



# **О работе в Data Science и машинном обучении**

Евгений Борисов

# О работе в Data Science

## Автоматические Рекомендеры

прокат фильмов с 1997, 117М подписчиков

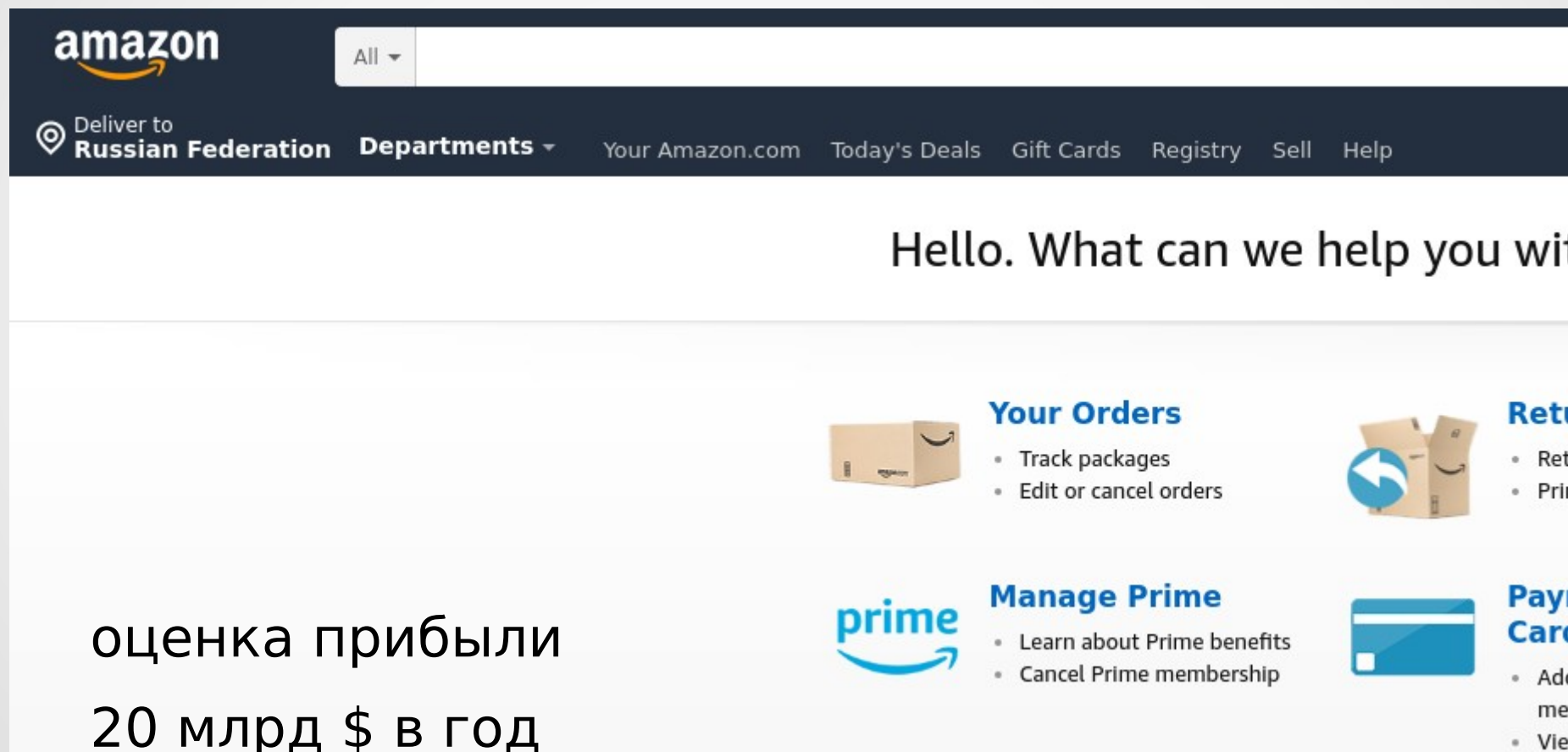


оценка прибыли - 5 млрд \$ в год

2009 Netflix Prize \$1M

# О работе в Data Science

## Автоматические Рекомендеры



# О работе в Data Science

## Автоматические Рекомендаторы

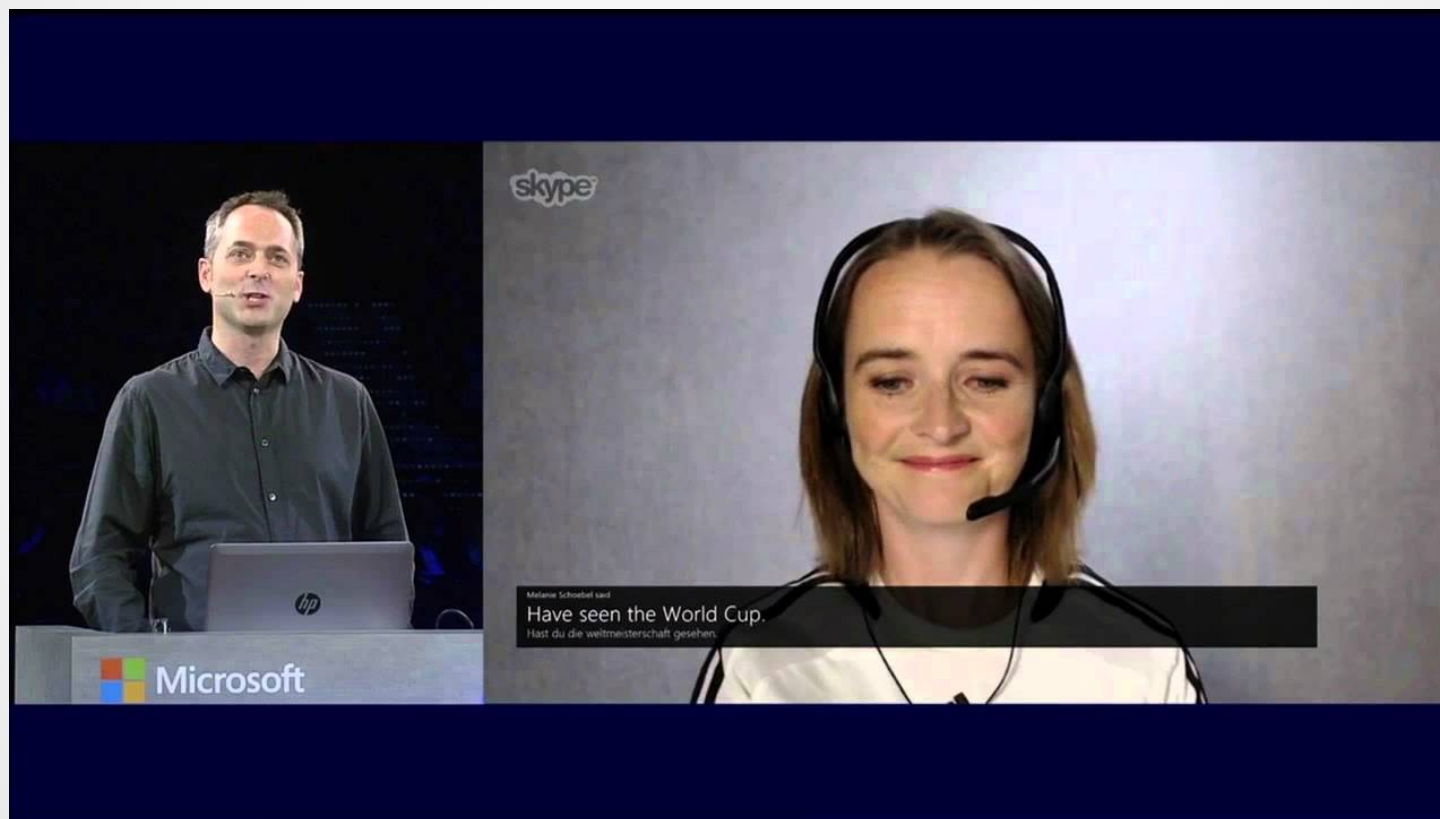
до 40% всех госзакупок России

The image shows a screenshot of the Russian Electronic Procurement Platform (РТС) website. At the top left, there is a logo for "тендер РТС" (tender RТС) and the text "ЭЛЕКТРОННАЯ ПЛОЩАДКА РОССИИ" (Electronic Platform of Russia). To the right, the text "СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ" (Modern Technologies) is displayed in red. Below this is a dark navigation bar with links: "ПОИСК" (Search), "44-ФЗ", "223-ФЗ", "РЖД" (with a red "НОВОЕ!" (New!) tag), "КОММЕРЧЕСКИЕ ЗАКУПКИ" (Commercial Purchases), and "615-ПП РФ". Below the navigation bar is a large blue banner with a yellow warning icon and the text "ВНИМАНИЕ!" (Attention!). The main text of the banner reads: "С 1 ОКТЯБРЯ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗАЯВКИ НА УЧАСТИЕ" (From October 1 for the submission of a bid for participation) and "Онлайн заявка, бесплатное открытие, реквизиты" (Online bid, free opening, details). At the bottom of the banner is a button that says "ОТКРЫТЬ СПЕЦСЧЕТ" (Open special account).

из них 10% за счёт рекомендера

# О работе в Data Science

## Автоматический Перевод



<https://www.youtube.com/watch?v=C4-qrppl2Nc&t=2m30s>

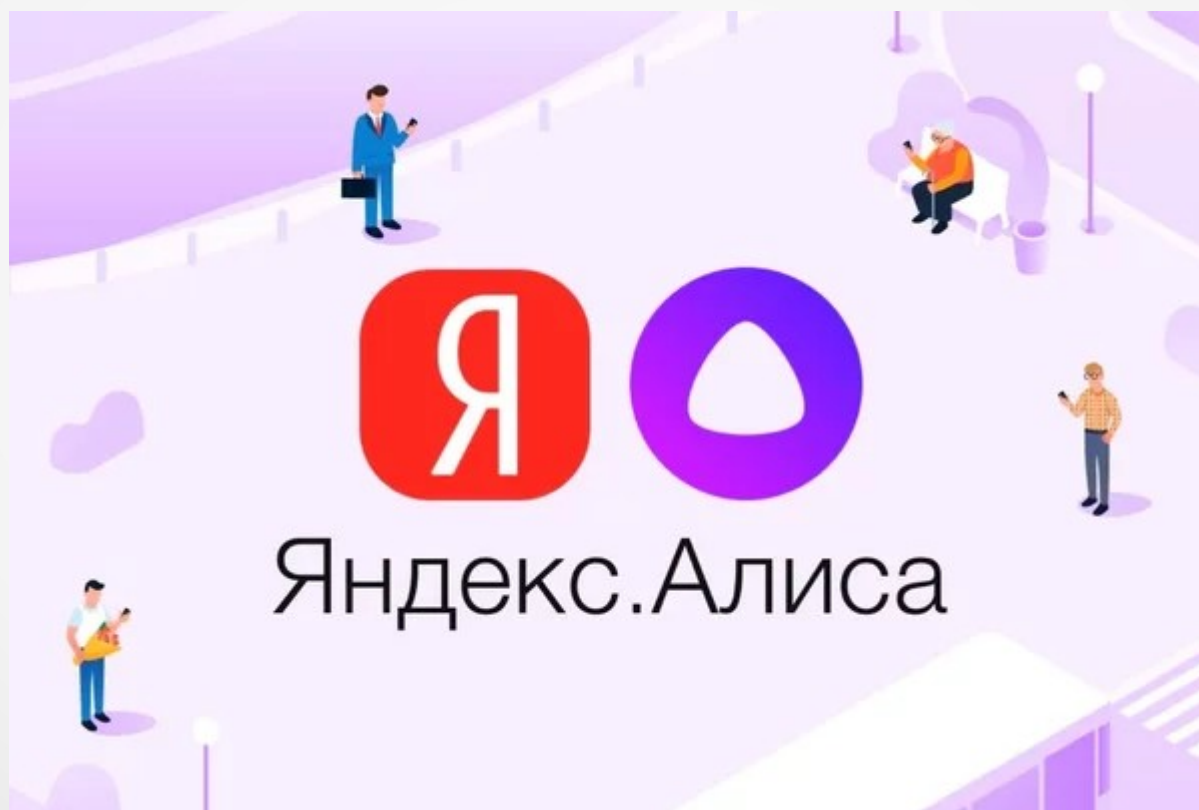
# О работе в Data Science

## Автоматический Секретарь



# О работе в Data Science

## Автоматический Секретарь





# О работе в Data Science

## Беспилотный Автомобиль



<https://www.youtube.com/watch?v=Bx08yRsR9ow>



# О работе в Data Science

## Автономные Роботы



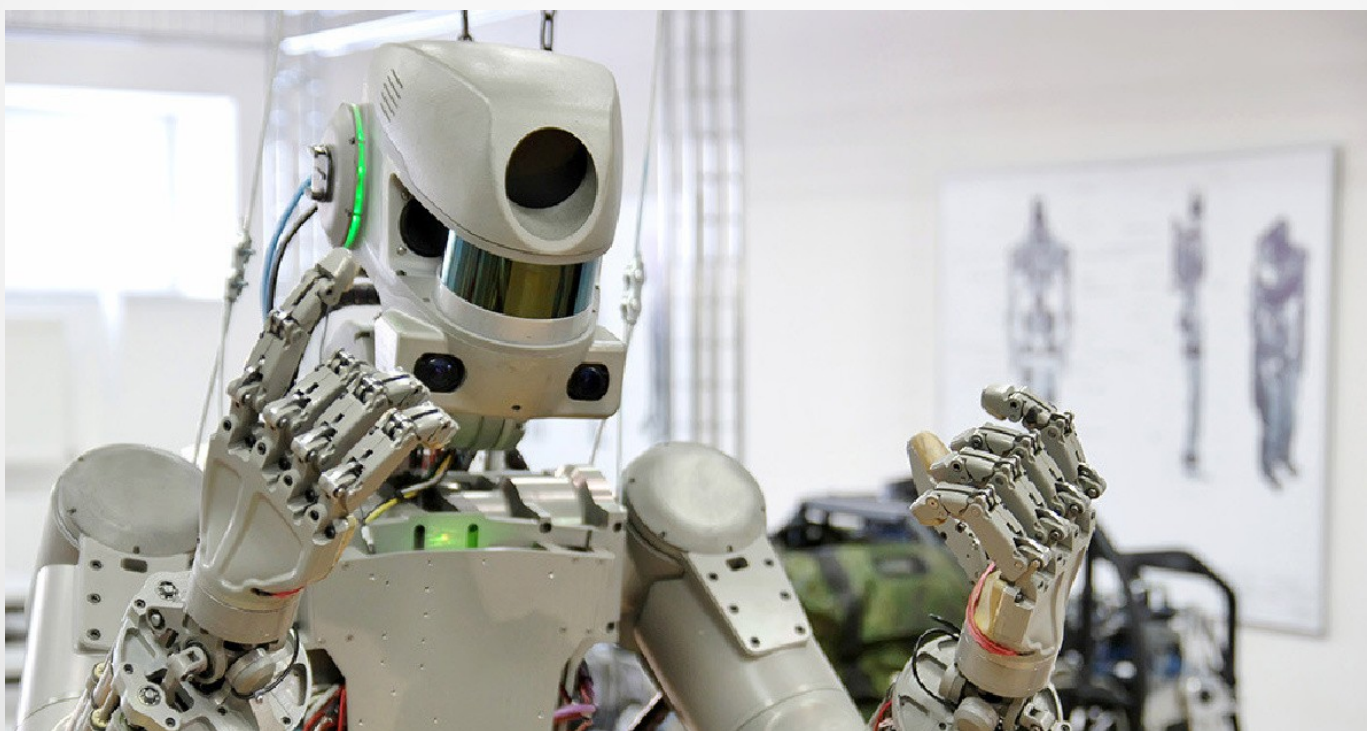
<https://www.youtube.com/watch?v=LikxFZZO2sk>

# О работе в Data Science

## Автономные Роботы

Фёдор (FEDOR — Final Experimental Demonstration Object Research)

НПО "Андроидная техника"



# О работе в Data Science

## Военные Дроны



# О работе в Data Science

## **Data Science**

Computer Vision / Natural Languages Processing / Data Analysis / Speech Recognition

### **Области применения ML**

обработка изображений (CV)

обработка текстов (NLP)

обработка звуков (SR)

анализ соц.сетей (DA, SNA)

автоматическое управление (Robotics)

торгово-экономические модели (DA, Econometrics)



# О работе в Data Science

## Как это работает ?

формируем учебный набор

обучаем модель

запускаем модель в работу

# О работе в Data Science

## Как это работает ?

формируем учебный набор

обучаем модель

запускаем модель в работу

на самом деле всё немного сложнее :)



# О работе в Data Science

## ...а чтобы сам учился ?

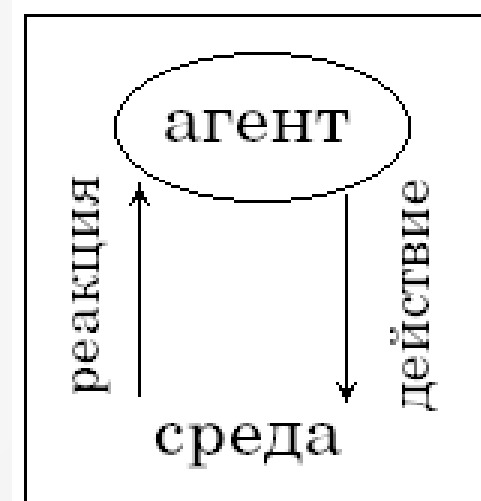
обучение с подкреплением

учебного набора в явном виде нет

собираем историю действий и последствий

пытаемся предсказывать реакцию среды

выбираем оптимальное действие



# ML: с чего все начинается?

извлечение признаков из объекта  
(feature extracting)

формирование пространства признаков

объект -> [FE] -> признаки -> [ML] -> результат

# ML: с чего все начинается?

Классификатор: домашние и дикие коты



# ML: с чего все начинается?

Классификатор: домашние и дикие коты

извлекаем признаки  
(цвет, усы, лапы и хвост)



→ [0.14, 12, ..., 345]

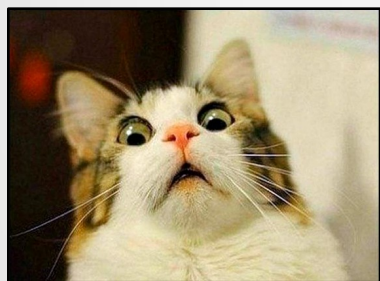


→ [78.0, 20, ..., 177]

# ML: с чего все начинается?

Классификатор: домашние и дикие коты

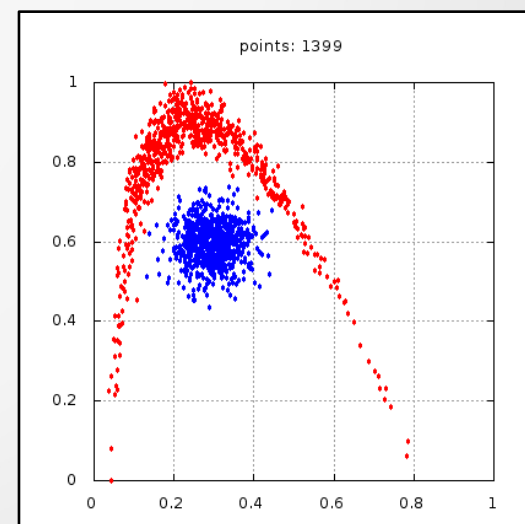
извлекаем признаки  
(цвет, усы, лапы и хвост)



→ [0.14, 12, ..., 345]



→ [78.0, 20, ..., 177]



# ML: и что дальше?

## Задачи:

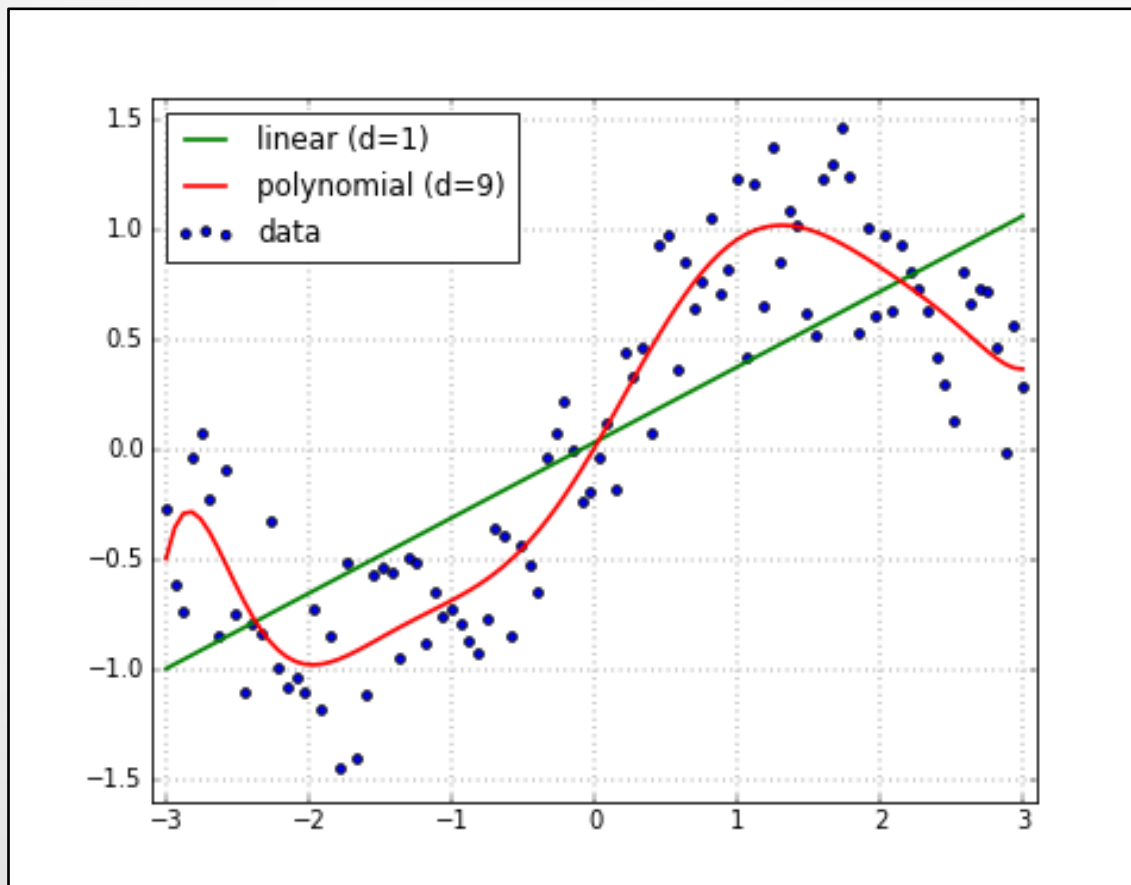
- Регрессия - восстановление зависимости
- Классификация - разделение на части
- Кластеризация - формирование групп



# ML: регрессия

восстановление зависимости по набору точек

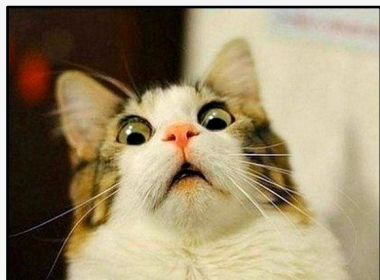
**Оценка недвижимости:** [район, площадь] → цена



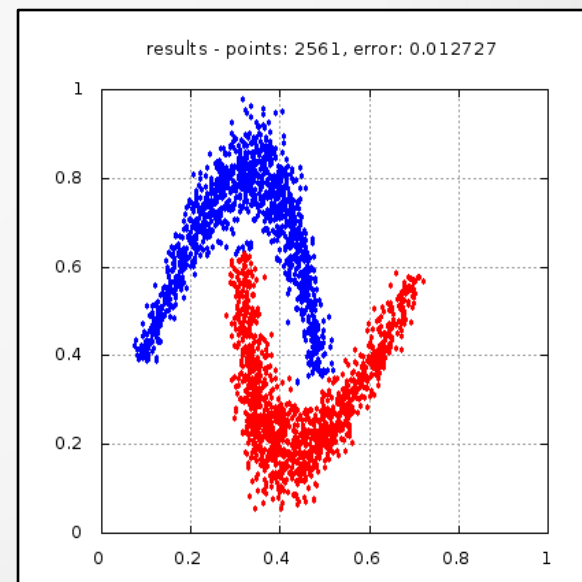
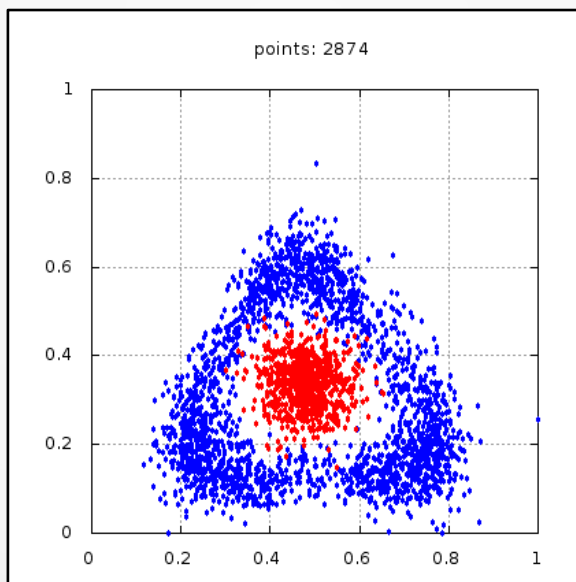
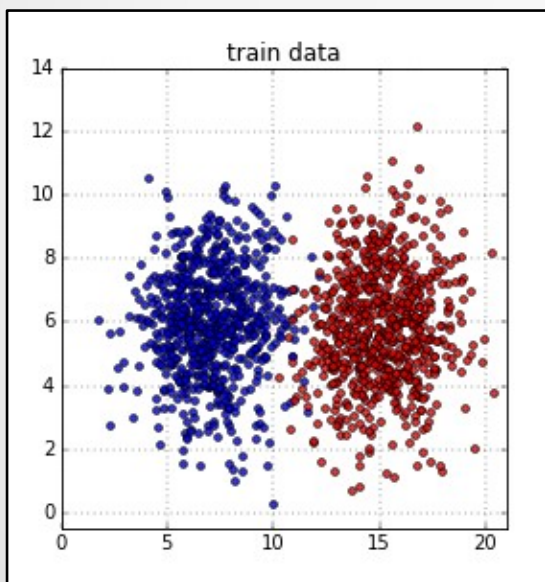
# ML: классификация

разделения объектов на классы

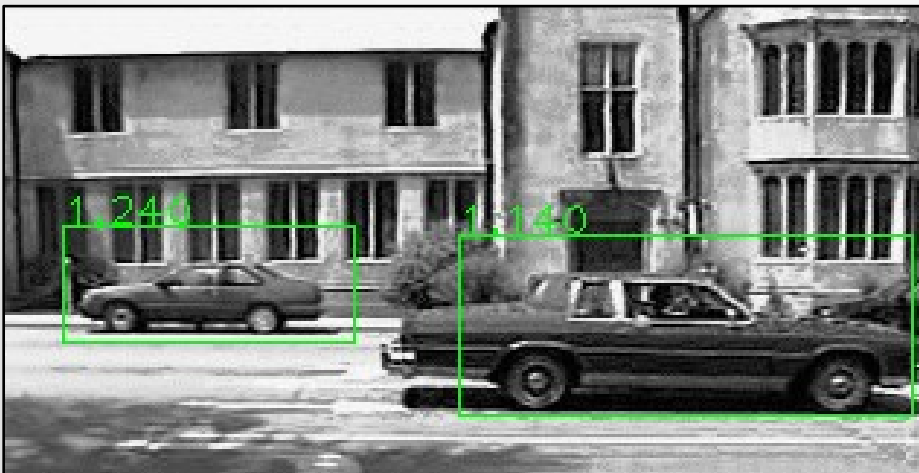
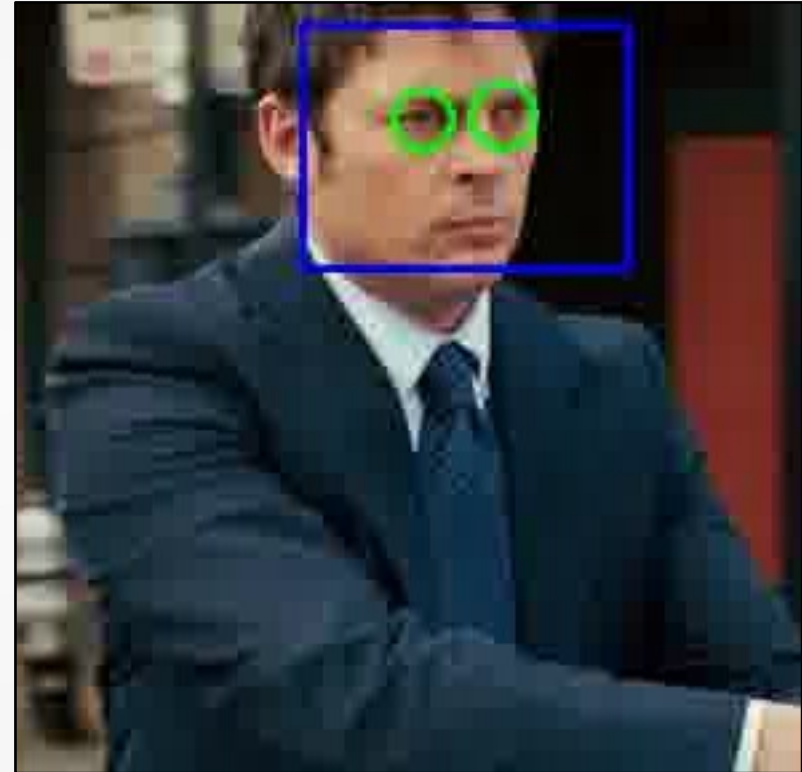
Детектор котов:



→ вектор-признак → есть/нет



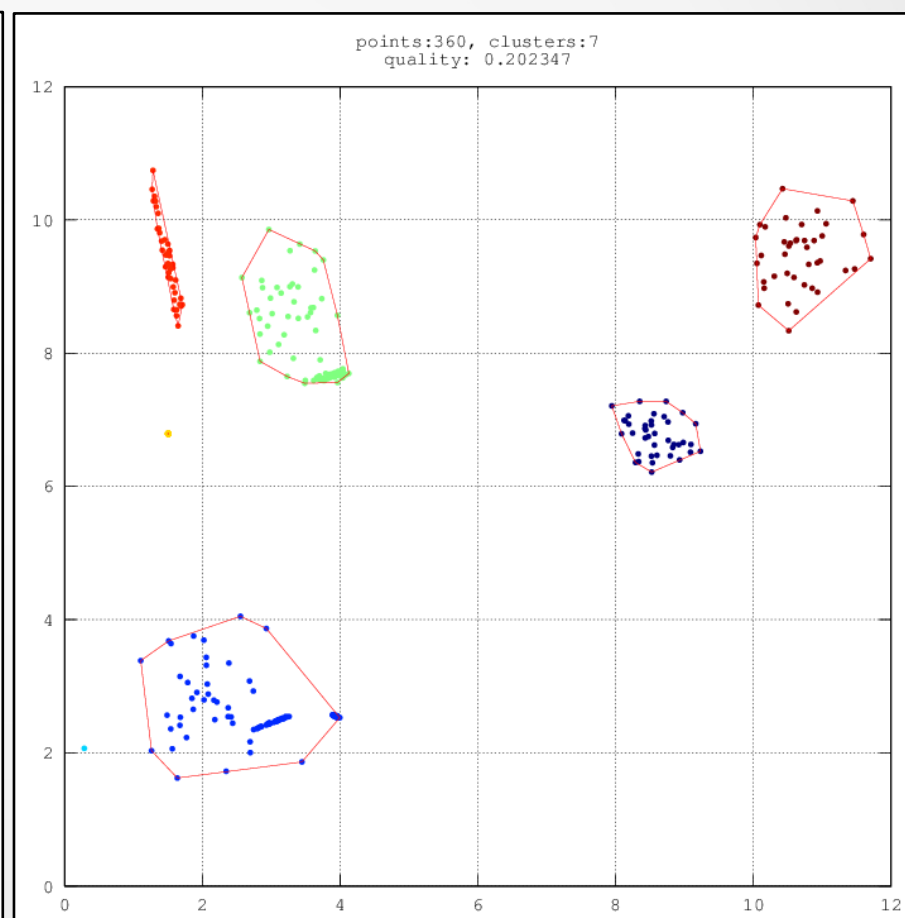
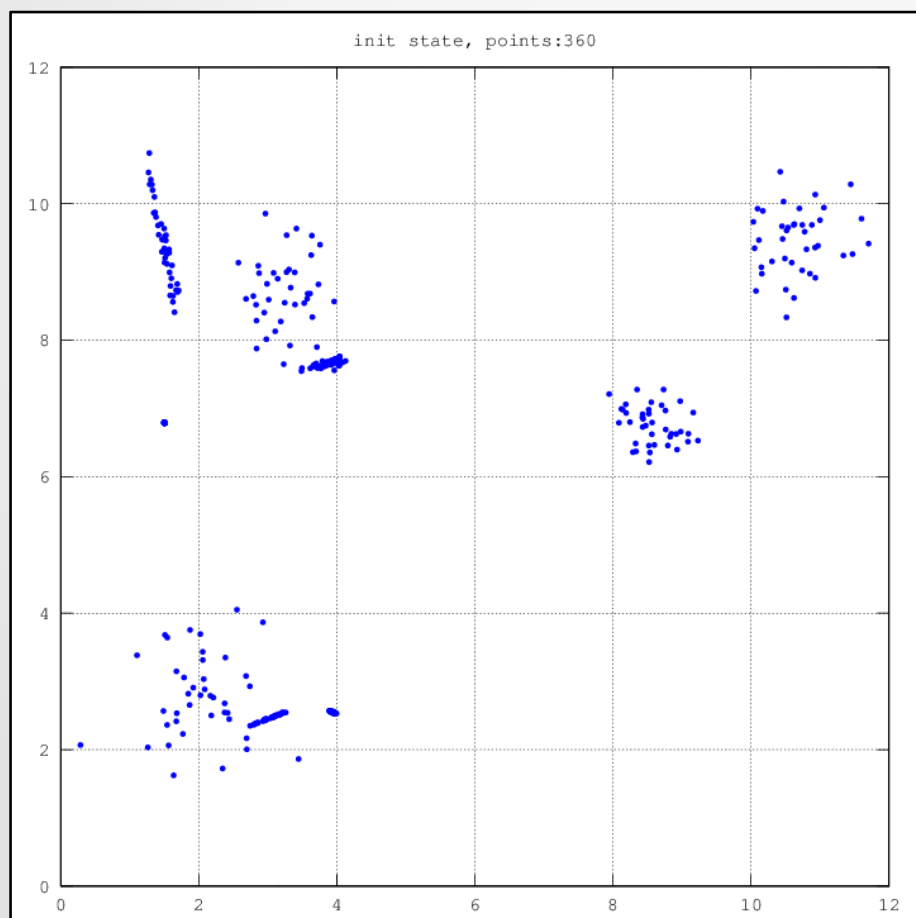
# ML: Computer vision (CV)



# ML: кластеризация

объединение схожих объектов в группы

**Поиск похожих текстов:** текст → признаки → группа



# ML: Natural Language Processing (NLP)

## Поиск похожих текстов

Около 18 тысяч человек покинули подконтрольные боевикам районы Алеппо. За минувшие сутки из подконтрольных боевикам районов сирийского города Алеппо было выведено около 17,971 тысячи жителей, в их числе 7,542 тысячи детей. Об этом в субботу, 10 декабря, сообщает ТАСС со ссылкой на российский Центр примирения враждующих сторон в Арабской Республике.

Битва за Алеппо: повстанцы просят дать им вывезти раненых  
Сирийские повстанцы просят о пятидневном перемирии, чтобы эвакуировать раненых из районов в восточной части Алеппо, после того как они вывели все свои отряды из исторического центра — Старого города.

## ML: и куда дальше?

- Статистические: *naiveBayes*, *EM*
- Логические: *decision tree*
- Метрические: *k-neighbors*, *k-means*
- Линейные: *SGD*
- Композиции: *AdaBoost*
- *Deep Learning*



# ML: технические средства

## общее описание стека технологий

прикладные программные средства

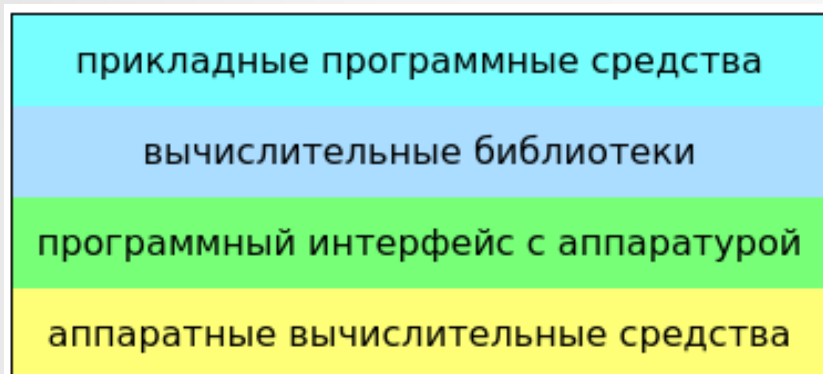
вычислительные библиотеки

программный интерфейс с аппаратурой

аппаратные вычислительные средства

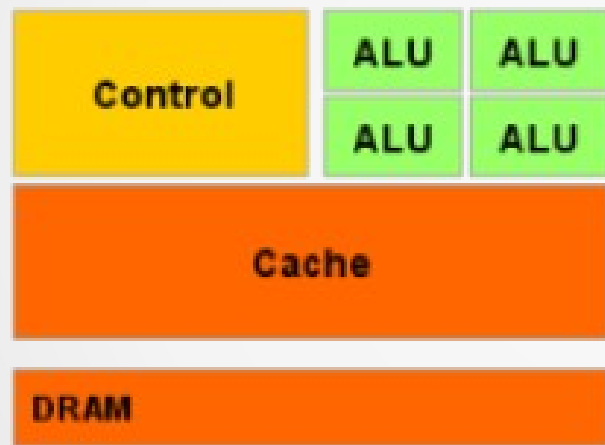
# ML: технические средства

## общее описание стека технологий

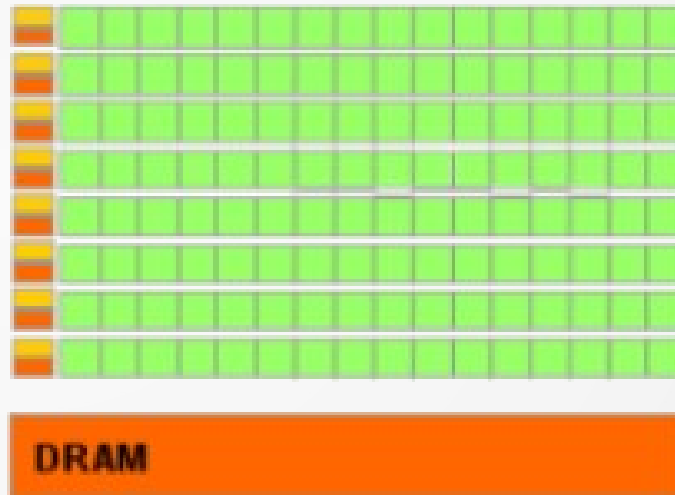


# ML: технические средства

**GP-GPU** General-Purpose Graphics Processing Units



CPU

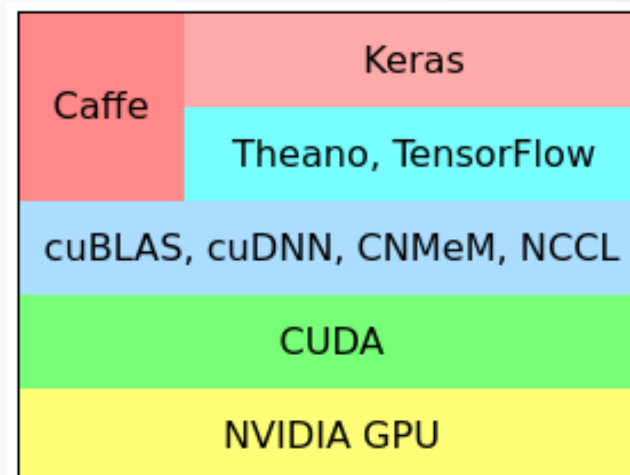
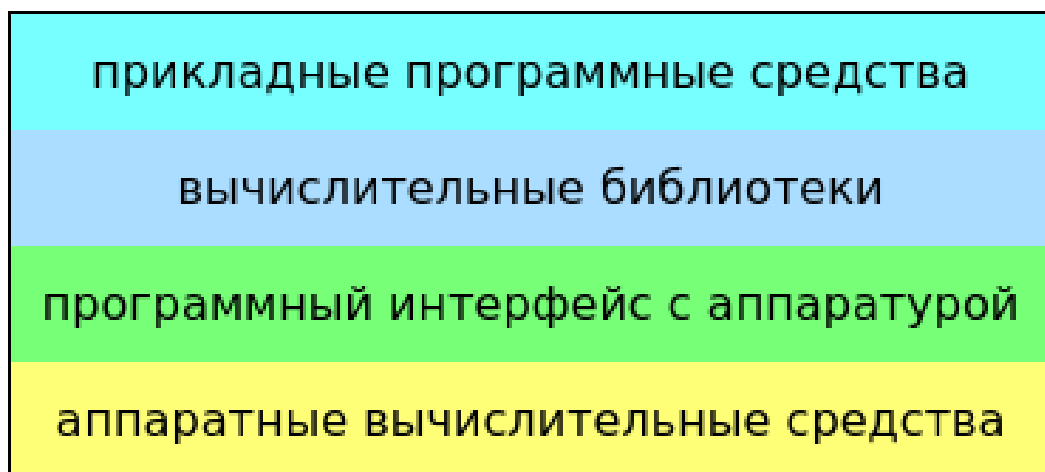


GPU

CUDA / OpenCL

# ML: технические средства

## описание стека технологий



# О работе в Data Science

## Технические Средства



Python



Jupyter

R



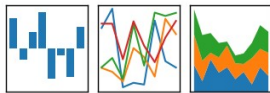
Keras



OpenCV

pandas

$$y_{it} = \beta' x_{it} + \mu_i + \epsilon_{it}$$



Numpy

Theano

TensorFlow

theano

scikit-image

Matplotlib



Scikit-Learn

NLTK



Pandas

GPU

CUDA

OpenCL

Spark



# О работе в Data Science

## Что нужно чтобы стать data scientist'ом ?

мат.анализ

алгебра

теория вероятностей и мат.статистика

программирование с уклоном в HPC

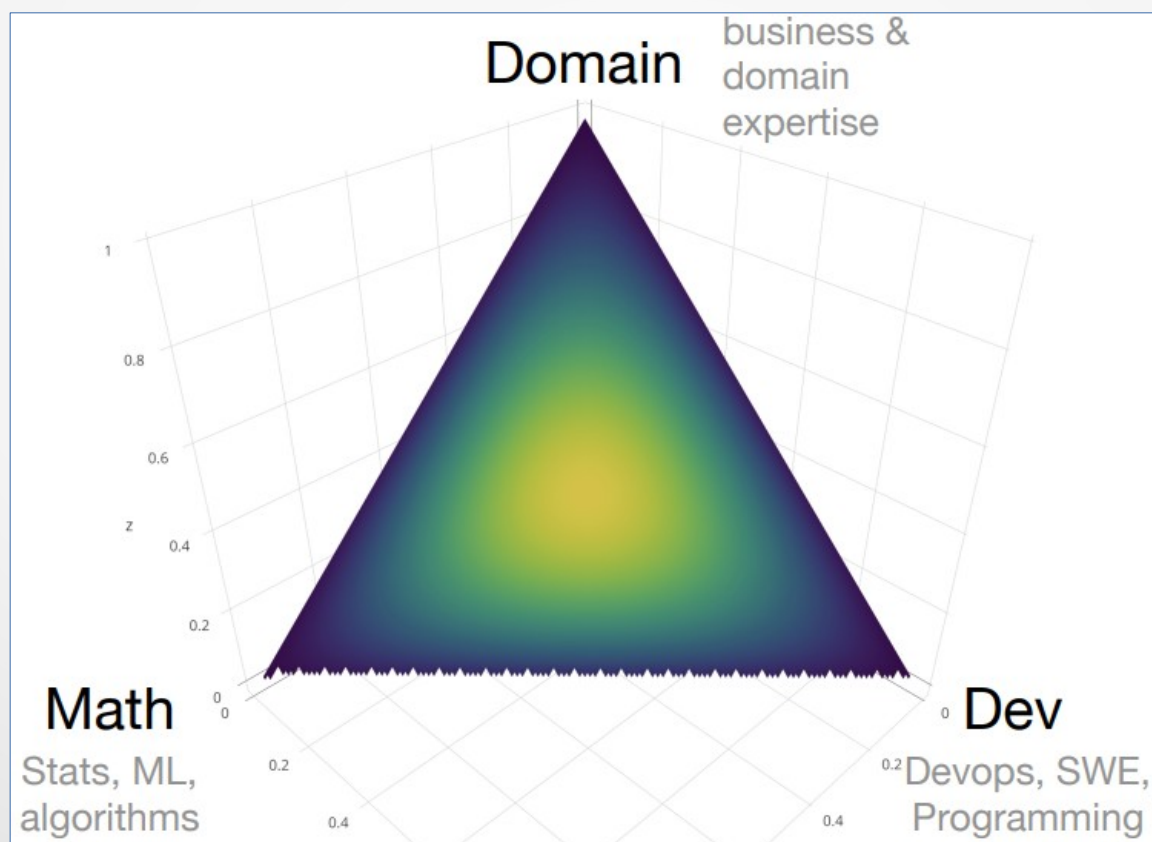
знания по специализации



# О работе в Data Science

## выбор специализации

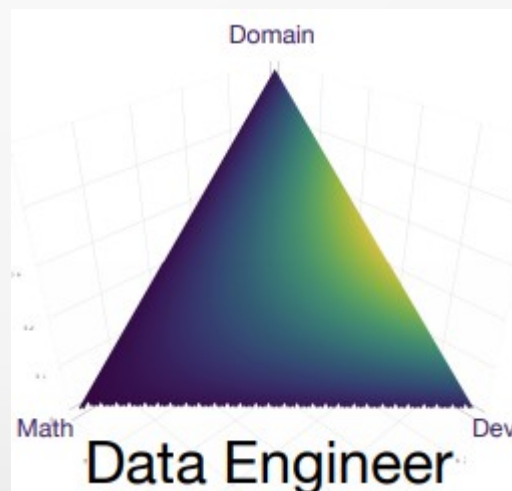
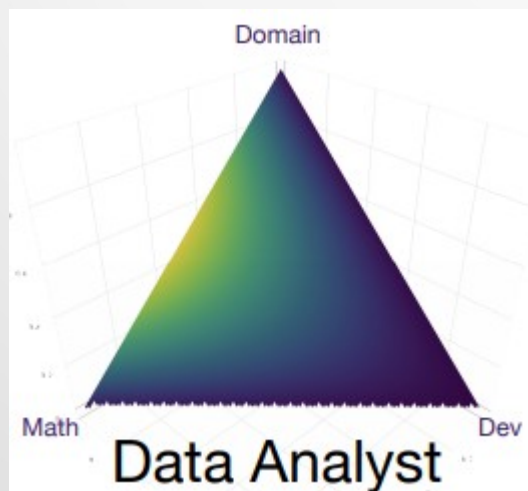
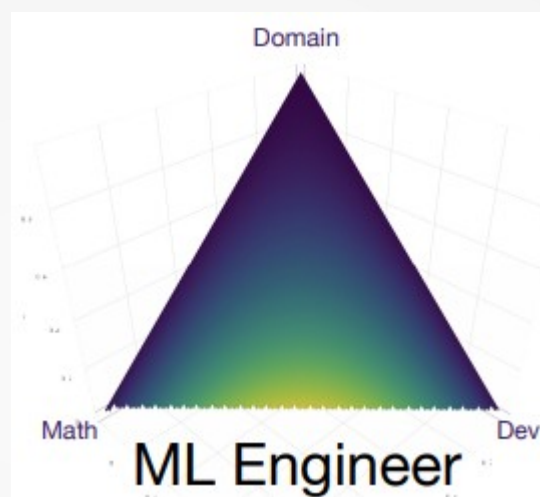
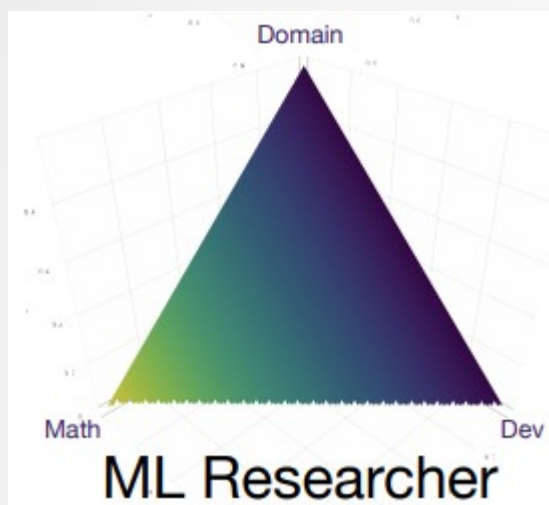
математика / программирование / хозяйственная деятельность



# О работе в Data Science

## выбор специализации

математика / программирование / хозяйственная деятельность



# О работе в Data Science

## Где ещё поучиться DS/ML



ШАД / МШАД Яндекс



Coursera



Kaggle

# ML: что почитать?

- Andrew Ng - Machine Learning
- Константин Воронцов - Машинное обучение
- Антон Конушин - Компьютерное зрение
- Евгений Борисов - <http://mechanoid.su>
- [http://github.com/mechanoid5/ml\\_lectorium](http://github.com/mechanoid5/ml_lectorium)

# О работе в Data Science



**Вопросы ?**