



# Machine Learning Professional

• REC

Проверить, идет ли запись

Меня хорошо видно  
&& слышно?

Ставь «+» в чате, если все в порядке



Тема вебинара

# ML Professional

## Знакомство

Игорь Стурейко



Руководитель курсов: Reinforcement Learning, ML Professional, ML Basic, MLOps, FinML

Teamlead, главный инженер проекта,  
Физический факультет МГУ, PhD теоретическая физика

Опыт:

Более 20 лет занимаюсь прикладной математикой и мат моделированием  
(Data Scientist) (Python, C++)

@stureiko (TG)

LinkedIn: [igor-stureiko](#)

# Правила вебинара



Активно  
участвуем



Off-topic обсуждаем  
в учебной группе  
**#OTUS ML Pro 2025-09**



Задаем вопрос  
в чат или голосом



Вопросы вижу в чате,  
могу ответить не сразу

## Условные обозначения



Индивидуально



Время, необходимое  
на активность



Пишем в чат



Говорим голосом



Документ



Ответьте себе или  
задайте вопрос

# Маршрут вебинара

Знакомство

О курсе

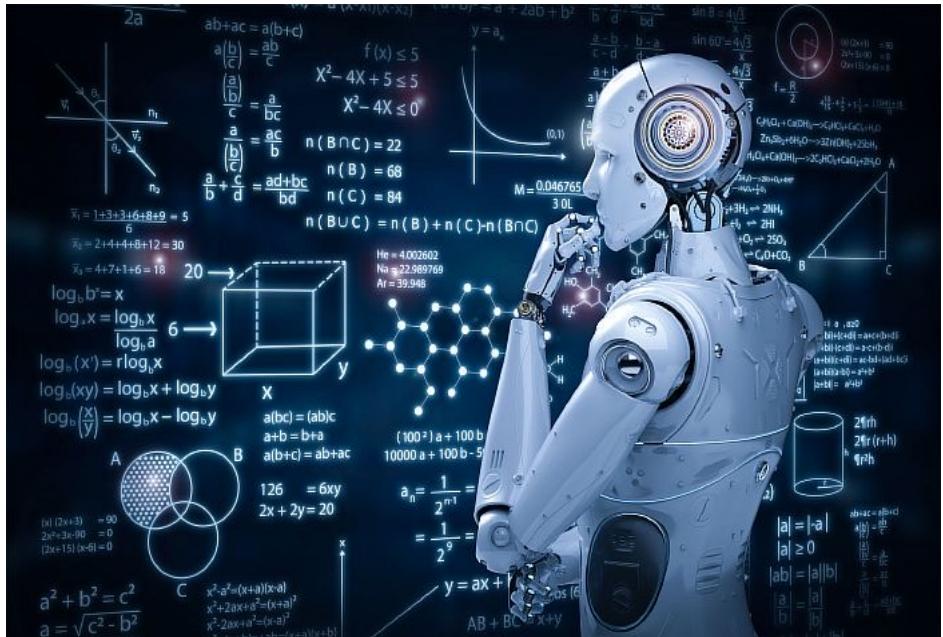
Что будем осваивать – Machine Learning

Как будем осваивать - Инструменты необходимые на курсе

ML Pipeline – порядок построения модели

Задачи ML

Что сможем после курса



# Цели вебинара

К концу занятия вы сможете

1. Понимать как будет устроено обучение
2. Понимать программу курса
3. Разобраться в основных парадигмах Machine Learning
4. Понять порядок построения моделей
5. Понимать основные типы задач ML

# Смысл

## Зачем вам это знать

1. Для общего понимания Machine Learning
  2. Чтобы заложить основы для дальнейшего обучения на курсе
-

# Знакомство

# Команда курса



## Руководитель курса

**Мария Тихонова**

**Senior Data Scientist SberDevices  
MexMat МГУ, PhD Computer Science**

Занимается обучением больших языковых моделей, а также их оценкой. Участвовала в создании мультиязычной нейросети mGPT на 61 язык, первого русскоязычного бенчмарка для русского языка, а также в проекте GigaChat.

Преподает в Высшей Школе Экономики дисциплины по анализу данных, машинному обучению и data science.

# Команда курса



## Руководитель курса

**Игорь Струйко**

**Teamlead, главный инженер проекта  
Физический факультет МГУ, PhD теоретическая физика**

**20+ лет опыта в прикладной математике и математическом моделировании**

**Руководил командой, решающей прикладные задачи, вывод готовых моделей в продакшн и поддержку решений у клиента**

# Команда курса



**Вадим Заигрин**

Ведущий консультант



**Антон Витвицкий**

к.ф.-м.н. Director of Computer  
Vision



**Виталий Сидоренко**

Senior Data Scientist



**Андрей Канашов**

Senior Data Scientist



**Раиль Сулейманов**

ML Engineer



**Алексей Кисляков**

к.э.н., к.т.н.  
преподаватель/исследователь



**Евгений Романов**

Data Scientist



**Александр  
Брут-Бруляко**

к.э.н. инженер



# Расскажите о себе

Напишите, пожалуйста, в чат или скажите голосом



Как вас зовут?



Какой опыт в IT?



Какие ожидания  
от курса?



Заполните информацию  
в разделе «О себе»  
в личном кабинете

# Как подготовиться к обучению

## Полезный курс о том, как эффективно учиться

### Занятия

Тренажеры

1 месяц

Оплачено

Как учиться в OTUS

### Содержание курса

Предисловие

- [Часть 1. Как подготовиться к обучению в OTUS](#)
- [Часть 2. Как учатся взрослые](#)
- [Часть 3. Что делать во время прохождения обучения](#)
- [Часть 4. Есть ли жизнь после обучения](#)
- [Часть 5. OTUS рекомендует](#)

[Какой ты OTUS HEROES? Скажи мне, как ты учишься, и я скажу кто ты](#)

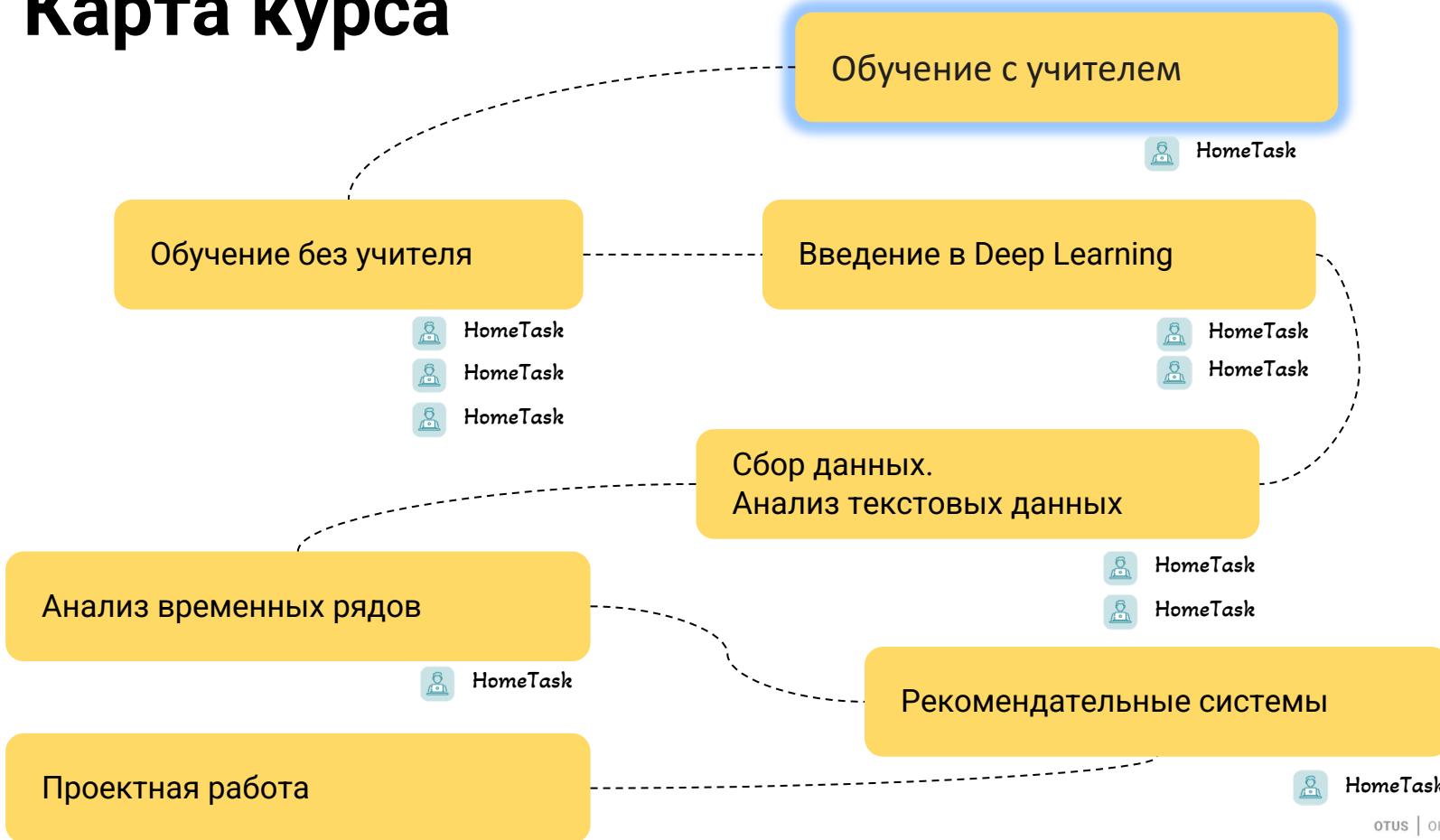
[Заключительное напутствие](#)

[Workbook](#)

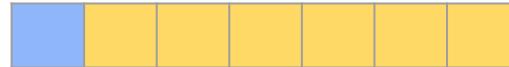
[Дополнительные материалы](#)

# О курсе ML Pro

# Карта курса



# Программа курса



## Обучение с учителем

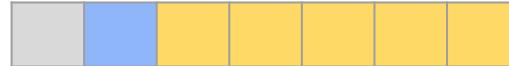
- Вводная лекция
- Метод градиентного спуска
- EDA, cross-validation, метрики качества
- Деревья решений
- Ансамбли моделей
- Градиентный бустинг
- Метод опорных векторов



HomeTask



# Программа курса



## Обучение без учителя

→ Методы уменьшения размерности

→ K-means

→ Иерархическая кластеризация. DB-Scan



HomeTask

→ Поиск аномалий в данных



HomeTask

→ Построение end-to-end пайплайнов и сериализация моделей



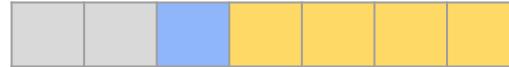
HomeTask

→ Алгоритмы на графах, часть 1

→ Алгоритмы на графах, часть 2



# Программа курса



## Введение в Deep Learning

- Введение в нейросети
- PyTorch, часть 1
- Продвинутые методы оптимизации
- Борьба с переобучение нейросетей, взрыв и затухание градиентов
- PyTorch, часть 2
- Сверточные сети
- Рекуррентные сети



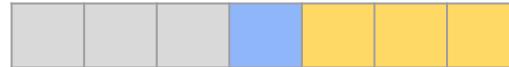
HomeTask



HomeTask



# Программа курса



## Сбор данных. Анализ текстовых данных

- Сбор данных
- Предобработка и токенизация
- Векторные представления слов,  
работа с предобученными эмбеддингами
- Понятие языковой модели, RNN для работы с текстом



HomeTask



# Программа курса



## Сбор данных. Анализ текстовых данных



# Программа курса



## Анализ временных рядов

→ Постановка задачи, простейшие методы. ARIMA-модель

→ Извлечение признаков



HomeTask

→ Кластеризация временных рядов



# Программа курса



## Рекомендательные системы

- Введение в рекомендательные системы
- Коллаборативная фильтрация
- Контентная фильтрация, гибридные подходы.  
Ассоциативные правила HomeTask 
- Методы матричной факторизации
- Практическое занятие по рекомендательным системам
- ML в Apache Spark

HomeTask

# Программа курса



## Проектная работа

→ Выбор и обсуждение темы

→ Предзащита

→ Предзащита

→ Защита проектных работ



# Как будем учиться?



## Вебинары

**Среда, пятница, 20:00.**

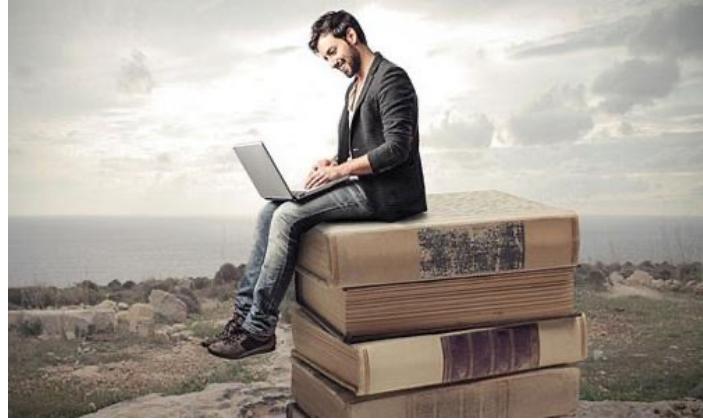
(запись и материалы выкладываются, как правило, на следующий день после вебинара)



## Домашние задания

**1 дз в неделю.**

Дедлайна нет, кроме окончания курса :)  
Типовой срок проверки:  
2-3 дня



## Чат в телеграм

**Задавайте вопросы,**  
обменивайтесь инсайтами.  
Наш чат – это  
**#OTUS ML Pro-2025-03**



# Отзывы



Всегда рады вашим  
конструктивным отзывам :)



Вебинары во многом адаптивны.  
Мы следим за результатами опросов,  
обсуждениями в телеграм и ДЗ.



# Лайфхаки



Сделайте упор на тему,  
которая вам важна



Задавайте вопросы,  
так материал лучше  
усваивается



Обсуждайте материал и  
задачи в учебной группе



Определитесь зачем оно вам?  
Зачем вы пришли на курс?



Старайтесь полученные знания  
применять на практике



Регулярное выполняйте ДЗ  
(наверстать пропуски тяжело)



Объединяйтесь в группе и  
выполняйте проект  
совместно

# Мотивация

Приготовьтесь к волнообразной реакции  
от «ух ты как интересно», до «куда я попал?»

в такие моменты вспоминайте  
про цели обучения, которые вас мотивируют :)



Первые уроки позволяют адаптироваться  
и «влиться» в процесс и могут показаться  
вам слишком простыми, особенно если вы  
имеете опыт разработки

Это нормально :)



# Организационные вопросы



## Комьюнити менеджер:

- На связи в рабочее время
- Ответит на все организационные вопросы
- Поможет с подключениями



## Преподаватель:

- Проводит вебинары
- Отвечает на вопросы
- Проверяет ДЗ



## Руководитель курса:

- Выбор курсового проекта
- Консультирование по сложным вопросам
- Консультирование по курсовому проекту

# Технические моменты



## Стек технологий:

- Python 3, virtual environment (venv / conda / poetry)
- Пакетные менеджеры pip / conda
- Git / Github



## Какие инструменты будем использовать:

- Jupyter notebook
- VSCode
- PyCharm



## Практика на курсе:

- разработка алгоритмов
- применение алгоритмов для решения практических задач
- применение популярных фреймворков

# Проекты выполненные студентами

# Проекты студентов

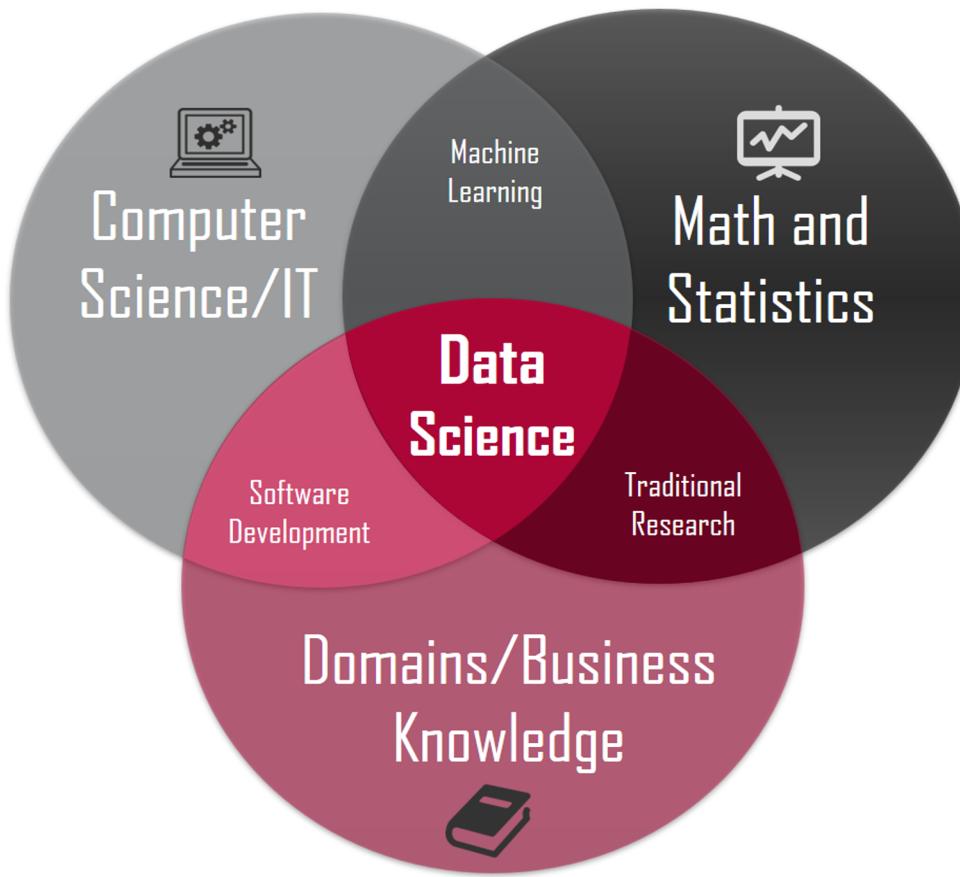
Вы все имеете возможность опубликовать ваш курсовой проект в нашем канале на сайте  
[habr.com](https://habr.com)

- Рекомендательная система торговой сети <https://habr.com/ru/companies/otus/articles/648891/>
- Тематическое моделирование форума <https://habr.com/ru/companies/otus/articles/503398/>
- Предсказание горимости территорий <https://habr.com/ru/companies/otus/articles/675954/>
- Тематическое моделирование сообществ в Telegram  
<https://habr.com/ru/companies/otus/articles/672450/>
- Обработка временных рядов и байесовские модели для распознавания рукописного текста  
<https://habr.com/ru/companies/otus/articles/651895/>
- Анализ шедевров живописи <https://habr.com/ru/companies/otus/articles/504806/>
- Построение векторов личности по характеристикам человека  
<https://habr.com/ru/companies/otus/articles/675898/>

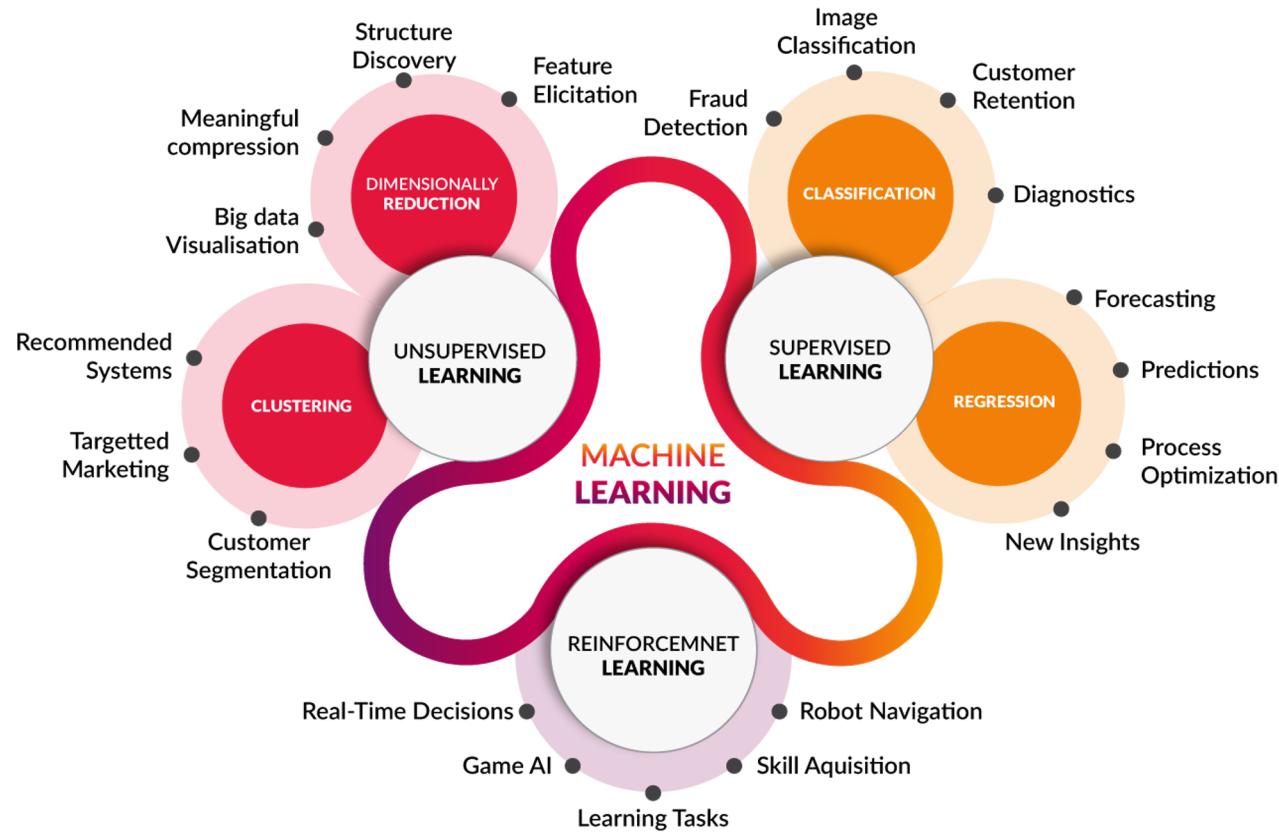
# Ваши вопросы?

# Machine Learning

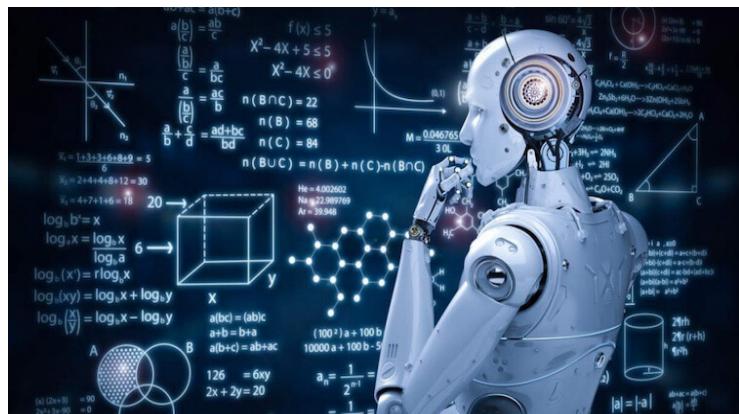
# Место машинного обучения



# Три парадигмы машинного обучения



# Три парадигмы машинного обучения



# Обучение с учителем

Модель обучается на основе прецедентов (пары стимул-реакция), с целью восстановления / приближения потенциальной функциональной связи между входными и выходными сигналами.

## Обучение без учителя

Модель обучается с целью обнаружения структуры в некотором  
пространстве объектов  
(внутренние взаимосвязи, зависимости, закономерности).

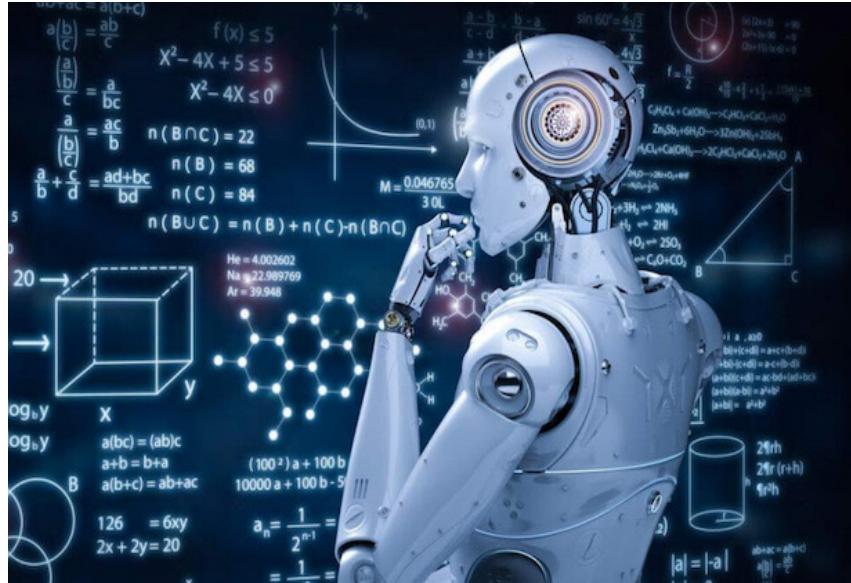
## Обучение с подкреплением

Агент взаимодействует со средой методом проб и ошибок, чтобы выработать наиболее оптимальное поведение для максимизации получаемого вознаграждения.

Агент своими действиями может влиять на последующие состояния среды и получаемое вознаграждение (в том числе отложенное).

<https://otus.ru/lessons/reinforcement-learning-course/>

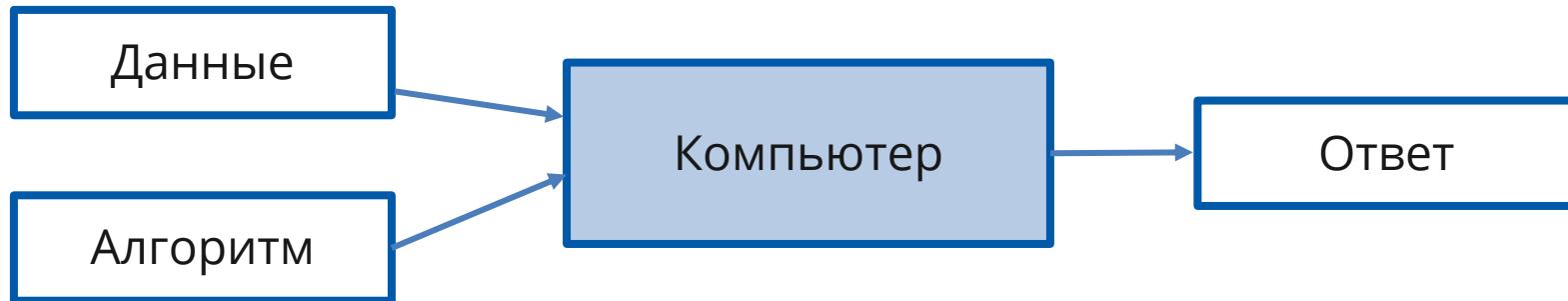
# Machine Learning vs Software development



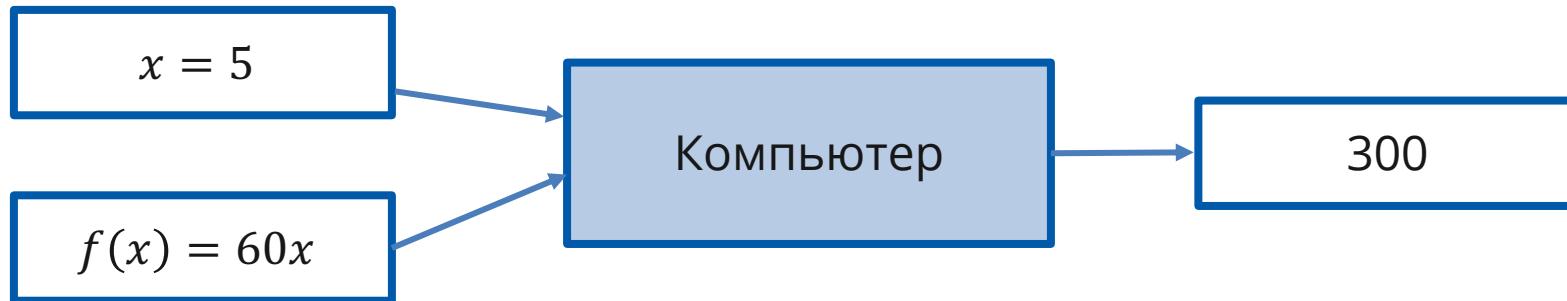
# Задача: кошка или собака



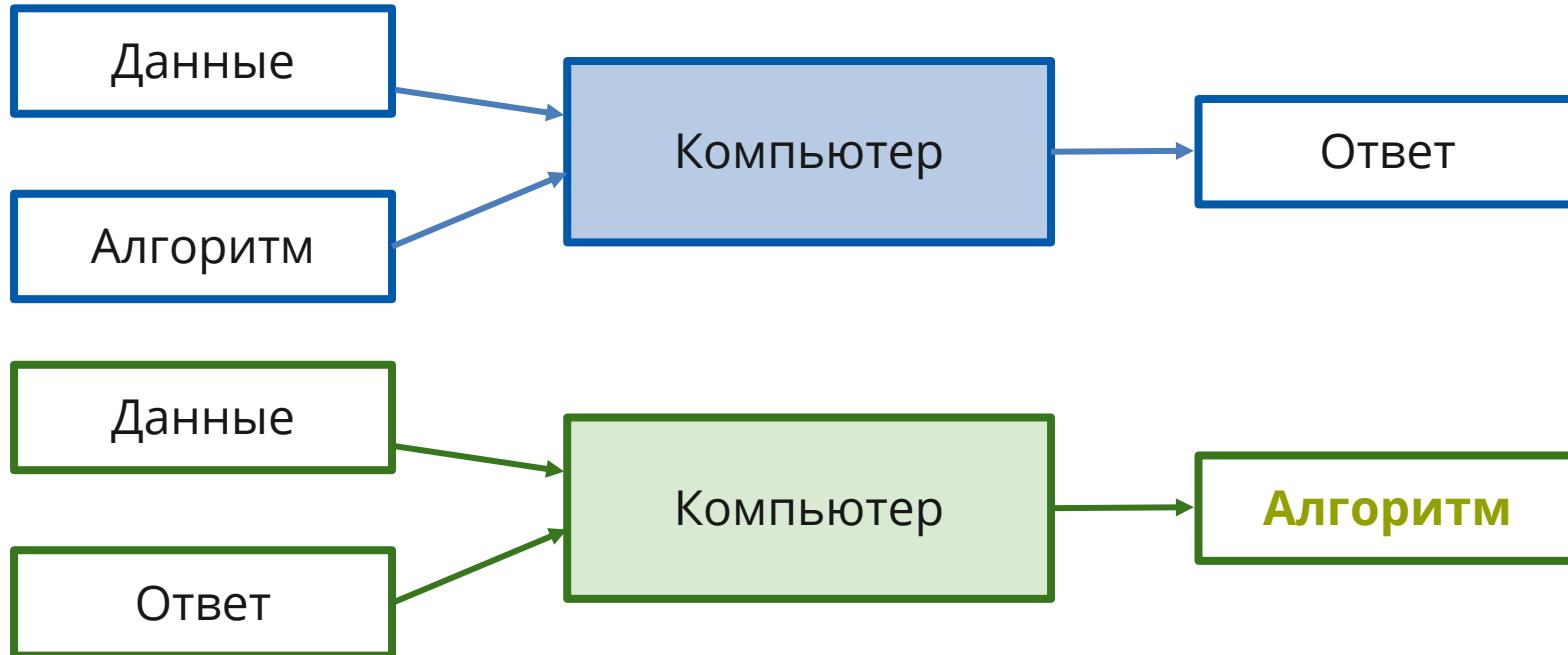
# Машинное обучение vs традиционное программирование



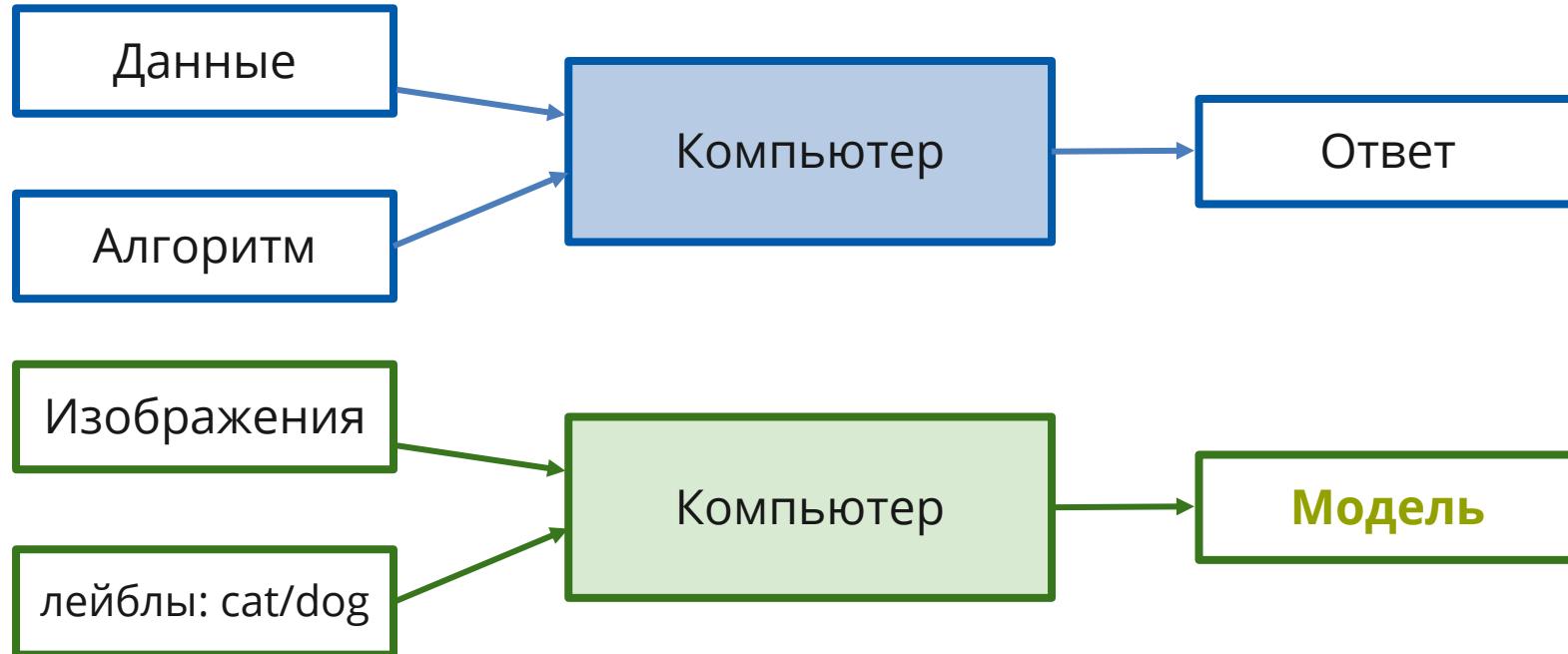
# Машинное обучение vs традиционное программирование



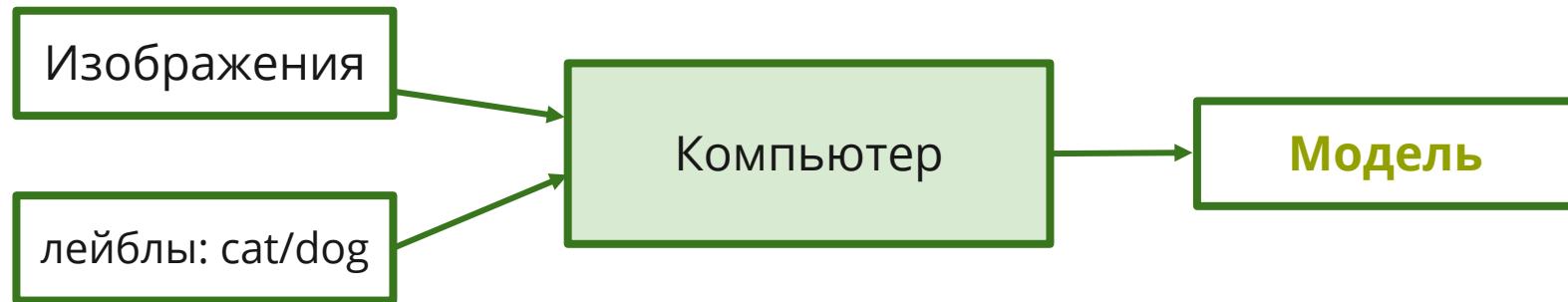
# Машинное обучение vs традиционное программирование



# Машинное обучение vs традиционное программирование



# Мы обучили нашу модель



# Мы обучили нашу модель



# Классический ML

## Классическое Обучение



# Вопросы?



Задаем  
вопросы



Ставим “-”,  
если вопросов нет

# Основные понятия ML

# Пример: предсказание цен на жилье

Хотим научиться предсказывать цену дома...

**111 Archer Ave,  
New York, NY 10031**  
4 beds • 3 baths • 3,410 sqft

FOR SALE  
**\$1,175,000**  
Zestimate®: \$1,275,448

EST. MORTGAGE  
**\$4,461/mo**

Built in 2009, perfectly blending elegance with functional living space. Excellent floor plan with 3 beds up and 1 on main. Open living, kitchen & dining w/ huge fireplace & Sound views. Spacious kitchen w/ slab granite surfaces & center island. Huge master suite with Jacuzzi tub & separate shower. Features: hdwd floors, all

CONTACT  
Your n  
Phone  
Email  
I am inter  
NY 10031.  
I want f

<https://www.kaggle.com/c/zillow-prize-1/overview/competition-overview>

# Пример: предсказание цен на жилье

Хотим научиться предсказывать цену дома...

... анализируя информацию о 100500 домах и ценах на них



**111 Archer Ave,  
New York, NY 10031**

4 beds • 3 baths • 3,410 sqft

● FOR SALE  
**\$1,175,000**  
Zestimate®: \$1,275,448

EST. MORTGAGE  
**\$4,461/mo**

Built in 2009, perfectly blending elegance with functional living space. Excellent floor plan with 3 beds up and 1 on main. Open living, kitchen & dining w/ huge fireplace & Sound views. Spacious kitchen w/ slab granite surfaces & center island. Huge master suite with Jacuzzi tub & separate shower. Features: hdwd floors, all

CONTACT  
Your n  
Phone  
Email  
I am inter  
NY 10031.  
I want f

<https://www.kaggle.com/c/zillow-prize-1/overview/competition-overview>

# Определения

$x$  — example / объект / наблюдение  
дом (информация о нем)

$\mathbb{X}$  — пространство объектов  
всевозможные дома

$y$  — target / ответ / целевая переменная  
цена дома

$\mathbb{Y}$  — пространство ответов  
положительные действительные числа

111 Archer Ave,  
New York, NY 10031  
4 beds • 3 baths • 3,410 sqft

FOR SALE  
\$1,175,000  
Zestimate®: \$1,275,448  
EST. MORTGAGE  
\$4,461/mo

Built in 2009, perfectly blending elegance with functional living space. Excellent floor plan with 3 beds up and 1 on main. Open living, kitchen & dining w/ huge fireplace & Sound views. Spacious kitchen w/ slab granite surfaces & center island. Huge master suite with Jacuzzi tub & separate shower. Features: hdwd floors, all

<https://www.kaggle.com/c/zillow-prize-1/overview/competition-overview>

# Определения: признаки

$x$  — example / объект / наблюдение

Каждый пример (дом) описывается набором характеристик (например, чисел) — **признаков**.

$$x = (x_1, x_2, \dots, x_d)$$

# Определения: признаки

$x$  — example / объект / наблюдение

Каждый пример (дом) описывается набором характеристик (например, чисел) — **признаков**.

$$x = (x_1, x_2, \dots, x_d)$$

У нас будут разные **признаки** о домах:

- Площадь дома
- Число комнат
- Район
- ....

111 Archer Ave,  
New York, NY 10031  
4 beds • 3 baths • 3,410 sqft

FOR SALE  
\$1,175,000  
Zestimate®: \$1,275,448

EST. MORTGAGE  
\$4,461/mo

Built in 2009, perfectly blending elegance with functional living space. Excellent floor plan with 3 beds up and 1 on main. Open living, kitchen & dining w/ huge fireplace & Sound views. Spacious kitchen w/ slab granite surfaces & center island. Huge master suite with Jacuzzi tub & separate shower. Features: hdwd floors, all

# Определения: датасет (dataset)

Набор объектов и ответов к ним

$$\{(x_n, y_n)\}_{n=1}^N$$

$N$  — размер датасета (число примеров)

111 Archer Ave,  
New York, NY 10031  
4 beds • 3 baths • 3,410 sqft

FOR SALE  
\$1,175,000  
Zestimate®: \$1,275,448

EST. MORTGAGE  
\$4,461/mo

Built in 2009, perfectly blending elegance with functional living space. Excellent floor plan with 3 beds up and 1 on main. Open living, kitchen & dining w/ huge fireplace & Sound views. Spacious kitchen w/ slab granite surfaces & center island. Huge master suite with Jacuzzi tub & separate shower. Features: hdwd floors, all

<https://www.kaggle.com/c/zillow-prize-1/overview/competition-overview>

# Определения: модель

**Модель** – **функция**, которая предсказывает ответ для любого объекта  $x$ :

$$a(x) : \mathbb{X} \rightarrow \mathbb{Y}$$

# Определения: модель

**Модель – функция**, которая предсказывает ответ для любого объекта  $x$ :

$$a(x) : \mathbb{X} \rightarrow \mathbb{Y}$$

Пример: линейная модель

$$a(x) = 5000 + 1000(\text{area}) - 500(\text{distance to center})$$

# Определения: параметры и гиперпараметры

**Модель – функция**, которая предсказывает ответ для любого объекта  $x$ :

$$a(x) : \mathbb{X} \rightarrow \mathbb{Y}$$

**Параметры** – то, что мы **выучиваем** про  $a(x)$  из данных (коэффициенты нашей функции)

# Определения: параметры и гиперпараметры

**Модель – функция**, которая предсказывает ответ для любого объекта  $x$ :

$$a(x) : \mathbb{X} \rightarrow \mathbb{Y}$$

Пример: линейная модель

$$a(x) = 5000 + 1000(\text{area}) - 500(\text{distance to center})$$

Где здесь параметры?

# Определения: параметры и гиперпараметры

**Модель – функция**, которая предсказывает ответ для любого объекта  $x$ :

$$a(x) : \mathbb{X} \rightarrow \mathbb{Y}$$

**Параметры** – то, что мы **выучиваем** про  $a(x)$  из данных  
(коэффициенты нашей функции)

**Гиперпараметры** – конфигурация модели, которую мы  
задаем вручную при выборе алгоритма

# Определения: функция потерь

**Loss (function)** – функция, которая измеряет, насколько предсказание отличается от ответа

$$L(a, x)$$

# Определения: функция потерь

**Loss (function)** – функция, которая измеряет, насколько предсказание отличается от ответа

$$L(a, x)$$

Предсказываем цену на жилье

Какую функцию можно взять?

111 Archer Ave,  
New York, NY 10031  
4 beds • 3 baths • 3,410 sqft

● FOR SALE  
\$1,175,000  
Zestimate®: \$1,275,448

EST. MORTGAGE  
\$4,461/mo

Built in 2009, perfectly blending elegance with functional living space. Excellent floor plan with 3 beds up and 1 on main. Open living, kitchen & dining w/ huge fireplace & Sound views. Spacious kitchen w/ slab granite surfaces & center island. Huge master suite with Jacuzzi tub & separate shower. Features: hdwd floors, all

<https://www.kaggle.com/c/zillow-prize-1/overview/competition-overview>

# Определения: функция потерь

**Loss (function)** – функция, которая измеряет, насколько предсказание отличается от ответа

$$L(a, x)$$

Предсказываем цену на жилье

Квадрат разности:

$$L(a, x) = (a(x) - y)^2$$

111 Archer Ave,  
New York, NY 10031  
4 beds • 3 baths • 3,410 sqft

FOR SALE  
\$1,175,000  
Zestimate®: \$1,275,448

EST. MORTGAGE  
\$4,461/mo

Built in 2009, perfectly blending elegance with functional living space. Excellent floor plan with 3 beds up and 1 on main. Open living, kitchen & dining w/ huge fireplace & Sound views. Spacious kitchen w/ slab granite surfaces & center island. Huge master suite with Jacuzzi tub & separate shower. Features: hdwd floors, all

<https://www.kaggle.com/c/zillow-prize-1/overview/competition-overview>

# Определения: функция потерь

**Loss (function)** – функция, которая измеряет, насколько предсказание отличается от ответа

$$L(a, x) \Rightarrow \mathcal{L}(a, X)$$

# Определения: функция потерь

**Loss (function)** – функция, которая измеряет, насколько предсказание отличается от ответа

$$L(a, x) \Rightarrow \mathcal{L}(a, X)$$

Квадрат разности  $\Rightarrow$  среднеквадратичная ошибка

$$\mathcal{L}(a, X) = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N (a(x_n) - y_n)^2$$

111 Archer Ave,  
New York, NY 10031  
4 beds • 3 baths • 3,410 sqft

FOR SALE  
\$1,175,000  
Zestimate®: \$1,275,448

EST. MORTGAGE  
\$4,461/mo

[Get pre-qualified](#)

Built in 2009, perfectly blending elegance with functional living space. Excellent floor plan with 3 beds up and 1 on main. Open living, kitchen & dining w/ huge fireplace & Sound views. Spacious kitchen w/ slab granite surfaces & center island. Huge master suite with Jacuzzi tub & separate shower. Features: hdwd floors, all

<https://www.kaggle.com/c/zillow-prize-1/overview/competition-overview>

# Определения: обучение модели

У нас есть датасет и функция потерь

# Определения: обучение модели

У нас есть датасет и функция потерь

Мы выбираем семейство моделей  $\mathcal{A}$

То есть модели какого **типа** мы будем рассматривать

*Например, линейная регрессия*

$$\mathcal{A} = \{w_0 + w_1x_1 + \cdots + w_nx_n \mid w_0, w_1, \dots, w_n \in \mathbb{R}\}$$

# Определения: обучение модели

- У нас есть датасет и функция потерь
- Мы выбираем семейство моделей  $\mathcal{A}$

То есть модели какого **типа** мы будем рассматривать

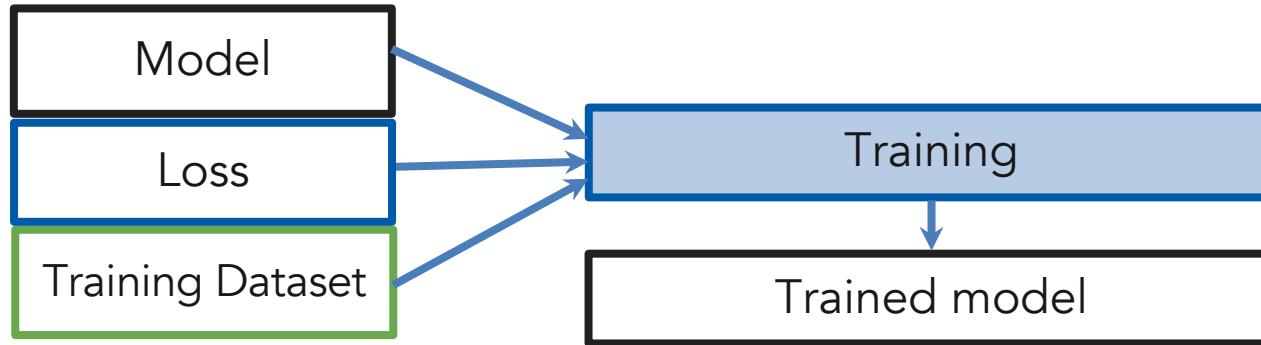
*Например, линейная регрессия*

$$\mathcal{A} = \{w_0 + w_1x_1 + \cdots + w_nx_n \mid w_0, w_1, \dots, w_n \in \mathbb{R}\}$$

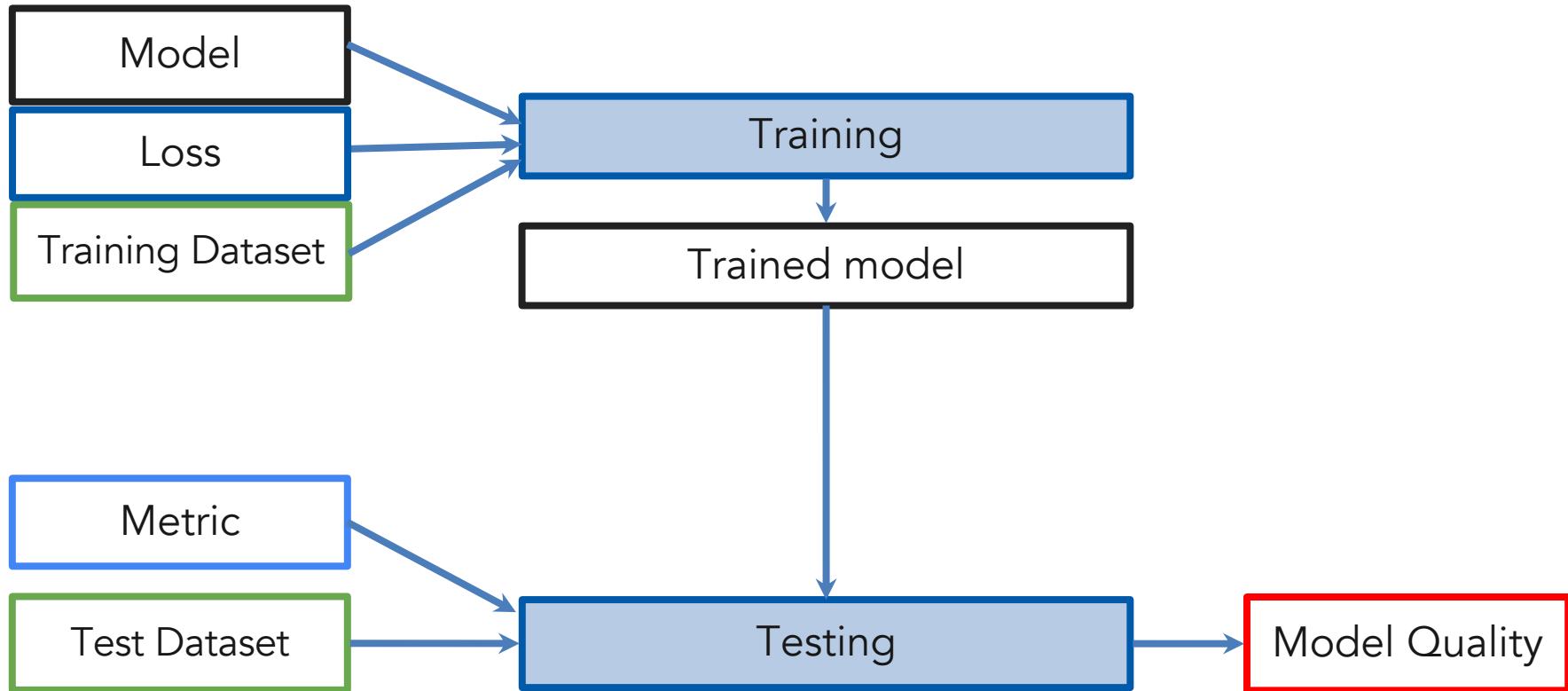
- **Обучение** – поиск **оптимальной** модели (из выбранного семейства) в терминах функции потерь
- Неформально: **обучение – поиск лучшего набора параметров** среди всех возможных

# ML Pipeline

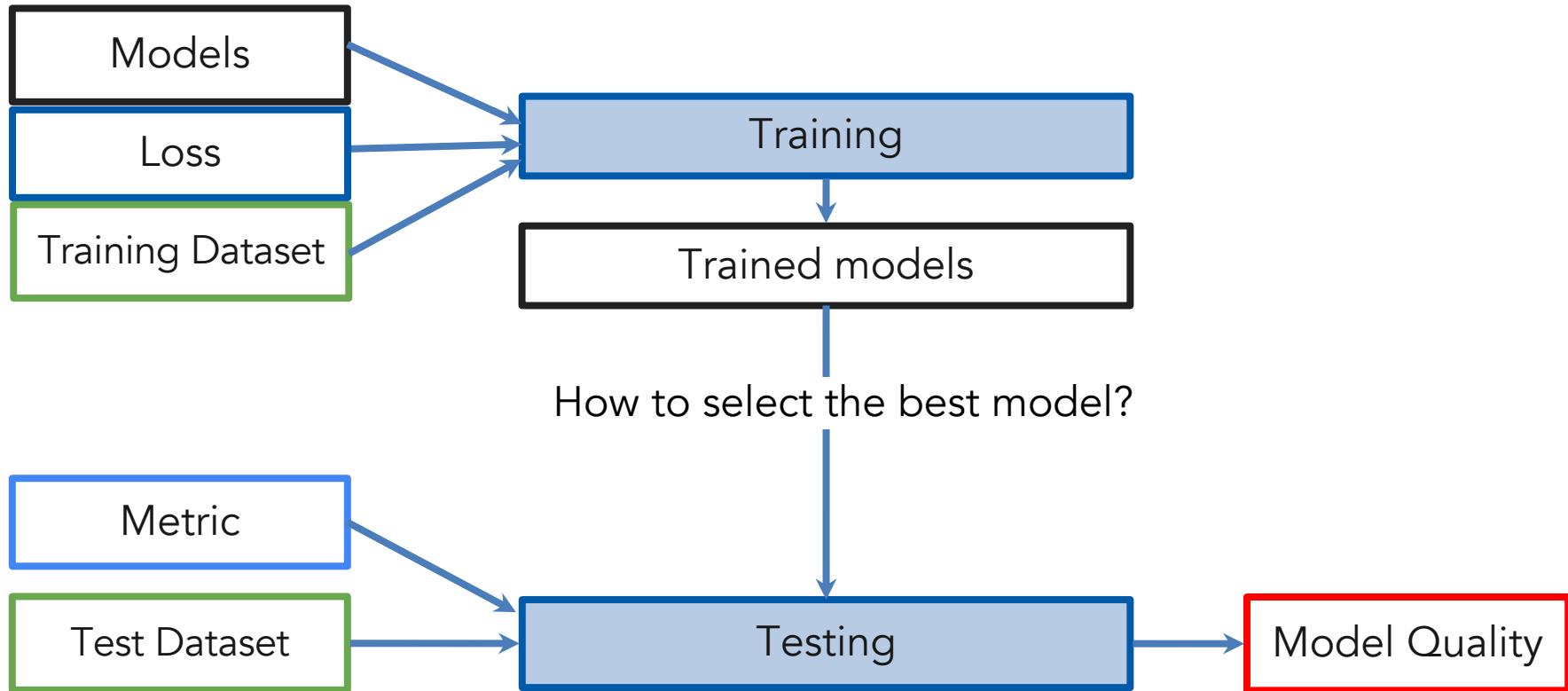
# ML Pipeline



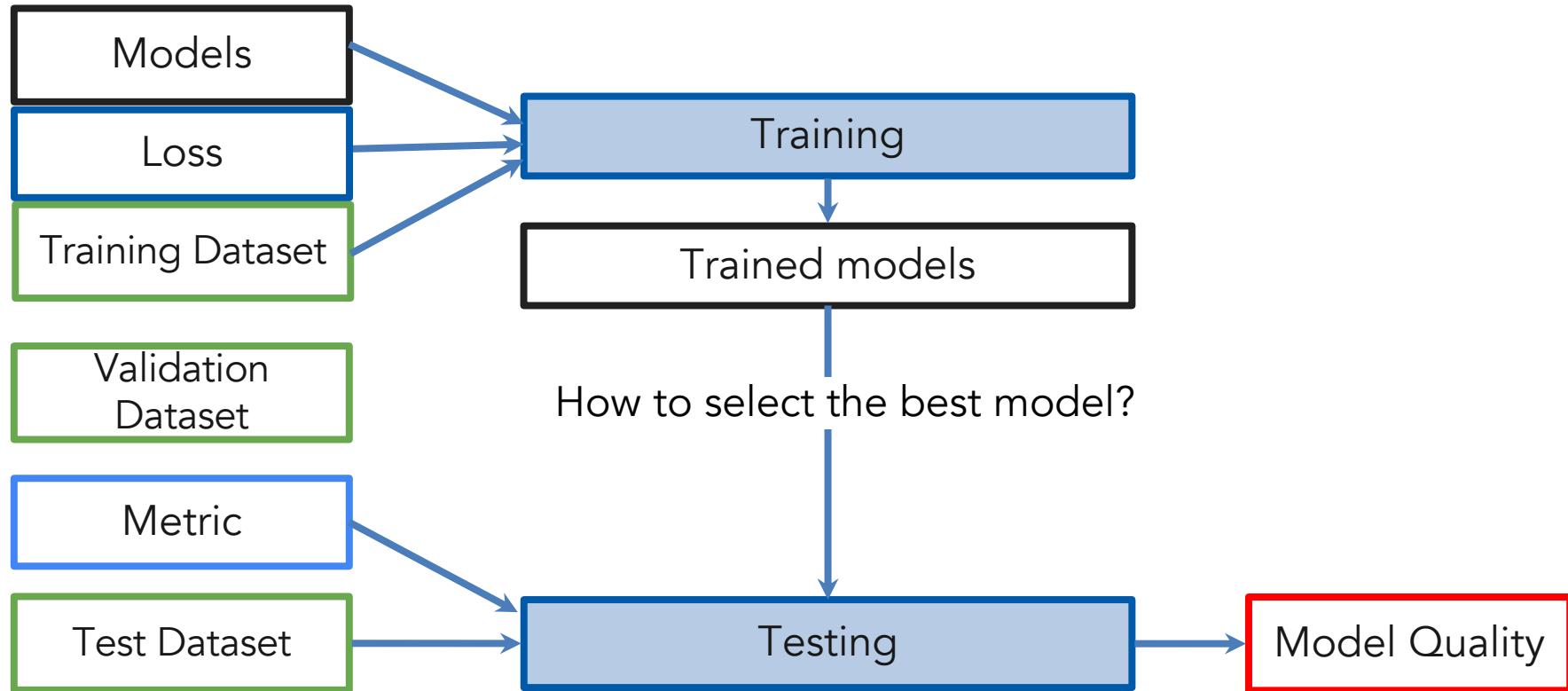
# ML Pipeline



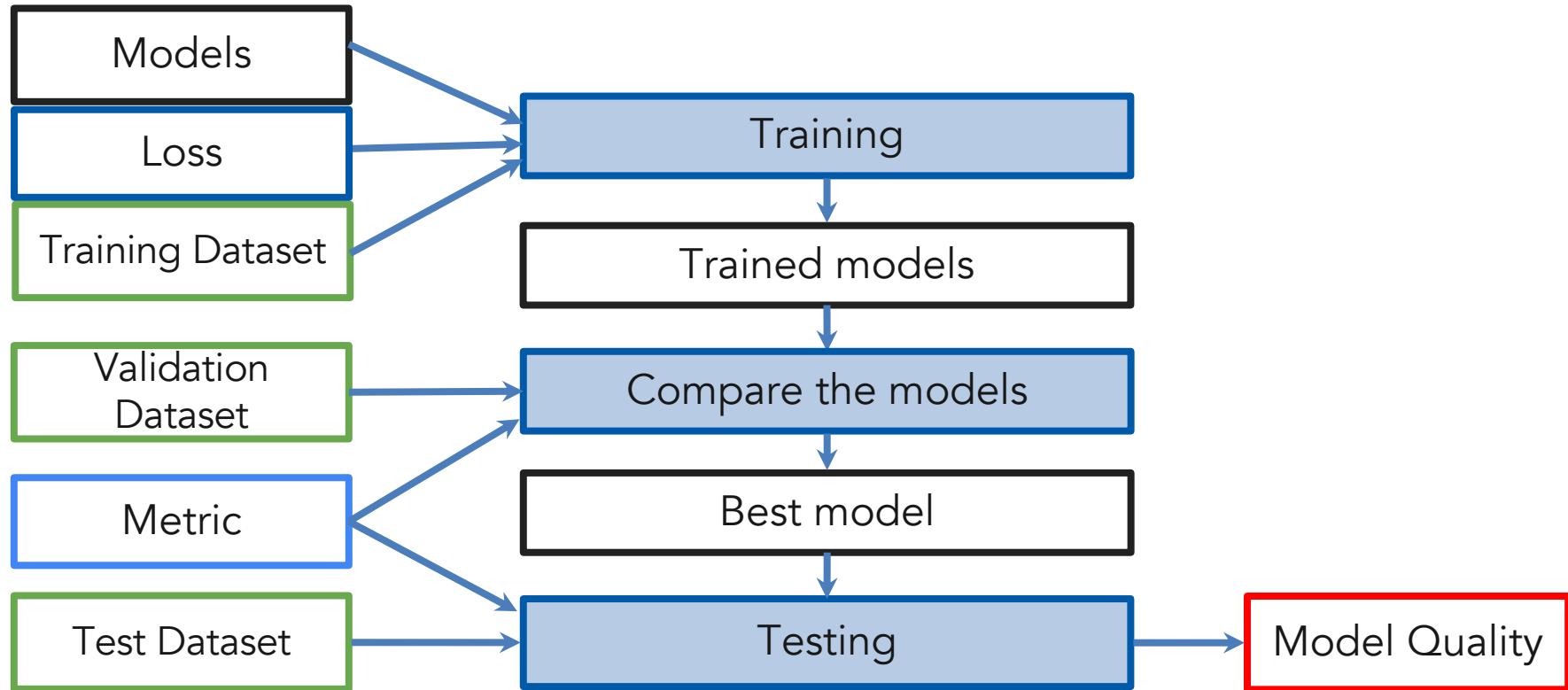
# ML Pipeline



# ML Pipeline



# ML Pipeline



# Задачи ML

# Задачи ML

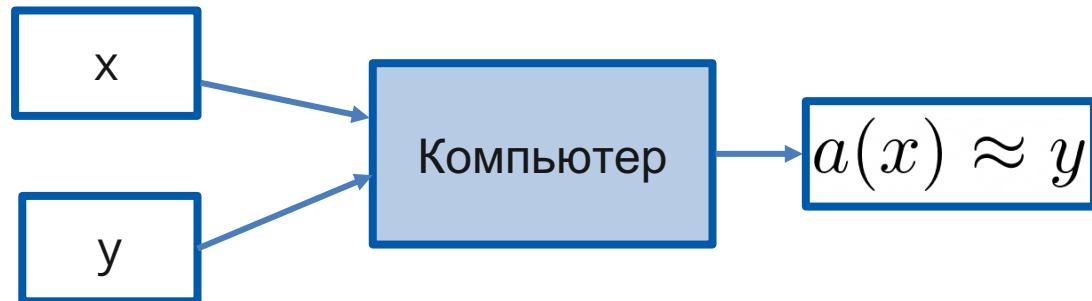
## Классическое Обучение



# Supervised vs Unsupervised

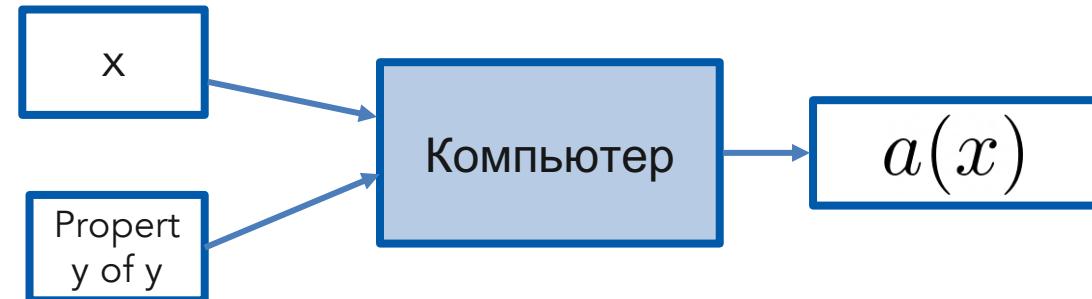
## Обучение с учителем (supervised learning)

- В обучающих данных есть правильные ответы



## Обучение без учителя (unsupervised learning)

- В обучающих данных есть только примеры, а зависимости алгоритм находит сам



# Классификация

Ответ у принадлежит одному из классов:

- Бинарная классификация
- Мультиклассовая классификация

$$\mathbb{Y} = \{1, \dots, K\}$$



# Классификация

Ответ у принадлежит одному из классов:

- Бинарная классификация
- Мультиклассовая классификация

$$\mathbb{Y} = \{1, \dots, K\}$$



Примеры:

- Кредитный scoring
- Анализ тональности
- Классификация спама

# Регрессия

Ответ – действительно число

$$Y = \mathbb{R}$$

**111 Archer Ave,  
New York, NY 10031**

4 beds • 3 baths • 3,410 sqft

FOR SALE  
**\$1,175,000**  
Zestimate®: \$1,275,448

EST. MORTGAGE  
**\$4,461/mo**

Built in 2009, perfectly blending elegance with functional living space. Excellent floor plan with 3 beds up and 1 on main. Open living, kitchen & dining w/ huge fireplace & Sound views. Spacious kitchen w/ slab granite surfaces & center island. Huge master suite with Jacuzzi tub & separate shower. Features: hdwd floors, all

https://www.kaggle.com/c/zillow-prize-1/overview/competition-overview

# Регрессия

Ответ – действительно число

$$Y = \mathbb{R}$$

## Примеры:

- Предсказание цен на жилье
- Предсказание курса валют

111 Archer Ave,  
New York, NY 10031  
4 beds • 3 baths • 3,410 sqft

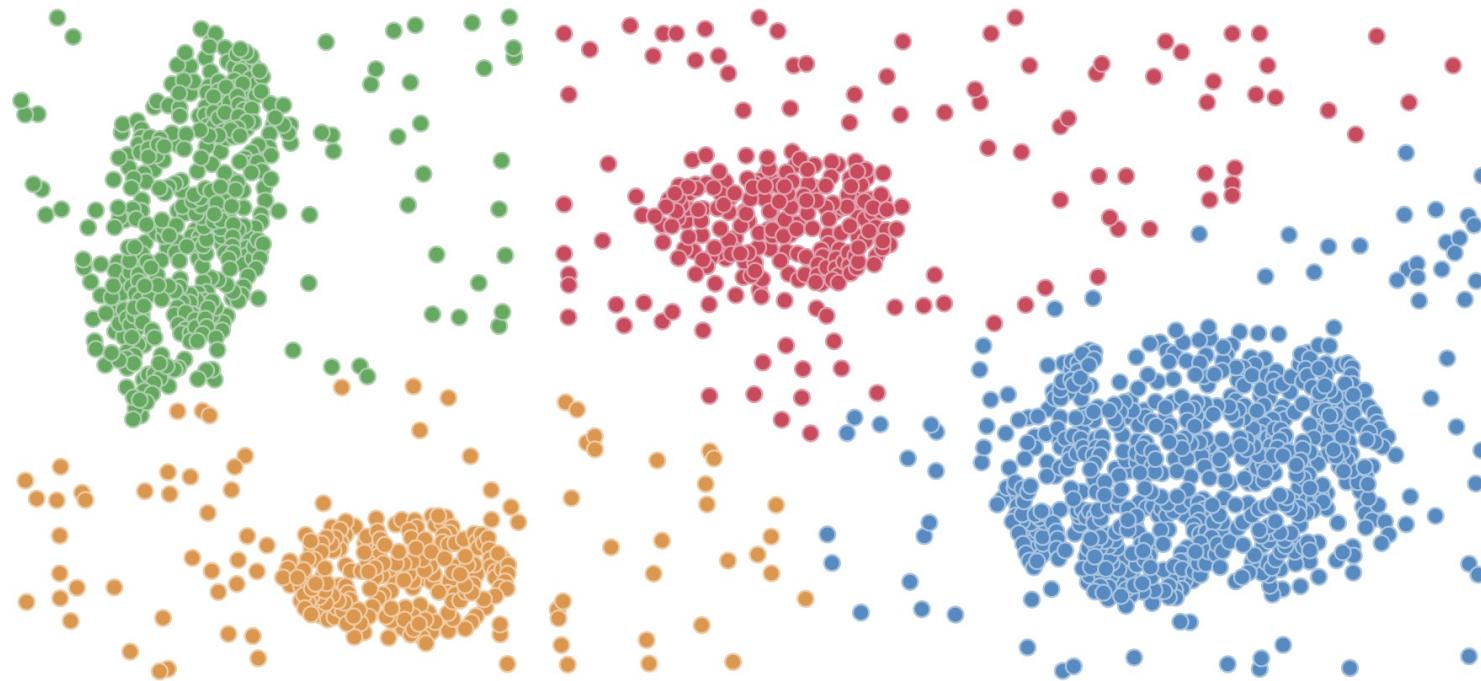
FOR SALE  
\$1,175,000  
Zestimate®: \$1,275,448

EST. MORTGAGE  
\$4,461/mo

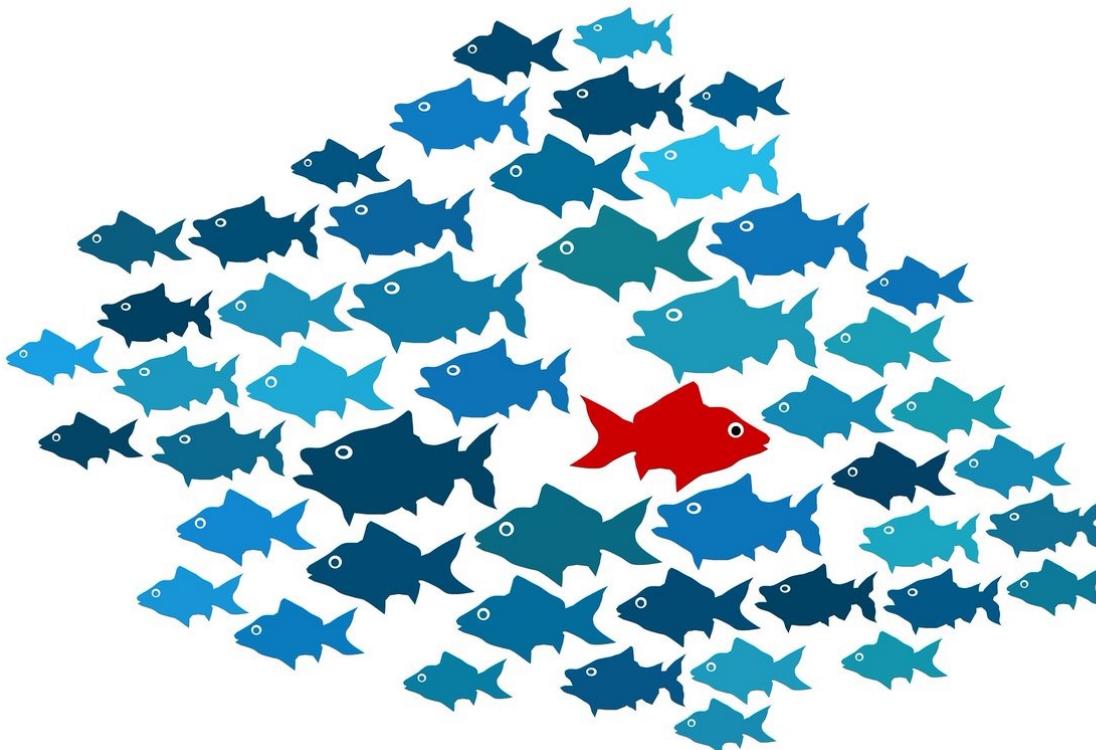
Built in 2009, perfectly blending elegance with functional living space. Excellent floor plan with 3 beds up and 1 on main. Open living, kitchen & dining w/ huge fireplace & Sound views. Spacious kitchen w/ slab granite surfaces & center island. Huge master suite with Jacuzzi tub & separate shower. Features: hdwd floors, all

<https://www.kaggle.com/c/zillow-prize-1/overview/competition-overview>

# Кластеризация



# Детекция аномалий



# Типы признаков

# Числовые

$$D_j = \mathbb{R}$$

Примеры:

- Площадь дома
- Зарплата клиента
- Давление пациента

$D_j$  — возможные значения j-го признака

# Бинарные

$$D_j = \{0, 1\}$$

Переменные-флаги

Примеры:

- Есть ли в доме гараж
- Есть ли у клиента дети
- Есть ли у пациента аллергия на цитрусовые

$D_j$  — возможные значения j-го признака

# Категориальные

$$D_j = \{u_1, \dots, u_m\}$$

Значения признака нельзя упорядочить!

Примеры:

- Район, в котором построен дом
- Гражданство клиента
- Специалист, у которого изначально лечился пациент

$D_j$  — возможные значения j-го признака

# **Категориальные - кодирование**

## **One-hot-encoding**

вместо признака с  $m$  значениями создать  $m$  бинарных признаков

## **Frequency Encoding**

как часто категория встречается в обучающих данных

## **Mean Target Encoding**

среднее значения целевой переменной для категории

# Порядковые

$$D_j = \{u_1, \dots, u_m\}$$

Можно ввести порядок для значения признака!

Примеры:

- Тип города (маленький город, большой город, мегаполис)
- Количество детей у клиента
- Фактор риска пациента

# Вопросы?



Задаем  
вопросы



Ставим “-”,  
если вопросов нет

# Ключевые тезисы

1. Познакомились

---

2. Поняли из чего состоит курс

---

3. Поняли какие парадигмы машинного обучения существуют и какими из них мы будем заниматься на курсе

---

4. Поняли в чем разница между машинным обучением и классическим программированием

---

5. Поняли что представляет собой порядок обучения модели

---

6. Выяснили, какие задачи решает ML и какие бывают признаки

---

# Рефлексия

# Рефлексия



С какими впечатлениями уходите с вебинара?



Что показалось сложным?  
Что мы можем улучшить?

Заполните, пожалуйста, опрос о занятии по ссылке в чате

# Следующий вебинар



3 октября 2025

## Метод градиентного спуска

✓ Ссылка на вебинар  
будет в ЛК за 15 минут

✓ Материалы  
к занятию в ЛК –  
можно изучать

ribbon bookmark icon

Обязательный  
материал обозначен  
красной лентой