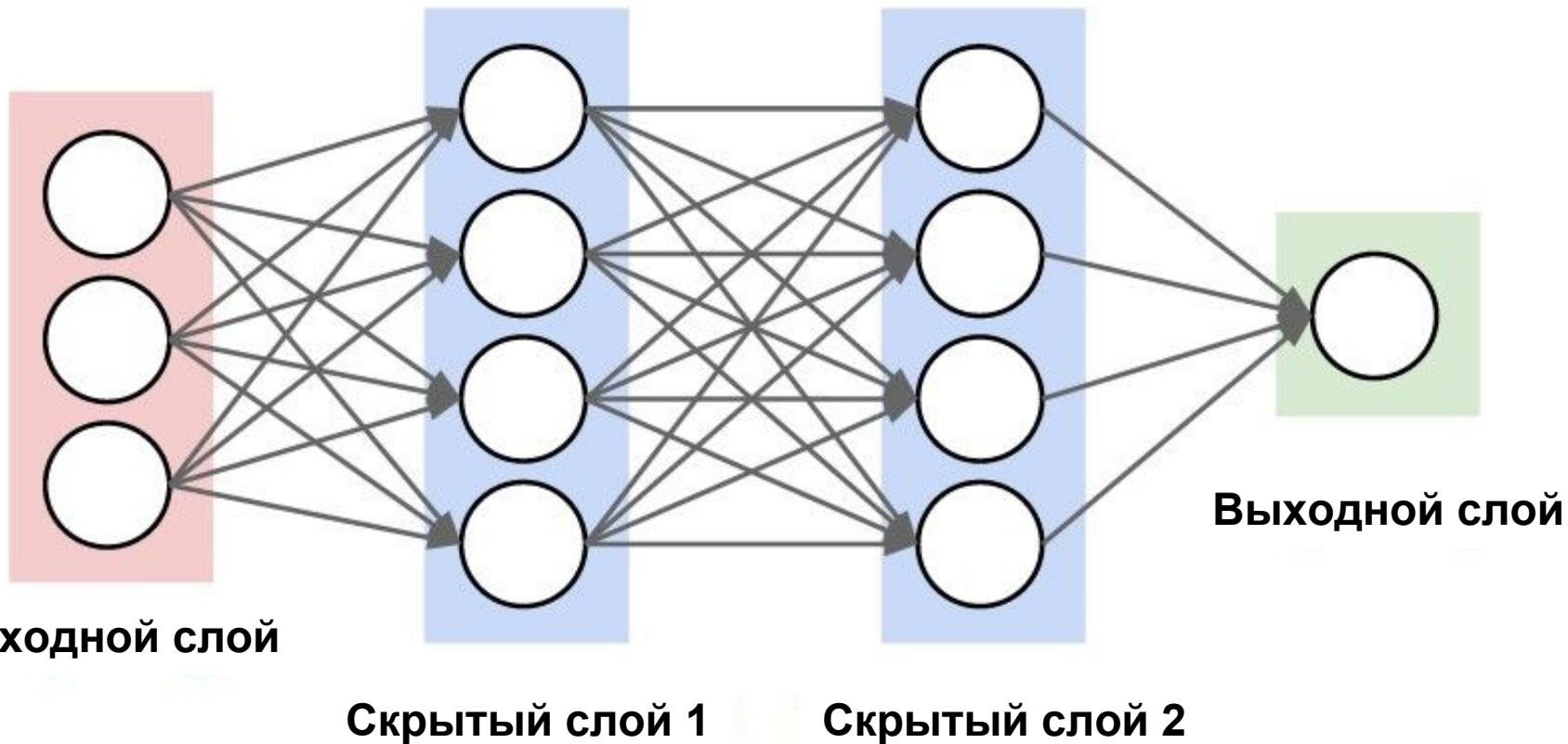
<https://kaggle.com>

Попробуйте Fast AI

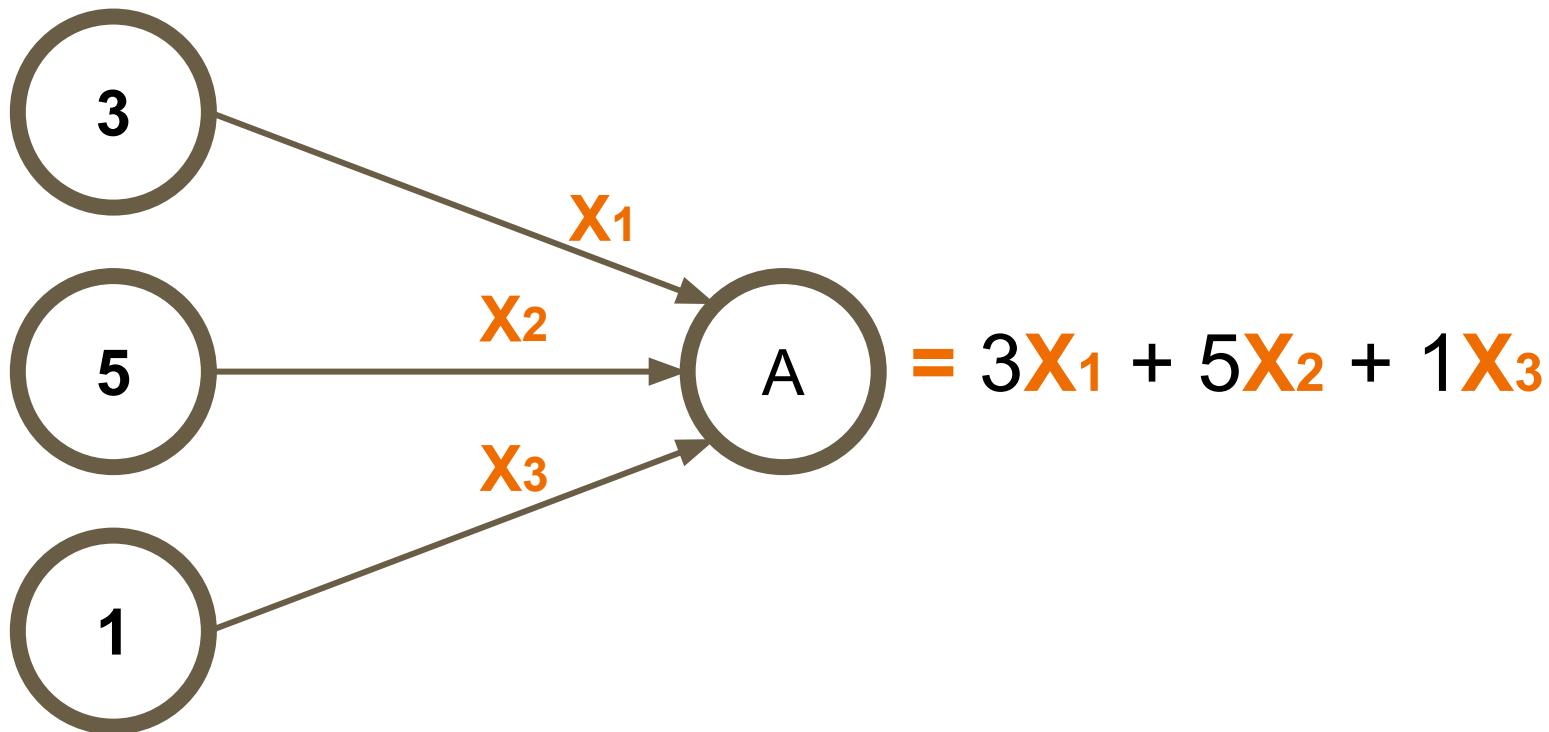
fast.ai



Что такое нейронная сеть?



Как устроен нейрон

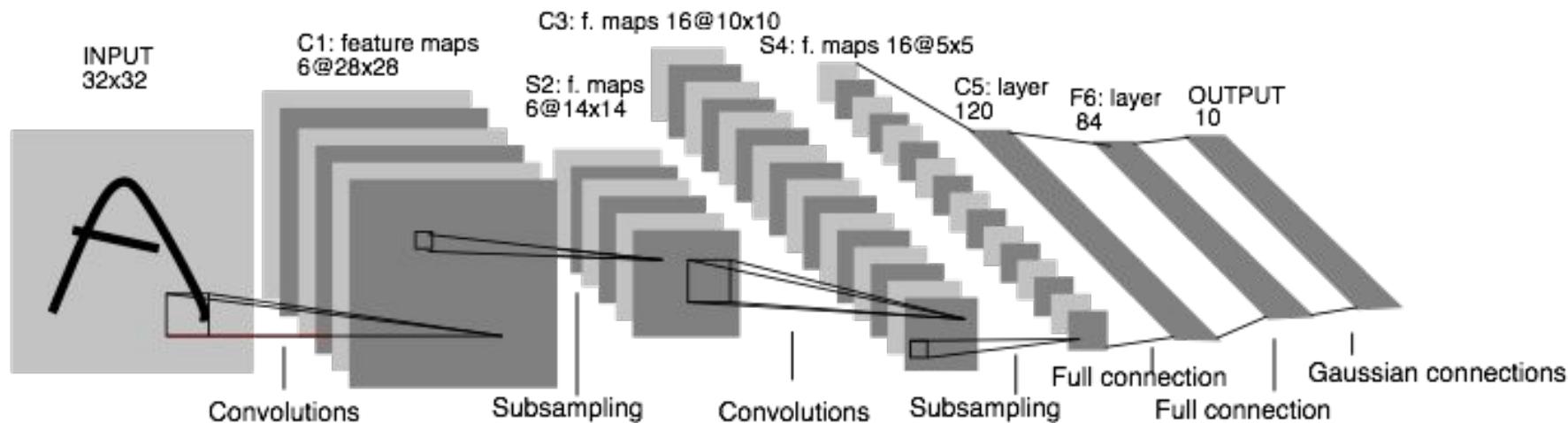


Обучение – это
оптимизация!

Архитектура сети

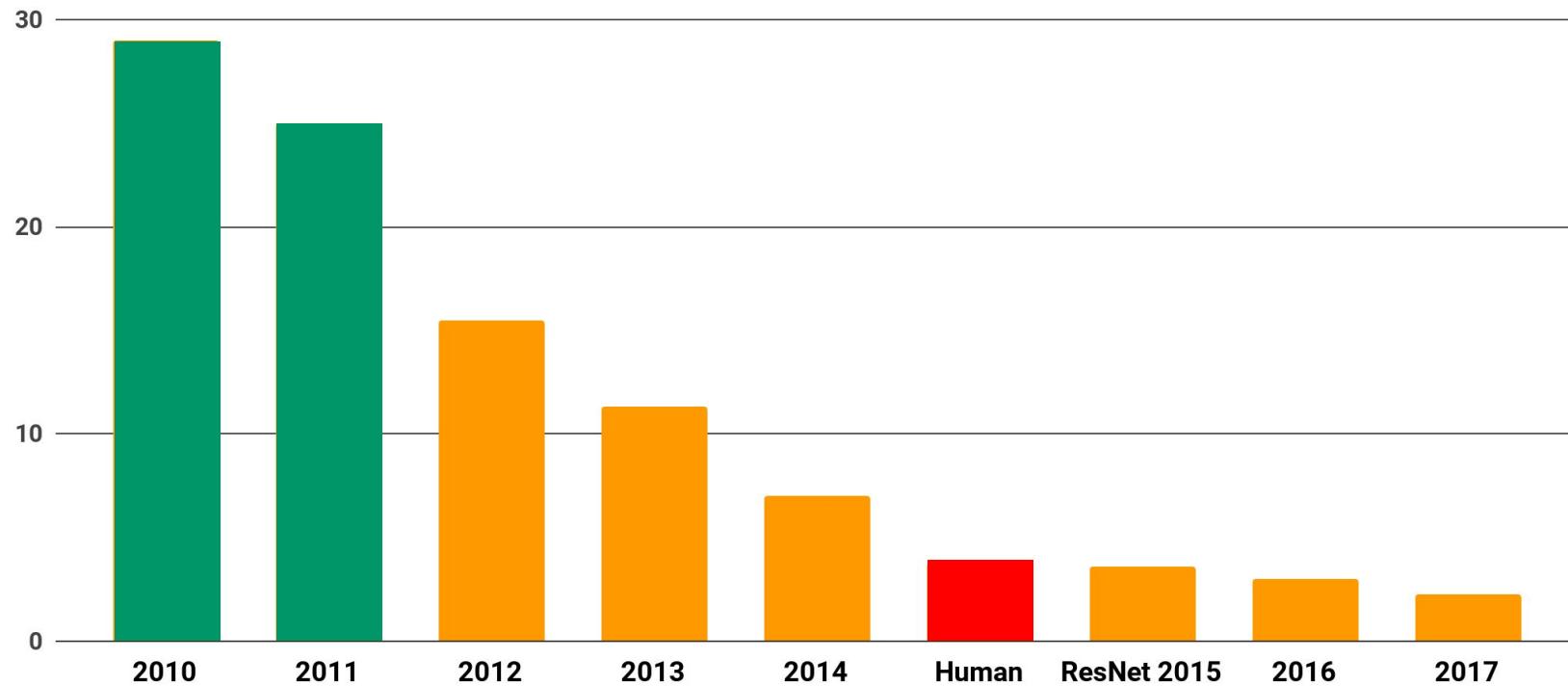
С каждым годом архитектура сетей усложняется

1989 - LeNet



ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge

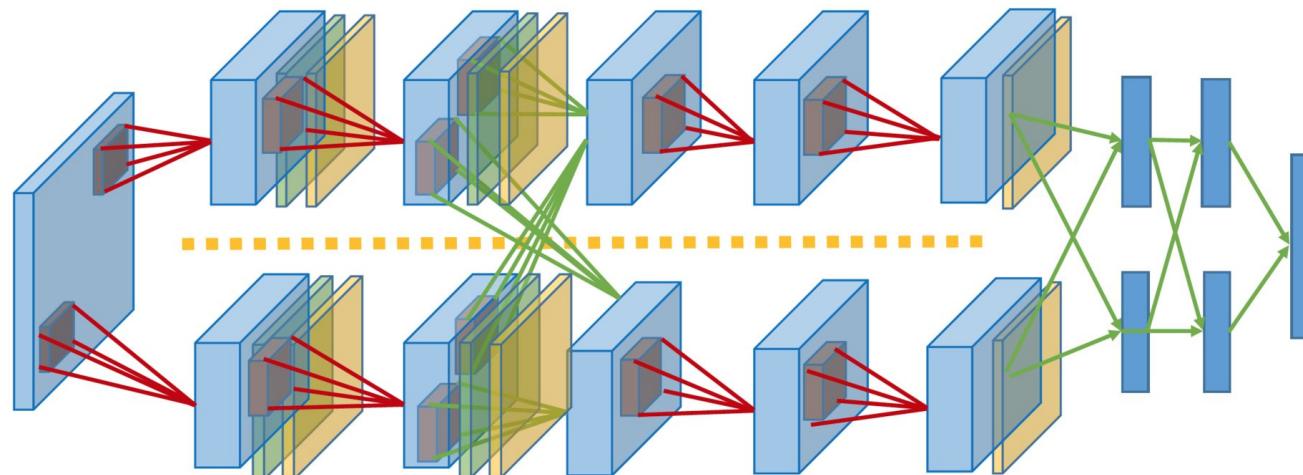
Top-5 error



Предобученные сети

С каждым годом архитектура сетей усложняется

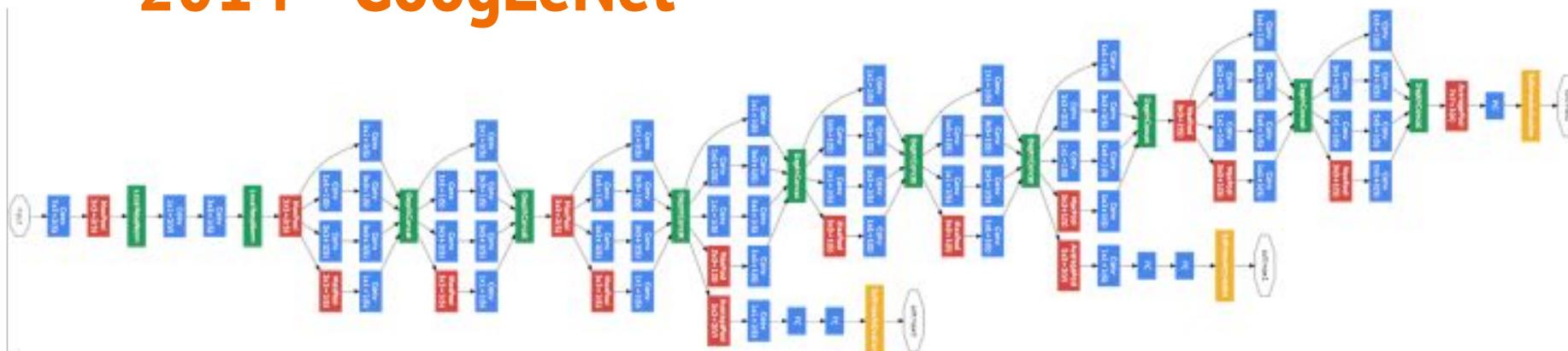
2012 - AlexNet



Предобученные сети

С каждым годом архитектура сетей усложняется

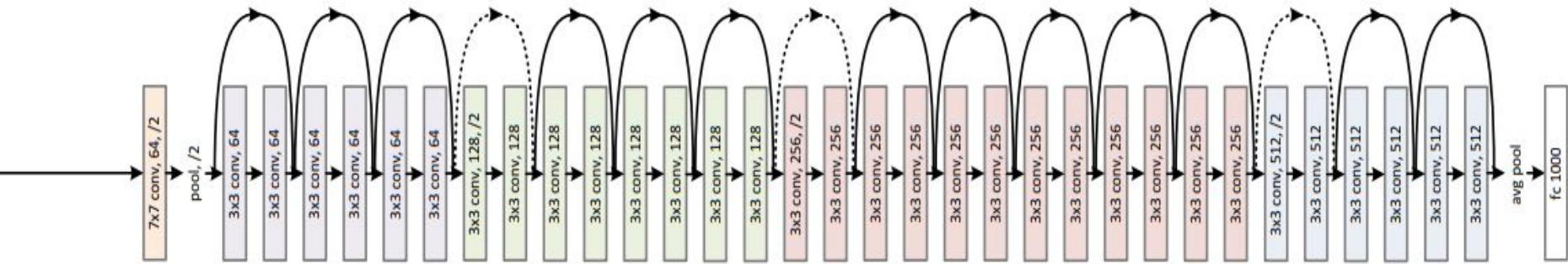
2014 - GoogLeNet



Предобученные сети

С каждым годом архитектура сетей усложняется

2015 - ResNet



Классификация котиков и собачек



<https://www.kaggle.com/c/dogs-vs-cats-redux-kernels-edition>



10707



10708



10709



10710



10711



10712



10713



10714



10715



10716



10717



10718



10719



10720



10721



не более
60%

Jeremy Howard



- Университет Сан-Франциско
- Президент и главный научный сотрудник Kaggle
- Основатель Enlitic
- Сооснователь Fast AI

99%

A large, stylized yellow cloud-shaped graphic containing the text "99%" in a bold, orange-red font. The cloud has a simple outline and a slightly irregular shape, resembling a thought bubble or a speech bubble.

FAST AI

Making neural nets uncool again

Django ORM	Fast AI	Keras
SQL Driver	Pytorch	Tensorflow /Theano /CNTK
Python	Python	Python

Fast AI - классификация в 3 строки

```
arch=resnet34  
sz=224
```

```
data = ImageClassifierData.from_paths(PATH, tfms=tfms_from_model(arch, sz))  
learn = ConvLearner.pretrained(arch, data, precompute=True)  
learn.fit(0.01, 2)
```

epoch	trn_loss	val_loss	accuracy
0	0.042222	0.028351	0.991211
1	0.035367	0.026421	0.991211

Keras

```
shear_range=0.2, zoom_range=0.2, horizontal_flip=True)

test_datagen = ImageDataGenerator(preprocessing_function=preprocess_input)
train_generator = train_datagen.flow_from_directory(train_data_dir,
target_size=(sz, sz),
batch_size=batch_size, class_mode='binary')
validation_generator = test_datagen.flow_from_directory(validation_data_dir,
shuffle=False, target_size=(sz, sz), batch_size=batch_size, class_mode='binary')

base_model = ResNet34(weights='imagenet', include_top=False)
x = base_model.output
x = GlobalAveragePooling2D()(x)
x = Dense(1024, activation='relu')(x)
predictions = Dense(1, activation='sigmoid')(x)

model = Model(inputs=base_model.input, outputs=predictions)
for layer in base_model.layers: layer.trainable = False
model.compile(optimizer='rmsprop', loss='binary_crossentropy',metrics=['accuracy'])



---


model.fit_generator(train_generator, train_generator.n // batch_size, epochs=3,
workers=4, validation_data=validation_generator,
validation_steps=validation_generator.n // batch_size)
```

Граф вычислений

Статический

Tensorflow

Динамический

PyTorch

Компиляция

Отладка

Визуализация

Анализ качества



996	4
8	992

CAT

DOG

ПРЕДСКАЗАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Обогащение данных



Подготовка данных

```
tfms = tfms_from_model(arch, sz, aug_tfms=transforms_side_on, max_zoom=1.1)
data = ImageClassifierData.from_paths(PATH, tfms=tfms)
```

```
> data.classes
['cats', 'dogs']
```

Единообразное обращение к наборам данных:

```
> data.trn_ds      data.val_ds      data.test_ds
```

Проверка на других изображениях (валидация)

```
log_preds = learn.predict() → [-1.99731, -0.14537]  
probs = np.exp(log_preds) → [0.1357, 0.8647]
```

86.47% DOG



100% CAT



100% CAT



96.36% CAT



Самые собачьи собаки 100% DOG



Самые кошачьи кошки 100% CAT



Самые некорректные собаки

3.72% DOG



4.37% DOG



7.33% DOG



13.41% DOG



Самые некорректные кошки

0.01% CAT



0.01% CAT



0.02% CAT



0.19% CAT



The Caring Containment Professionals.TM

Самые неуверенные предсказания

50.44% DOG



52.26% DOG



52.30% DOG



64.35% DOG



Полезные советы

Обогащение данных для предсказаний

```
log_preds, y = learn.TTA(n_aug=4)
```

Посмотрите на модель

```
> learn.summary()
```

```
[('Conv2d-1',
OrderedDict([('input_shape', [-1, 3, 224, 224]),
            ('output_shape', [-1, 64, 112, 112]),
            ('trainable', False),
            ('nb_params', 9408)])),
('BatchNorm2d-2',
OrderedDict([('input_shape', [-1, 64, 112, 112]),
            ('output_shape', [-1, 64, 112, 112]),
            ('trainable', False),
            ('nb_params', 128)]))]
```

Не забывайте сохраняться

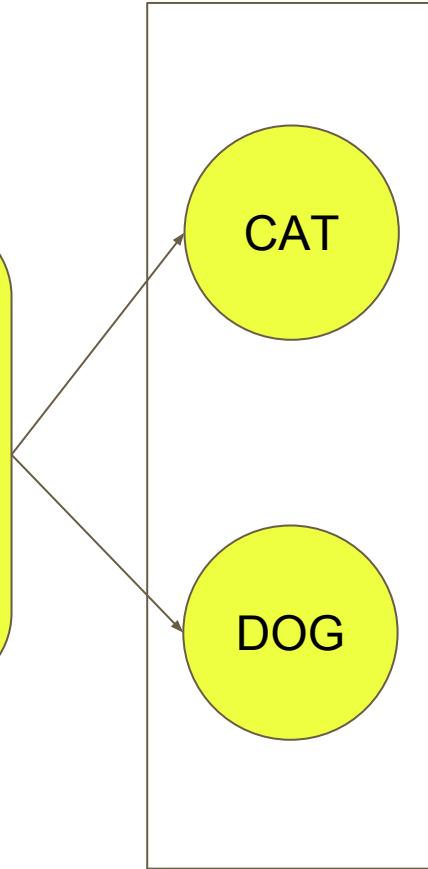
```
learn.save('name of model')
learn.load('name of model')
```

Используйте
отладку!

Устройства классификатора



RESNET34



Перенос обучения

```
head_reg4 = nn.Sequential(Flatten(), nn.Linear(25088,4))
learn = ConvLearner.pretrained(arch, md, custom_head=head_reg4)
```

```
# Кастомный оптимизатор
learn.opt_fn = optim.Adam

# Кастомная функция потерь
learn.crit = nn.L1Loss()
```



Собака или кекс?



99% dog



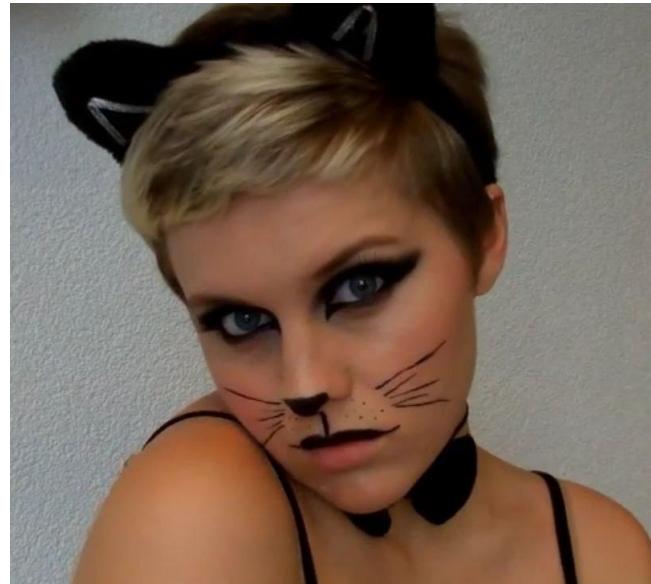
95% dog



Женщина-кошка?

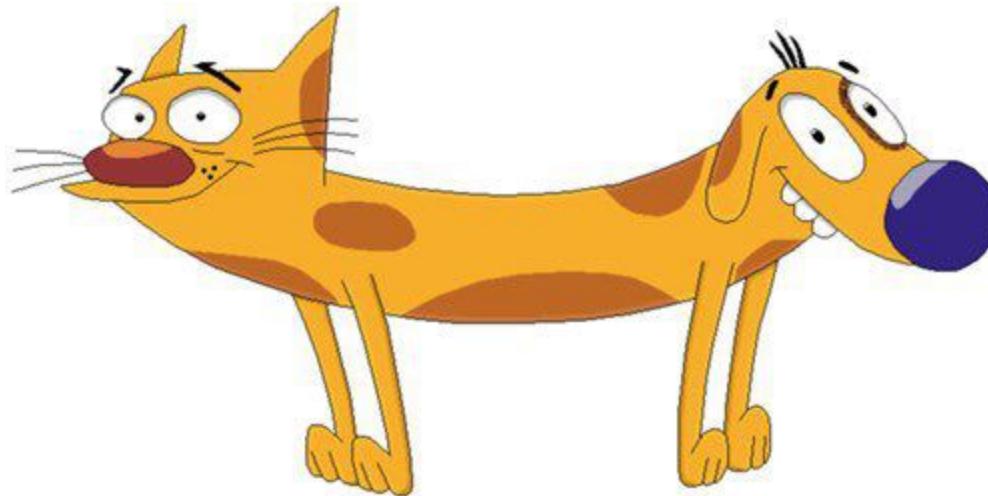


95% cat



93% cat

Кот или пес?



48% cat

52% dog

Конечно, сеть не идеальна)



53.5% dog



82% dog

Что в твоей шаурме?



Что в твоей шаурме?

95% cat



5% dog

Хочешь поиграть?



Присоединяйся!

[@dumpcatsbot](#)

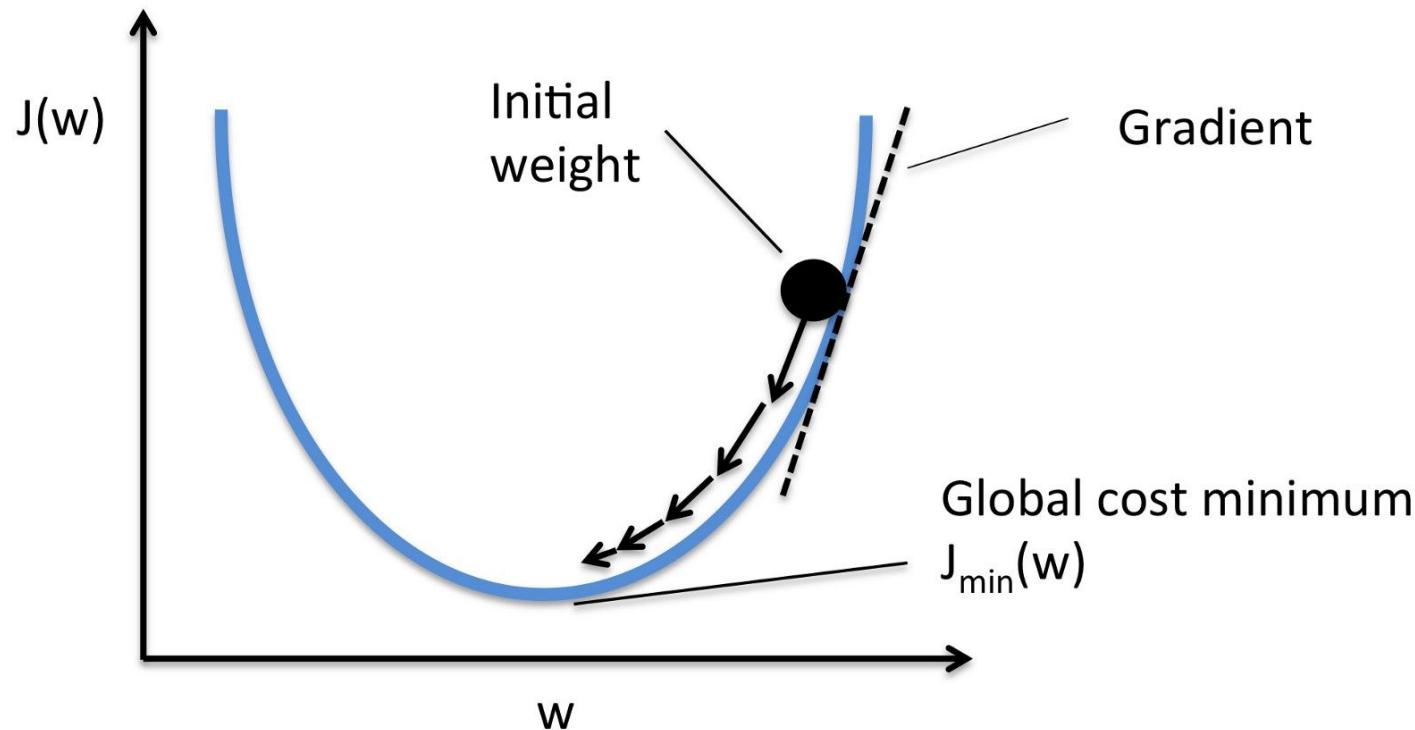


Преимущества Fast AI

- Простой и удобный API
 - Наличие on-line курса!
 - Built-In Best Practices
 - Простота кастомизации
- +
- Высокая скорость обучения (PyTorch)
 - Возможность отладки

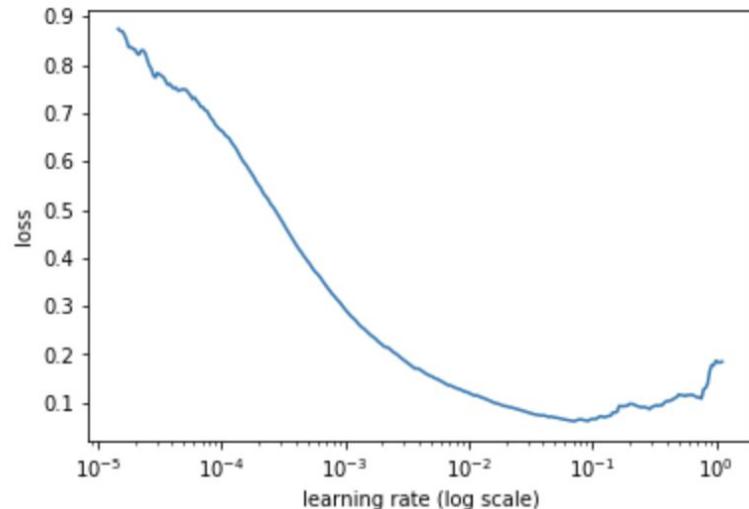
Going deeper

Стochastic gradient descent



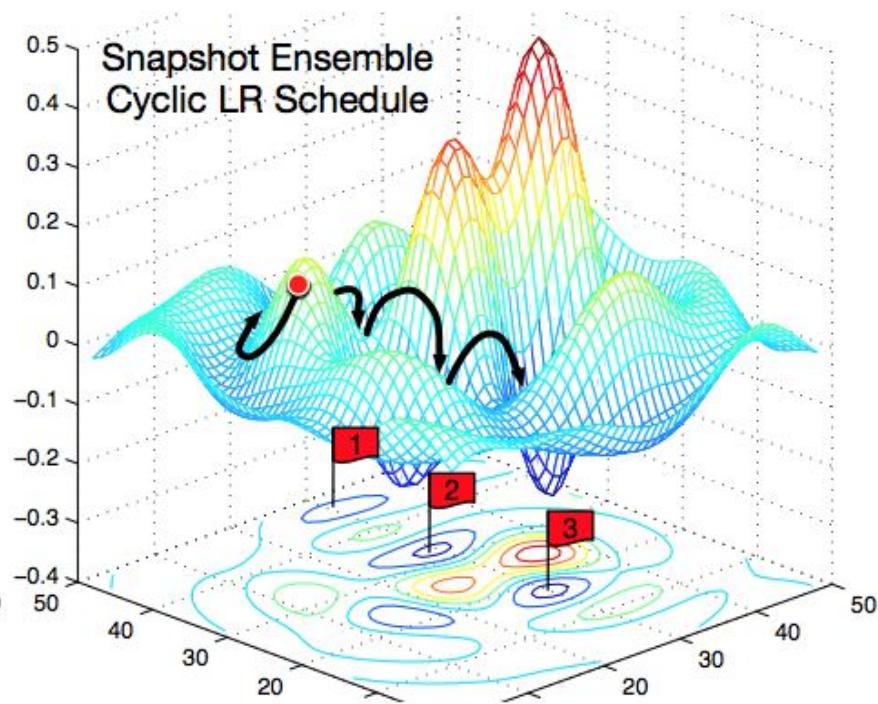
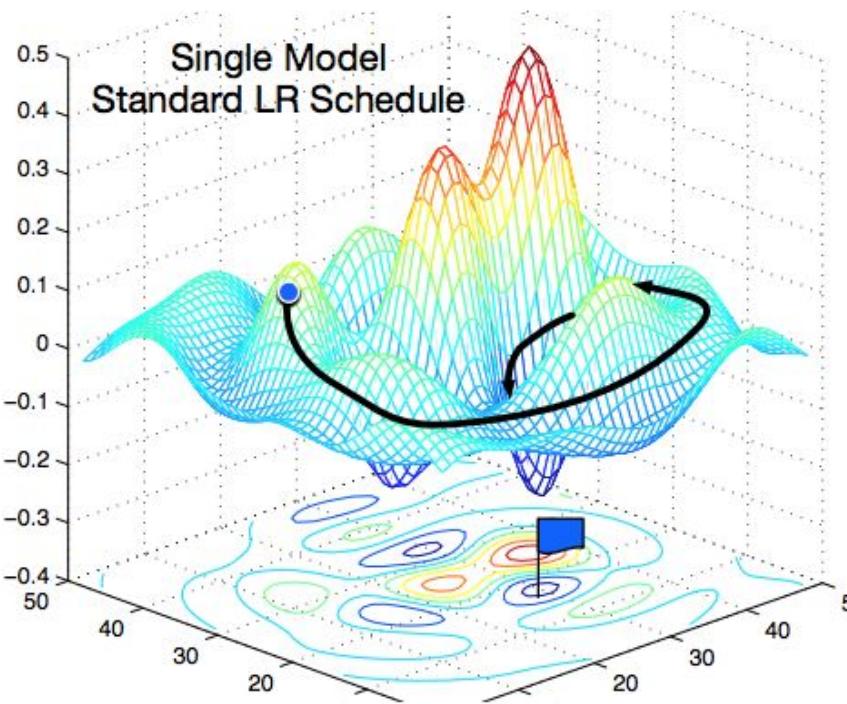
Выбор скорости обучения

```
In [52]: learn.sched.plot()
```

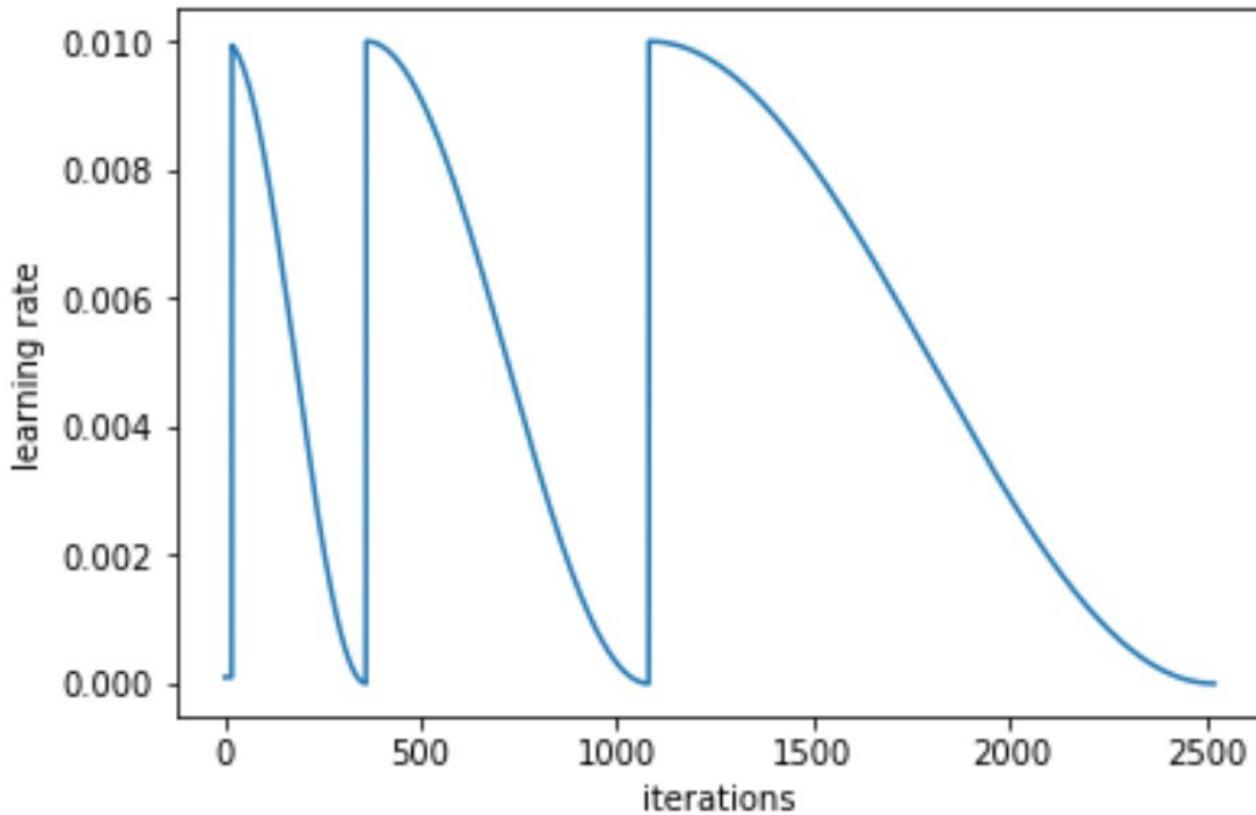


The loss is still clearly improving at lr=1e-2 (0.01), so that's what we use. Note that the optimal learning rate can change as we training the model, so you may want to re-run this function from time to time.

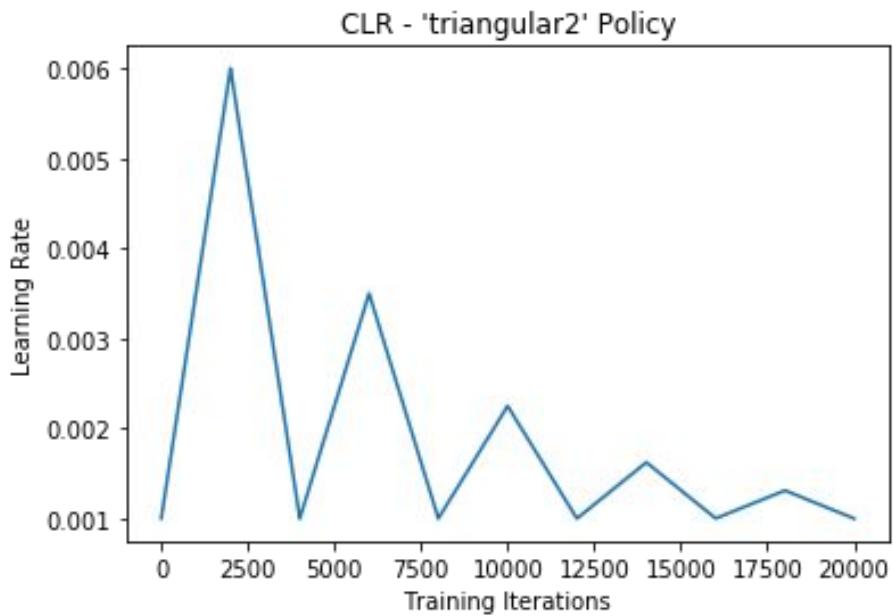
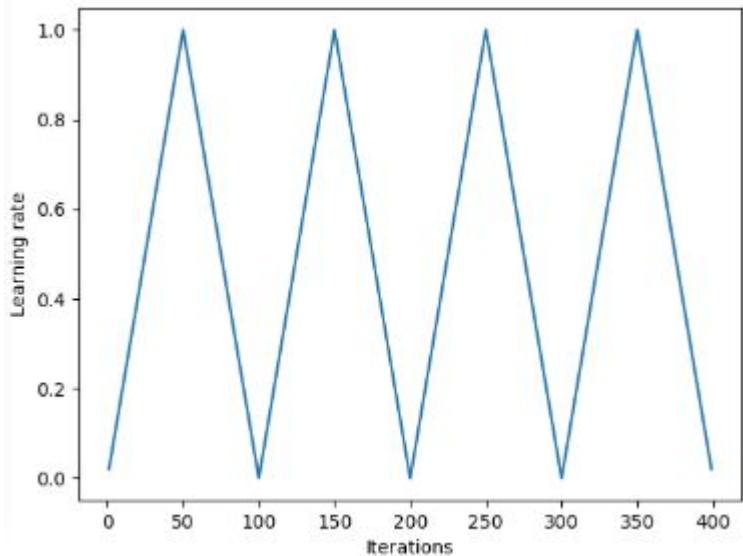
Стохастический градиентный спуск



```
learn.sched.plot_lr()
```



Triangular cyclical LR



Обработка текста [RNN]

torchtext не используется

Токенизация и составление словаря силами Fast AI

SpacyTos

Deploy on production

- Дешевле и проще использовать CPU
- Использование через REST API
- Нужно только обновлять модель
- Реализация на любом языке

Другие фреймворки

- Caffe/Caffe 2 - **C++**



- Deeplearning4j - **JVM**



- MXNet - **C++**



- Torch - **Lua/C**

PyTorch to

Caffe2



http://pytorch.org/tutorials/advanced/super_resolution_with_caffe2.html

Fast AI

Вопросы?



94% dog

Сотов Алексей

vk: vk.com/sotov

telegram: @asotov



МЕРКАТА



Всем Привет! С вами Джони Кэтсвилл! И сегодня мы попытаемся познакомиться с этими ребятами.

Промокод FASTAI15 + \$15

Регистрация по ссылке + \$10

<https://www.paperspace.com/&R=JIV5C3M>

Курс по нейронным сетям с Fast AI

<http://course.fast.ai>



Бот - кошечка или собачка?

<https://t.me/dumpcatsbot>

**Сотов Алексей
Telegram: @asotov**