



Биоәртүрлілікті зерттеудегі цифрлық технологиялар

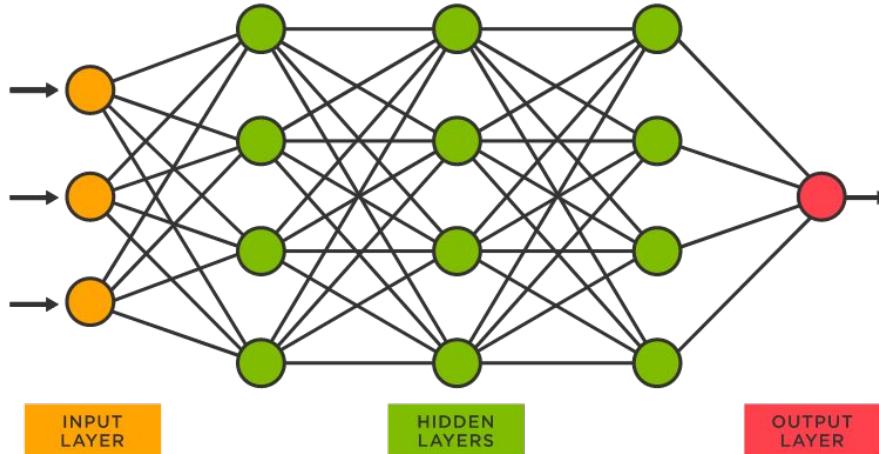
Digital technologies in biodiversity research

Цифровые технологии в исследовании биоразнообразия

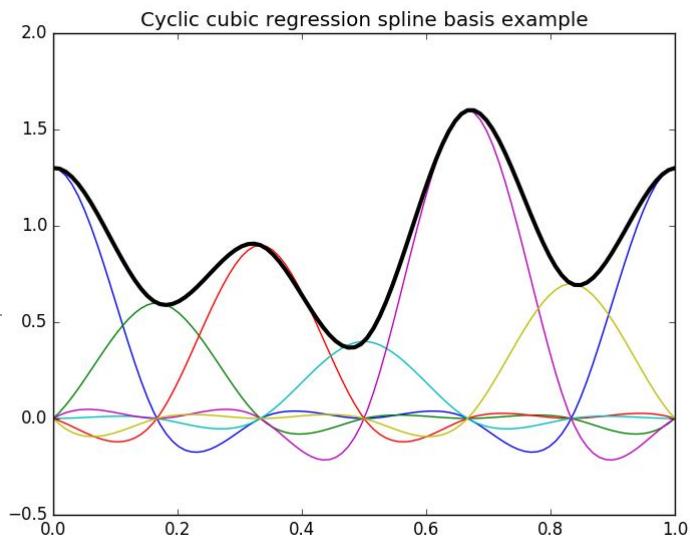
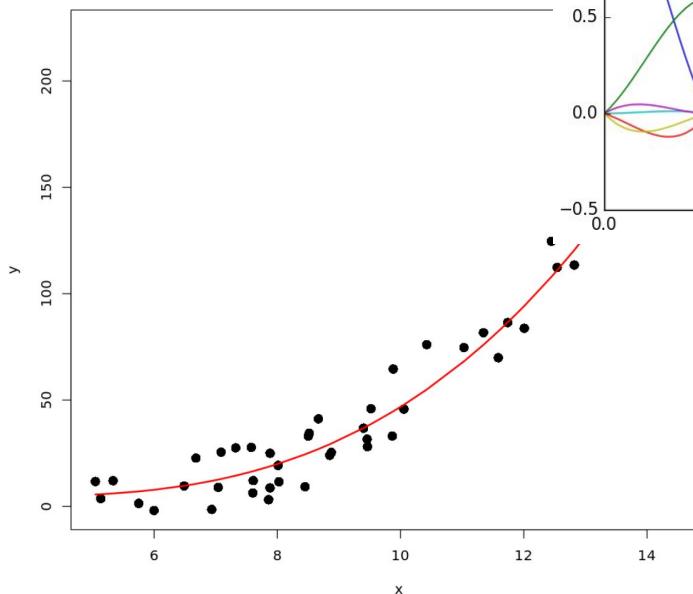
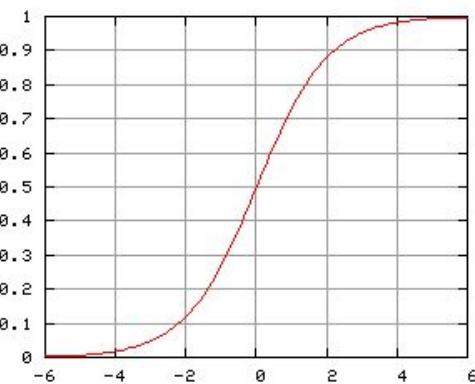
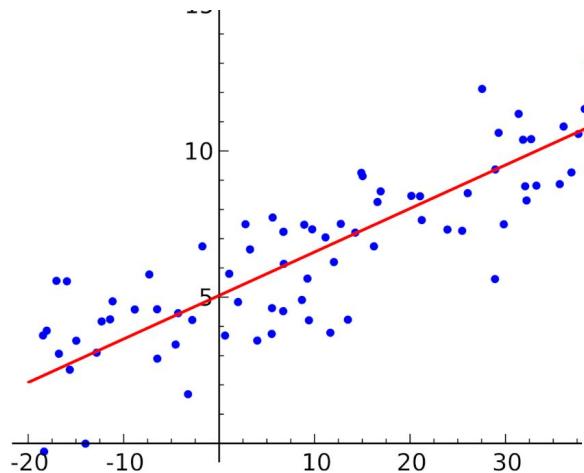


ЛЕКЦИЯ 14

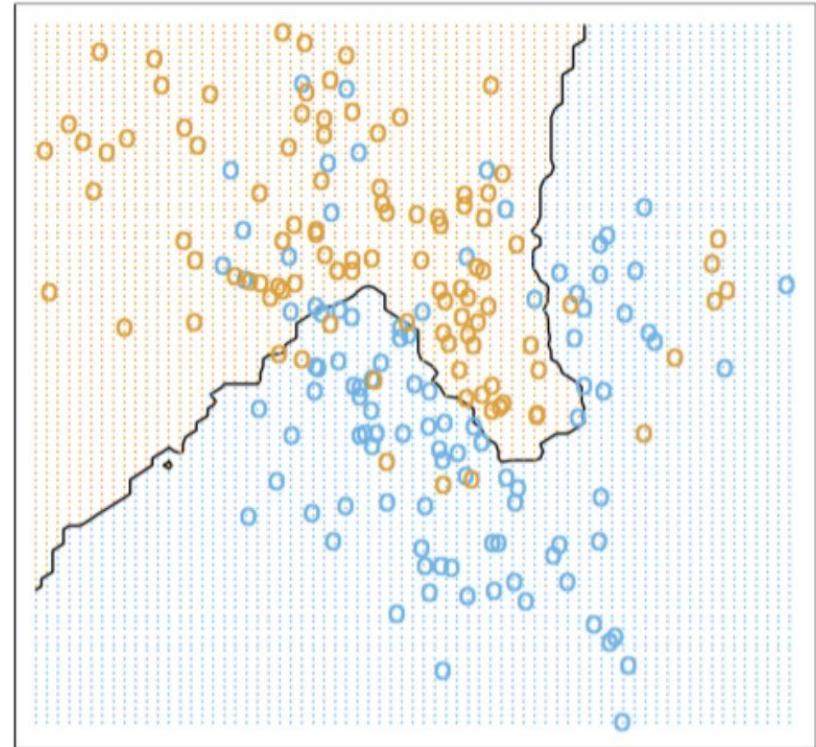
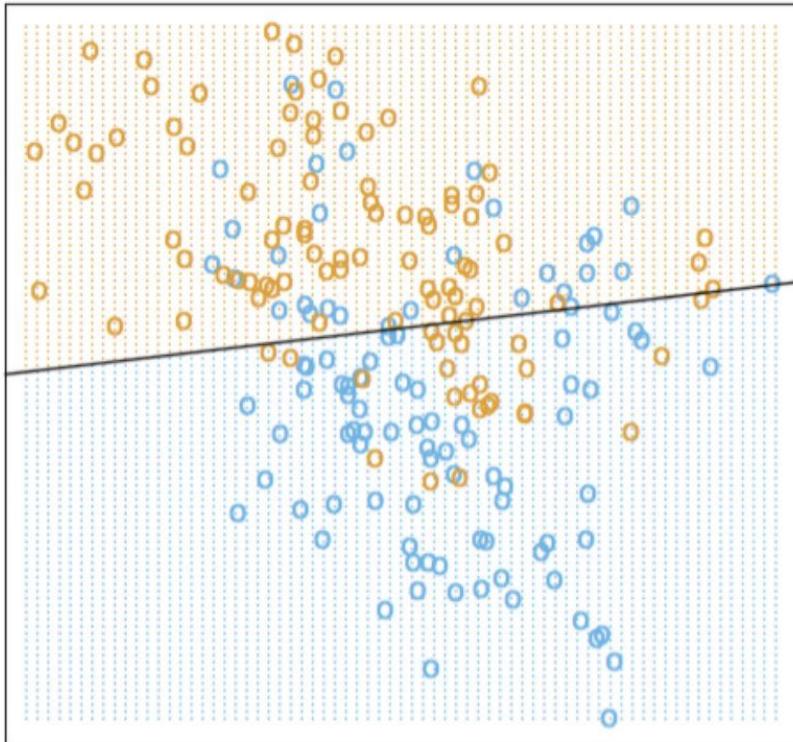
Использование нейронных сетей в изучении биоразнообразия



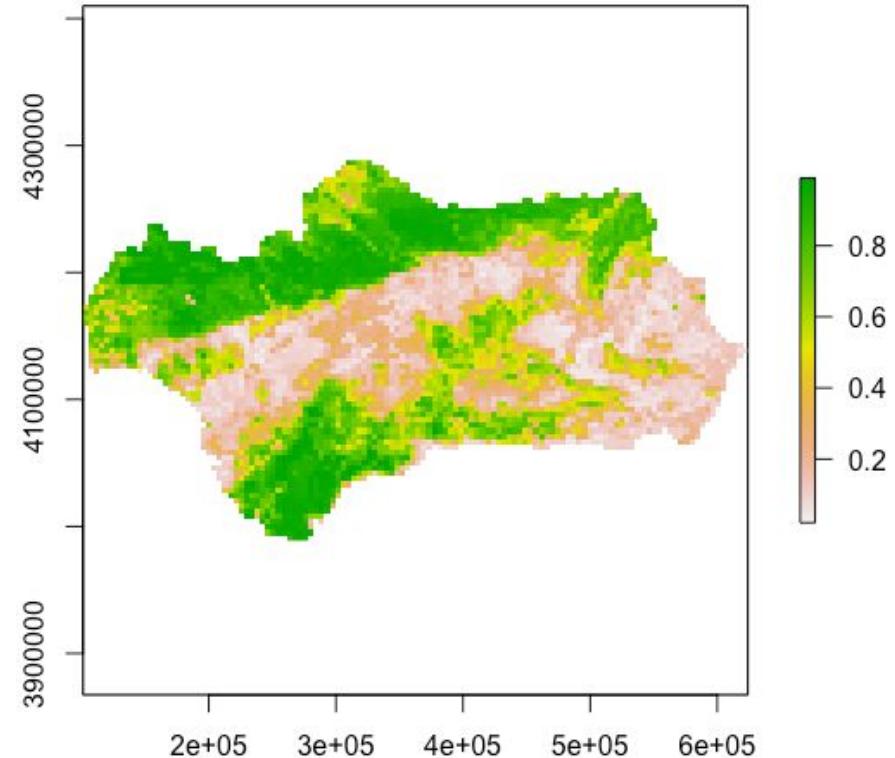
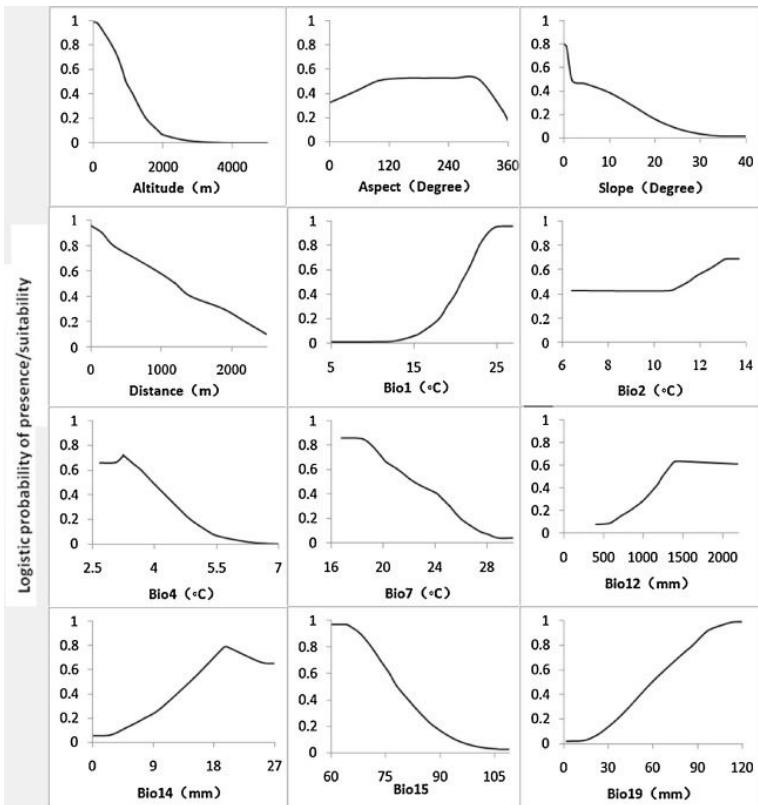
Регрессионный анализ



Машинное обучение



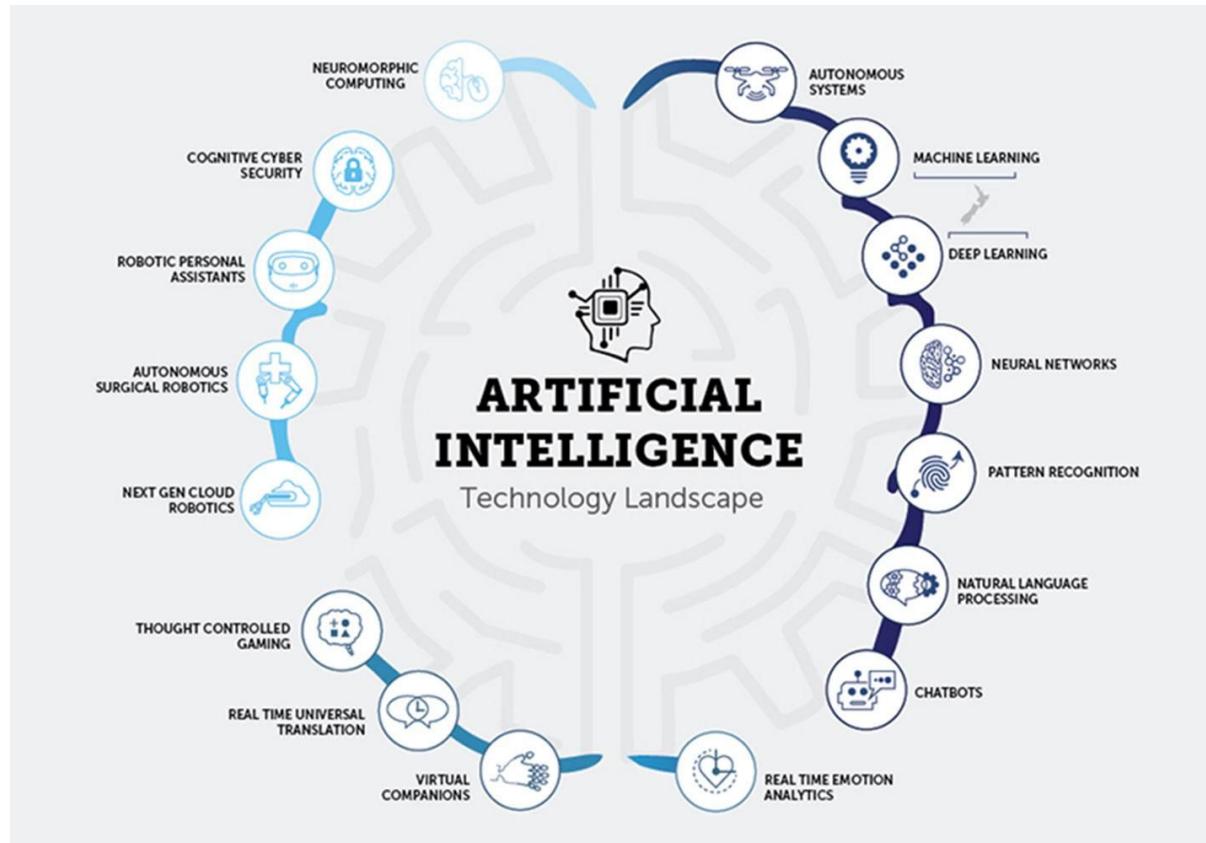
Машинное обучение - MaxEnt



Алгоритм построения модели ищет такой вариант зависимостей, чтобы распределение было равномерным

Искусственный интеллект

Интеллект - способность к обучению и решению проблем на основе опыта



Что такое искусственная нейронная сеть

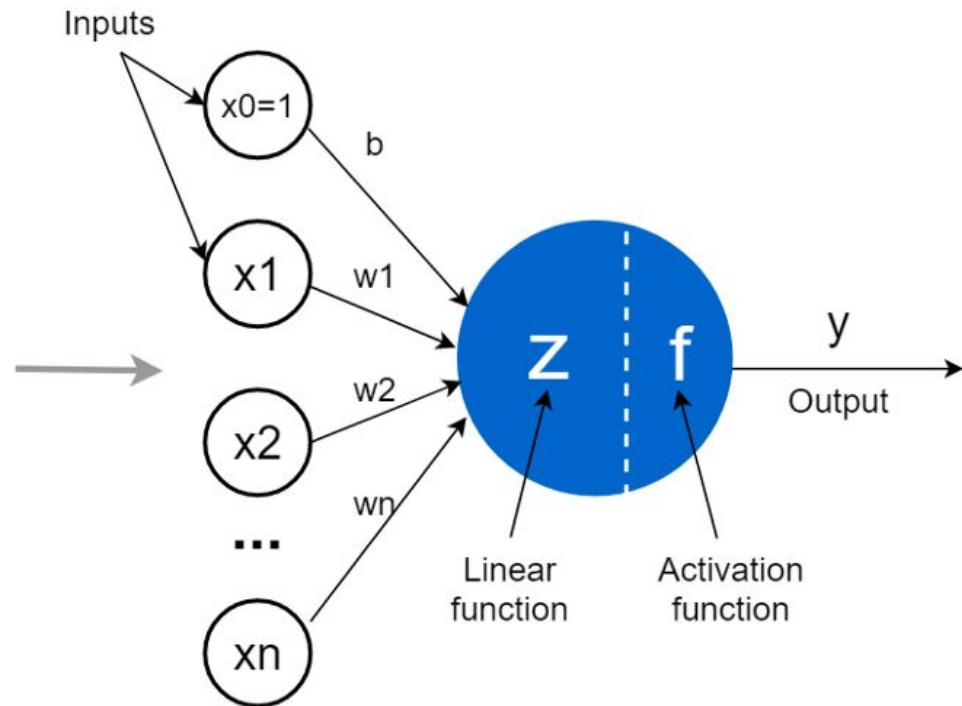
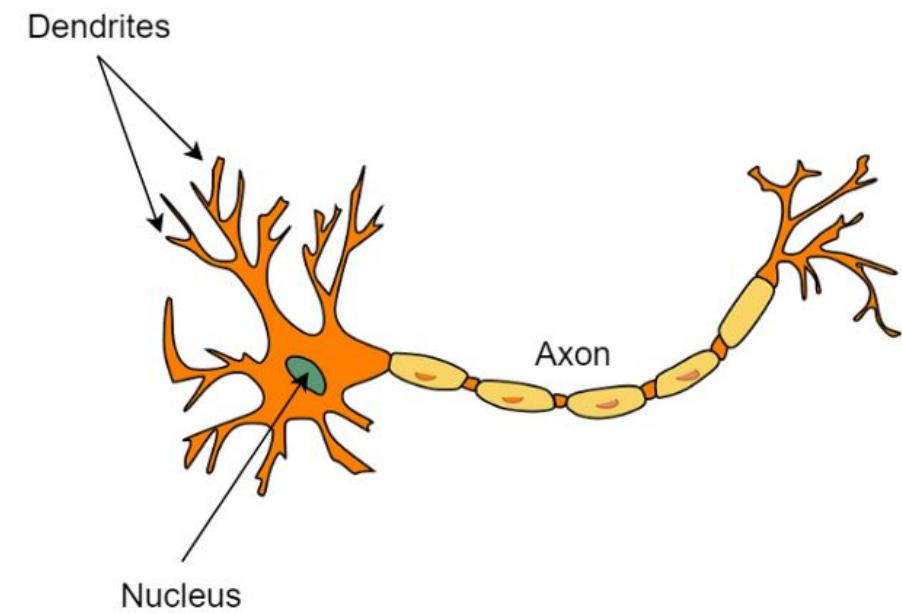
математическая модель, построенная по принципу организации и функционирования сетей нервных клеток живого организма.

Система соединенных и взаимодействующих между собой простых процессоров - искусственных нейронов

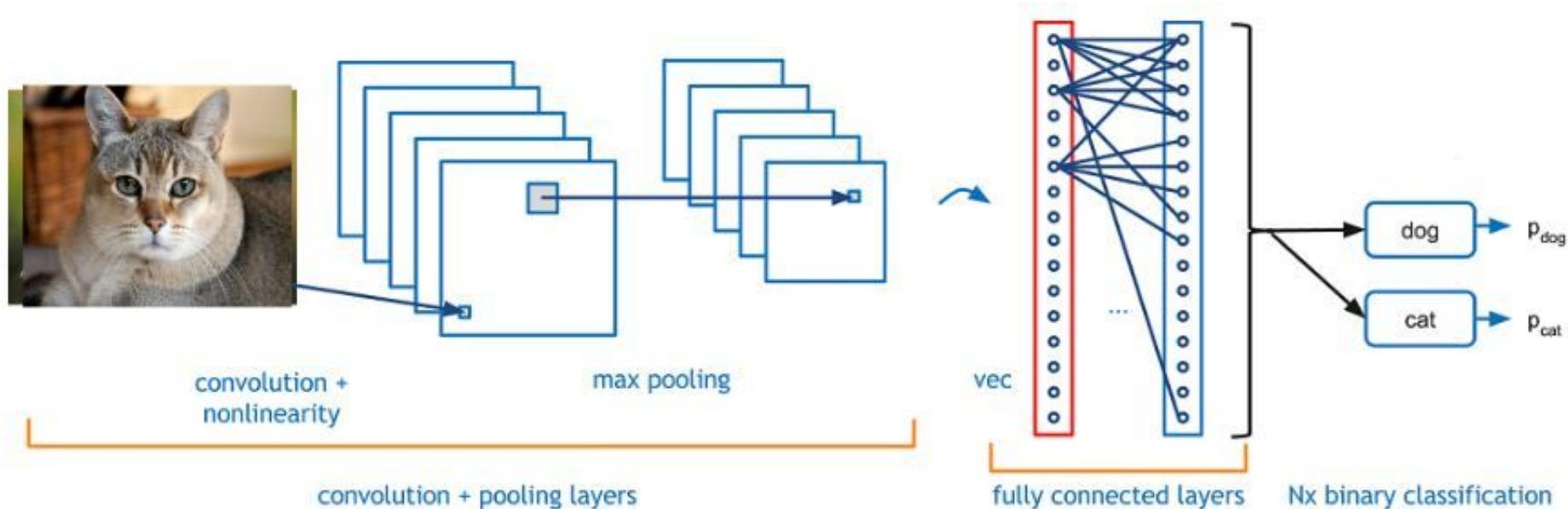
Каждый нейрон периодически получает сигналы и посылает сигналы другим нейронам

Будучи соединенными в большую сеть с управляемыми взаимодействиями, способны выполнять сложные процессы

Искусственный нейрон



Бинарный классификатор



История вопроса

Уоррен Мак-Каллок, нейрофизиолог, участник первой группы кибернетиков
Уолтер Питтс, нейролингвист и математик

1943 высказали идею, что нейроны головного мозга можно рассматривать как устройства, оперирующие двоичными числами - так называемая "пороговая логика".

математический нейрон Маккаллока-Питтса

1949 год - физиолог Дональд Хебб предположил, что обучение заключается в первую очередь в изменении силы связи между нейронами. Предложил первый алгоритм обучения нейронных сетей

два направления развития нейронных сетей:

1. Изучение биологических процессов в головном мозге
2. Применение для решения прикладных задач - искусственный интеллект

1958 - Фрэнк Розенблattt, перцептрон: восприятие и распознавание образов

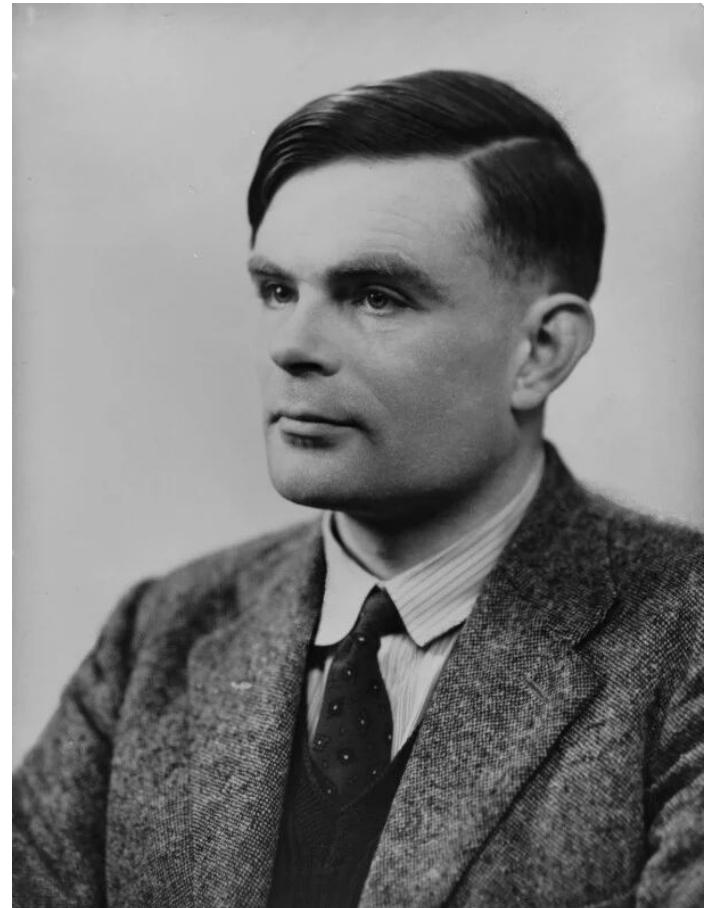
Алан Тьюринг (1912-1954)

1936 - теоретические основы вычислительного устройства - машина Тьюринга. Графический способ описания работы - диаграмма Тьюринга

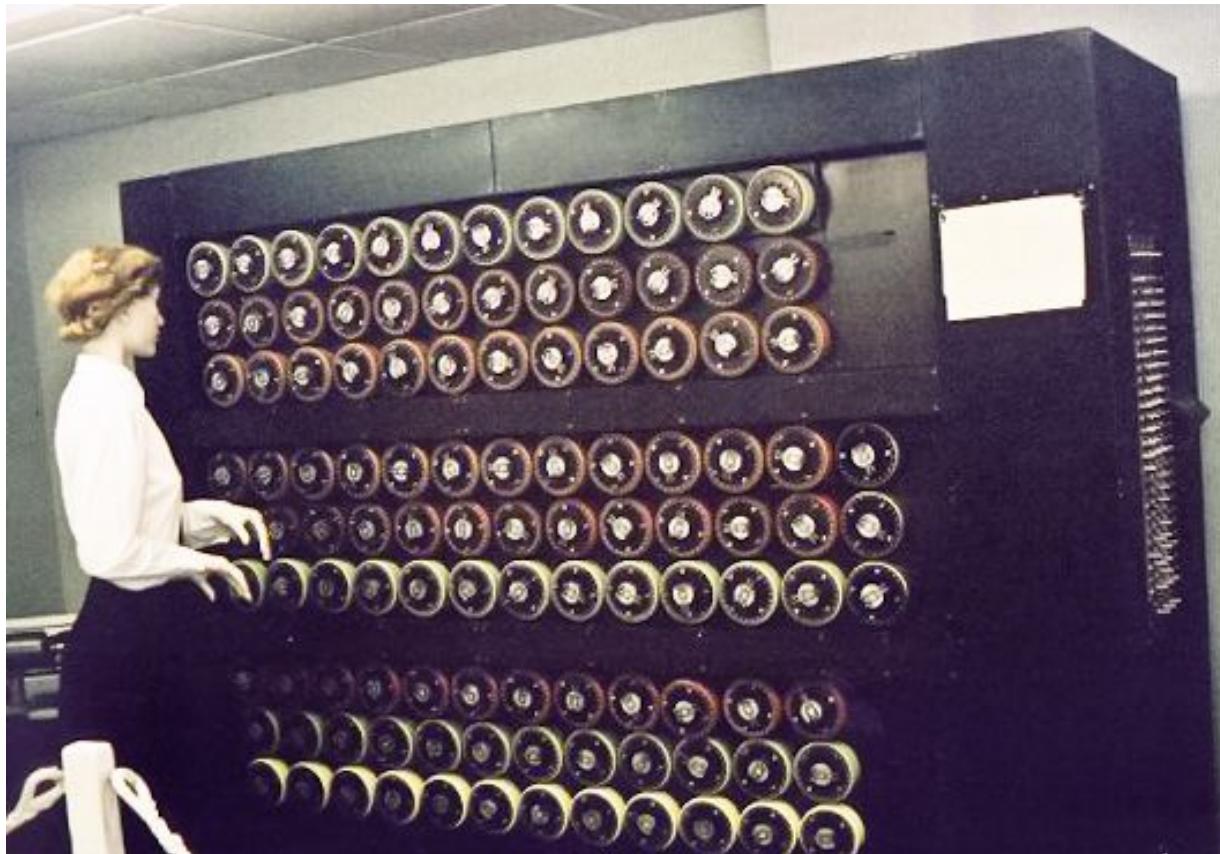
1950 - эмпирический "тест Тьюринга" для оценки искусственного интеллекта компьютера

? может ли машина проявлять разумное поведение

"Вычислительные машины и интеллект" 1950



Расшифровка кодов шифровальной машины Enigma



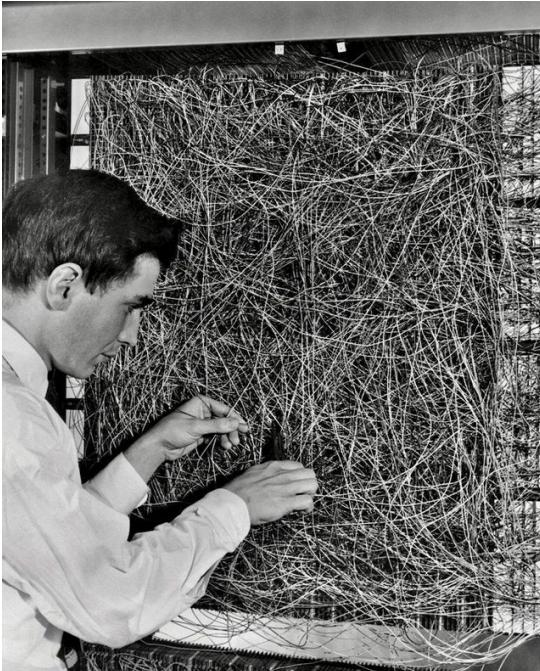
The Imitation Game



Френк Розенблatt (1928-1971)

исследования в области психологии и
нейрофизиологии

1960 - вычислительная система "Марк-1"



Перцептрон

лат. *perceptio* - восприятие

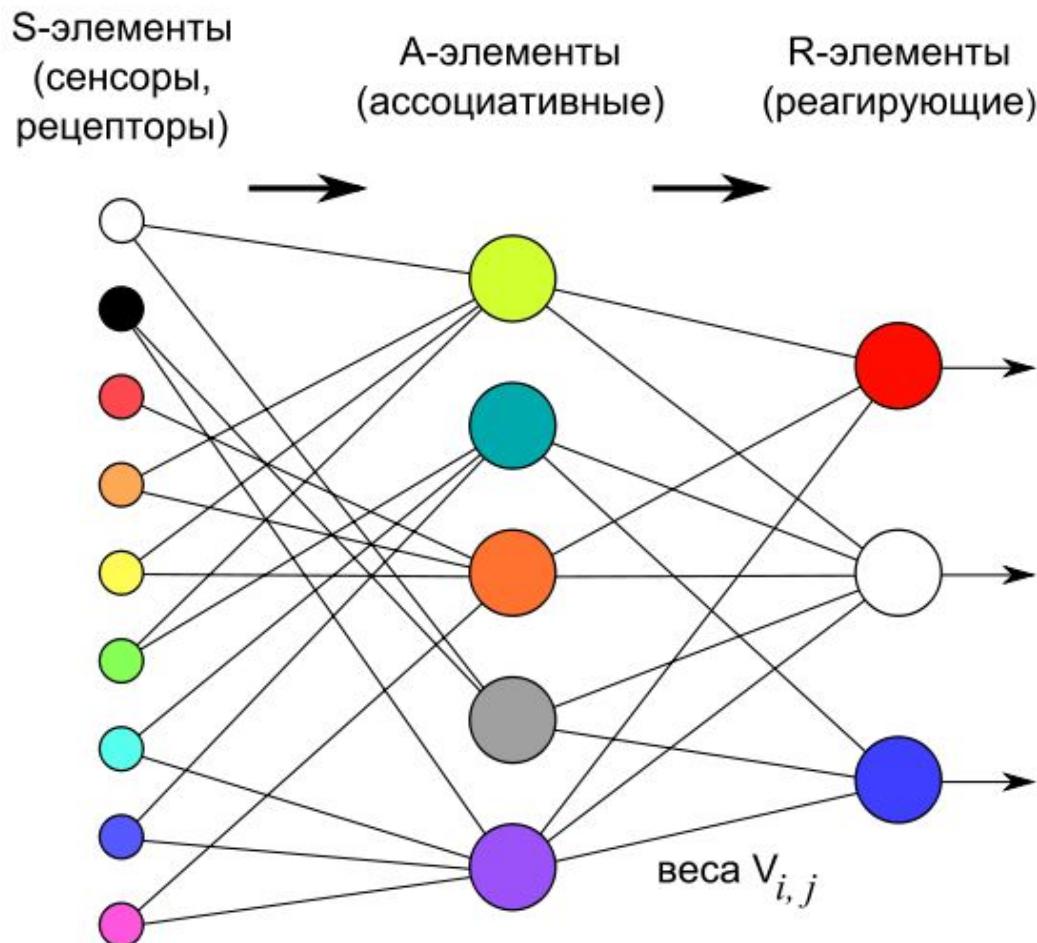
первая нейронная сеть была аппаратной

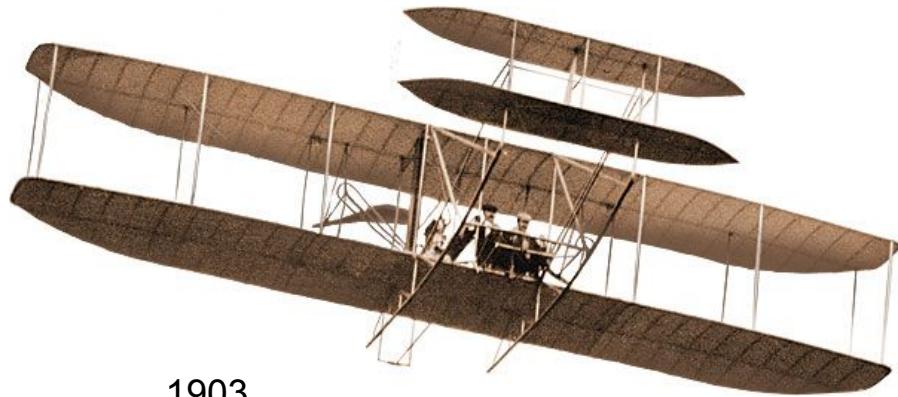
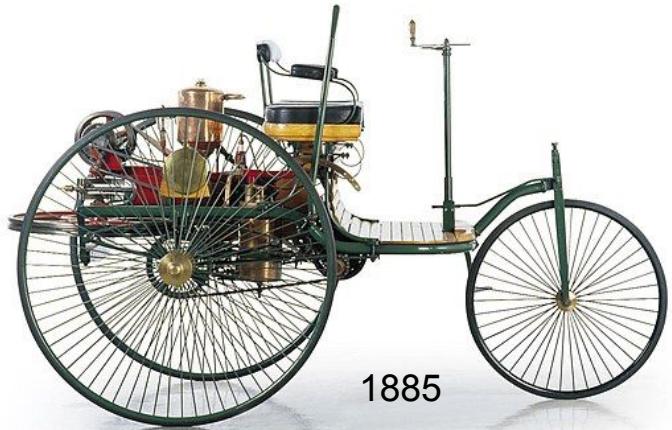
1958 - теория

1960 - электронная машина

распознавание букв
английского алфавита

входной слой 20x20
фотоэлементов





Глубокое обучение и глубинные нейронные сети

1986 год - описание подхода

2006 год - методы обучения многослойной нейронной сети

обработка изображений



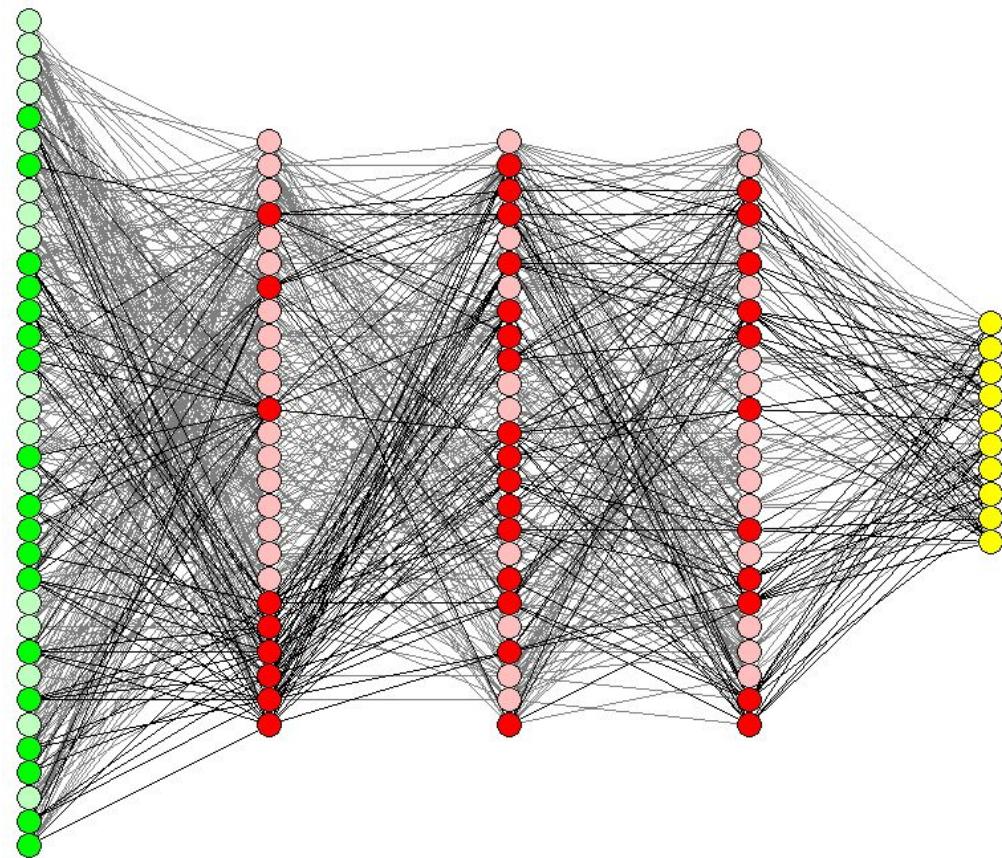
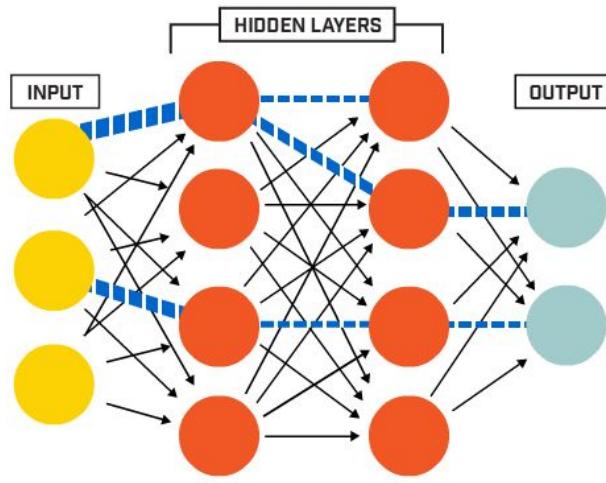
обработка естественного языка



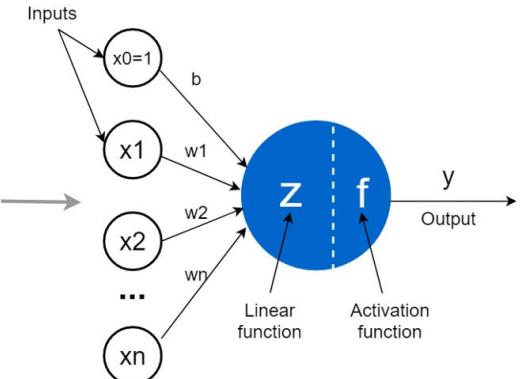
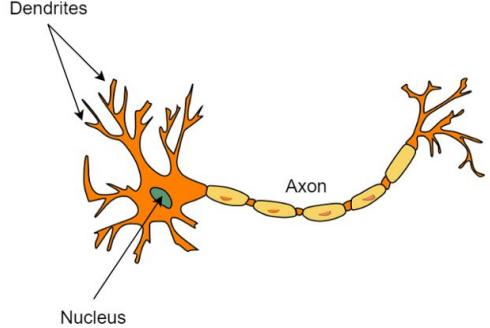
Обучение нейронной сети

стохастический (случайный) подбор весов нейронов

сравнение результата с тестовым набором данных (заранее размеченным)



Искусственные нейронные сети

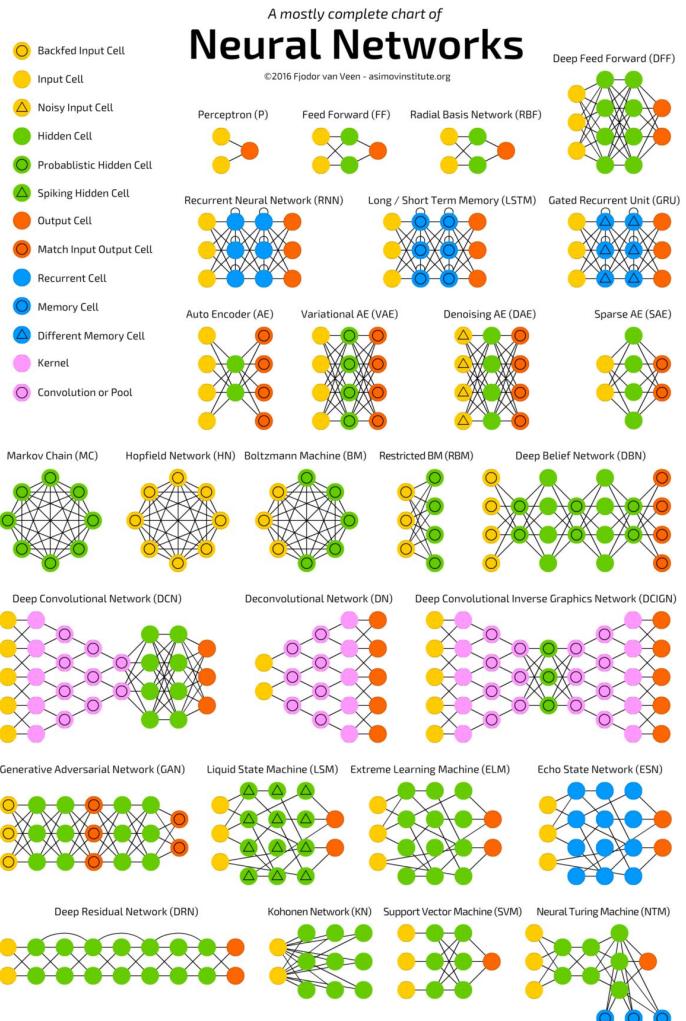


Для выполнения задачи нет заранее определенного алгоритма, но есть архитектура нейронной сети разработанная для решения какого-то определенного класса задач

У каждого искусственного нейрона есть свой вес - "мощность исходящего сигнала"

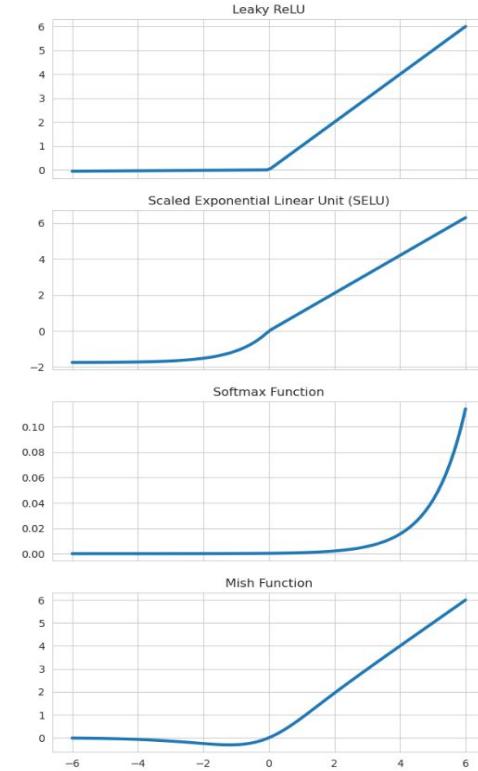
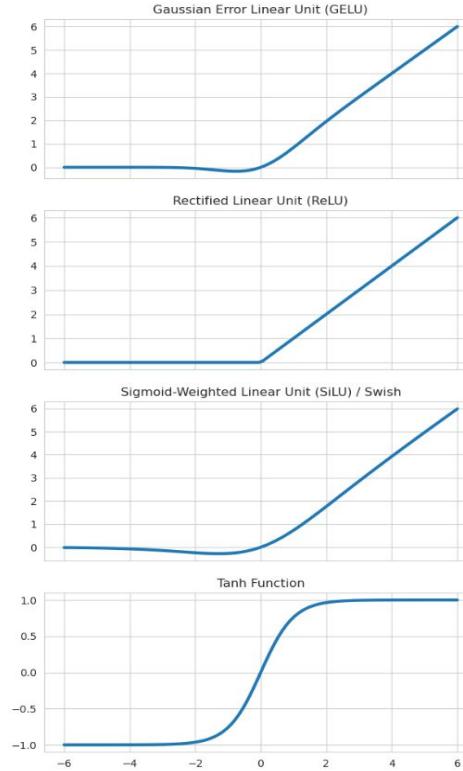
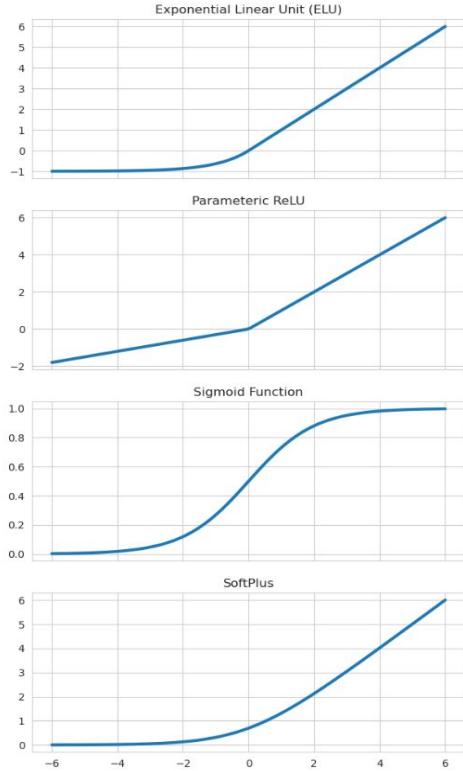
Обучение нейросети - стохастический процесс, который меняет вес нейронов

В процессе обучения происходит кросс-валидация на тестовой выборке размеченных данных

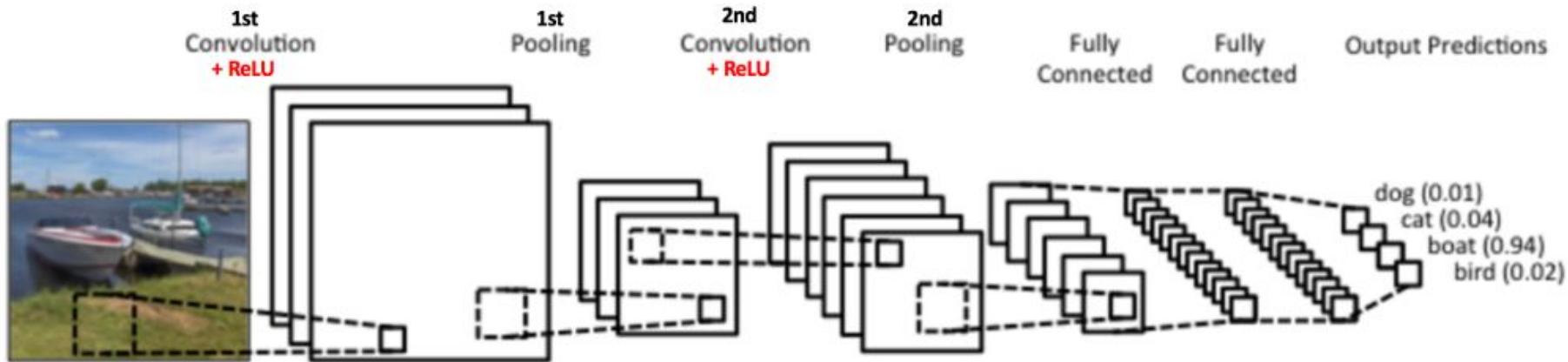


Функция активации

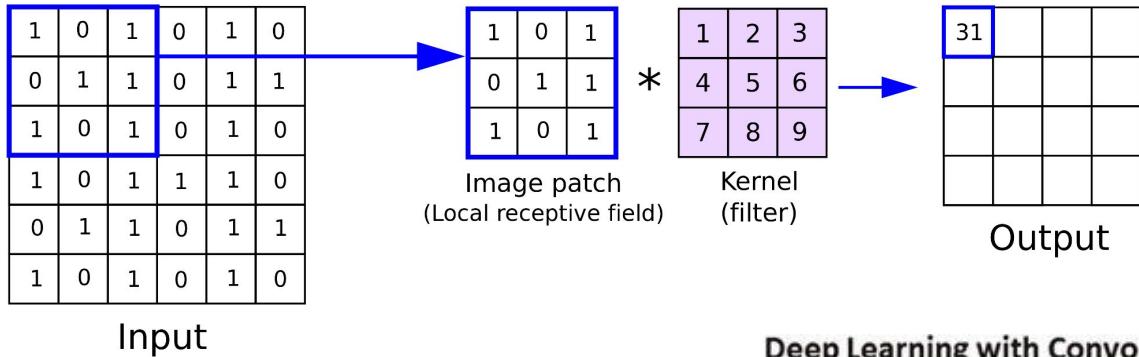
Activation Functions



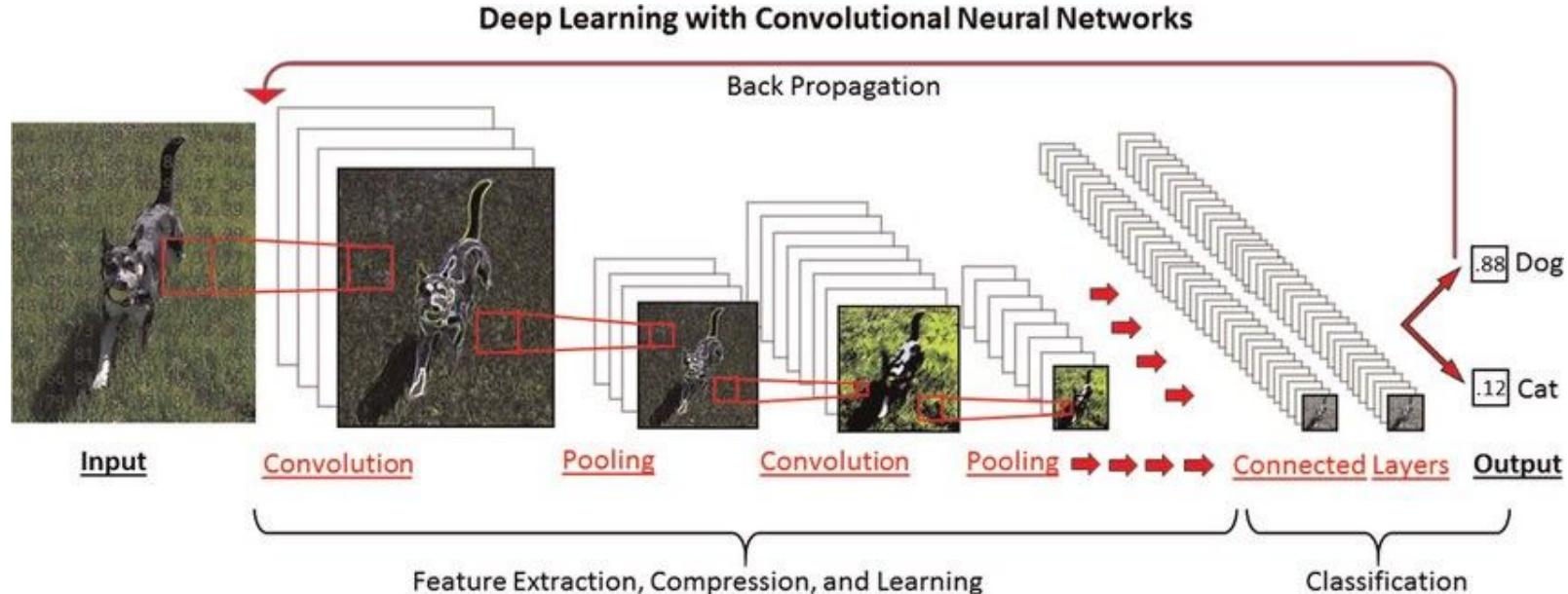
Классификация - classification

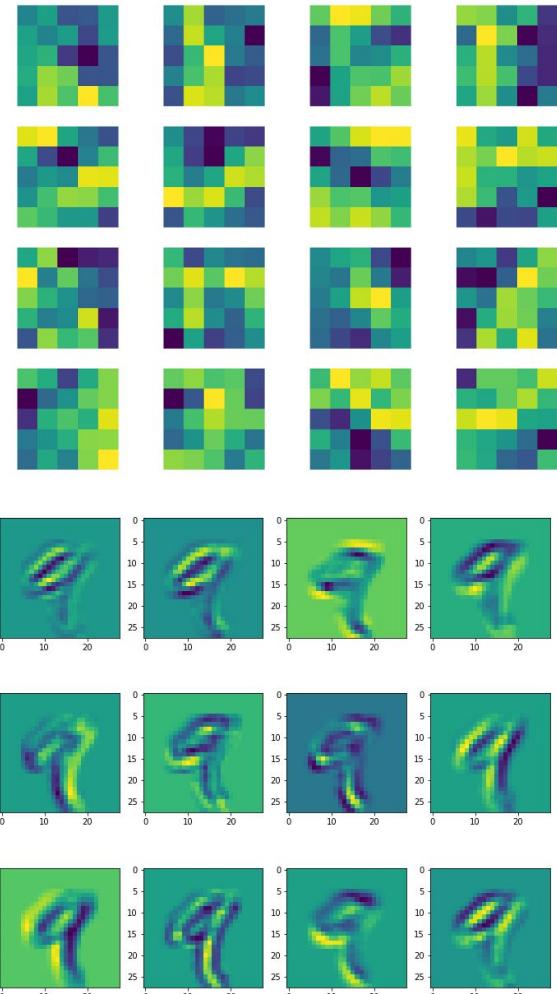
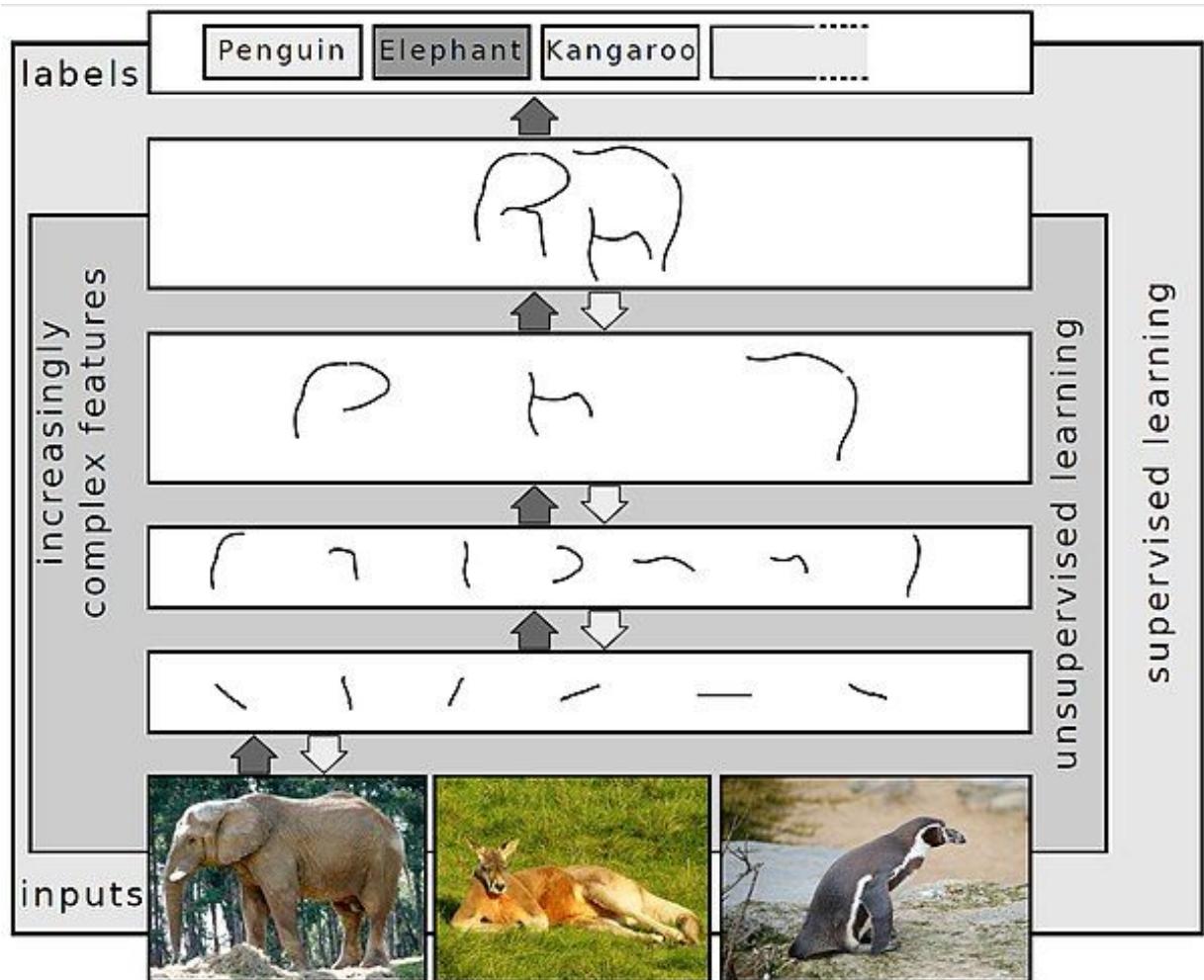


Сверточные нейронные сети

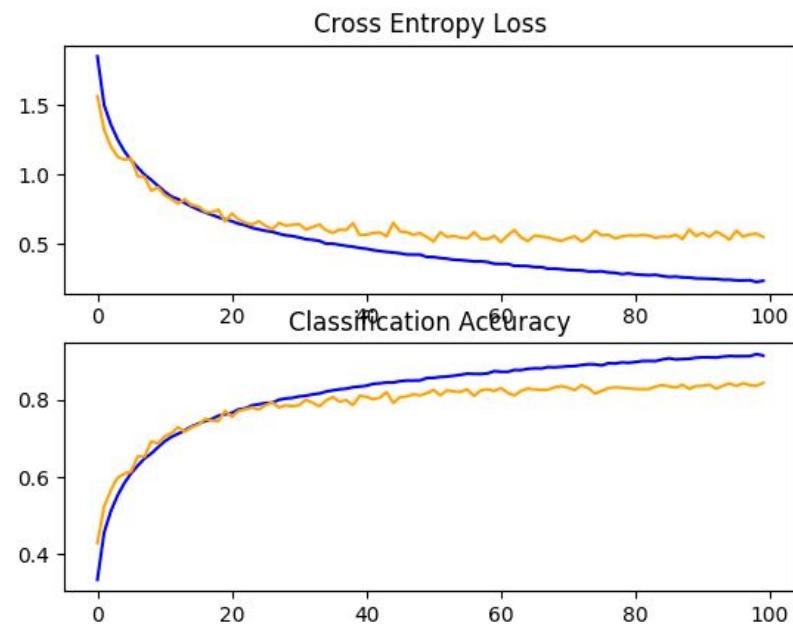
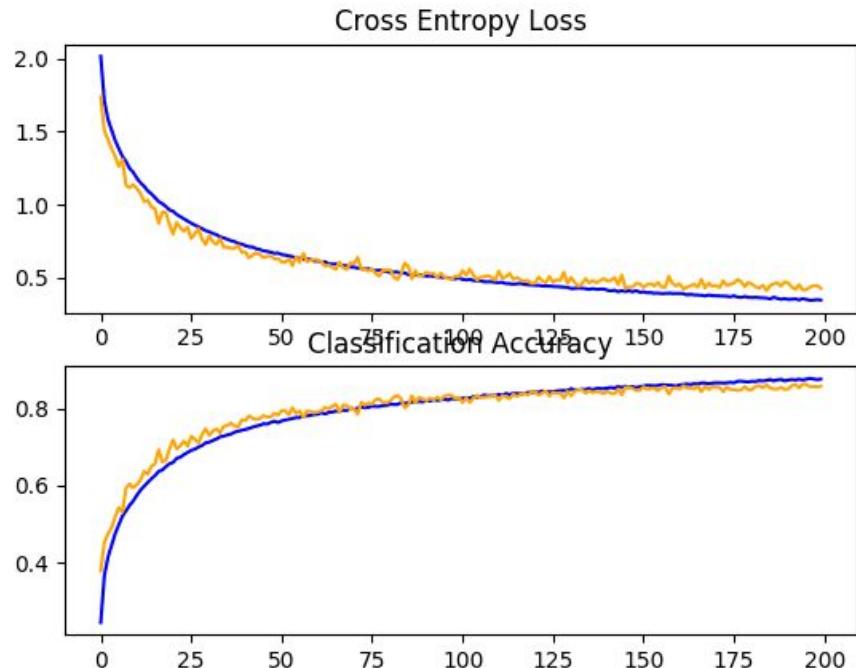


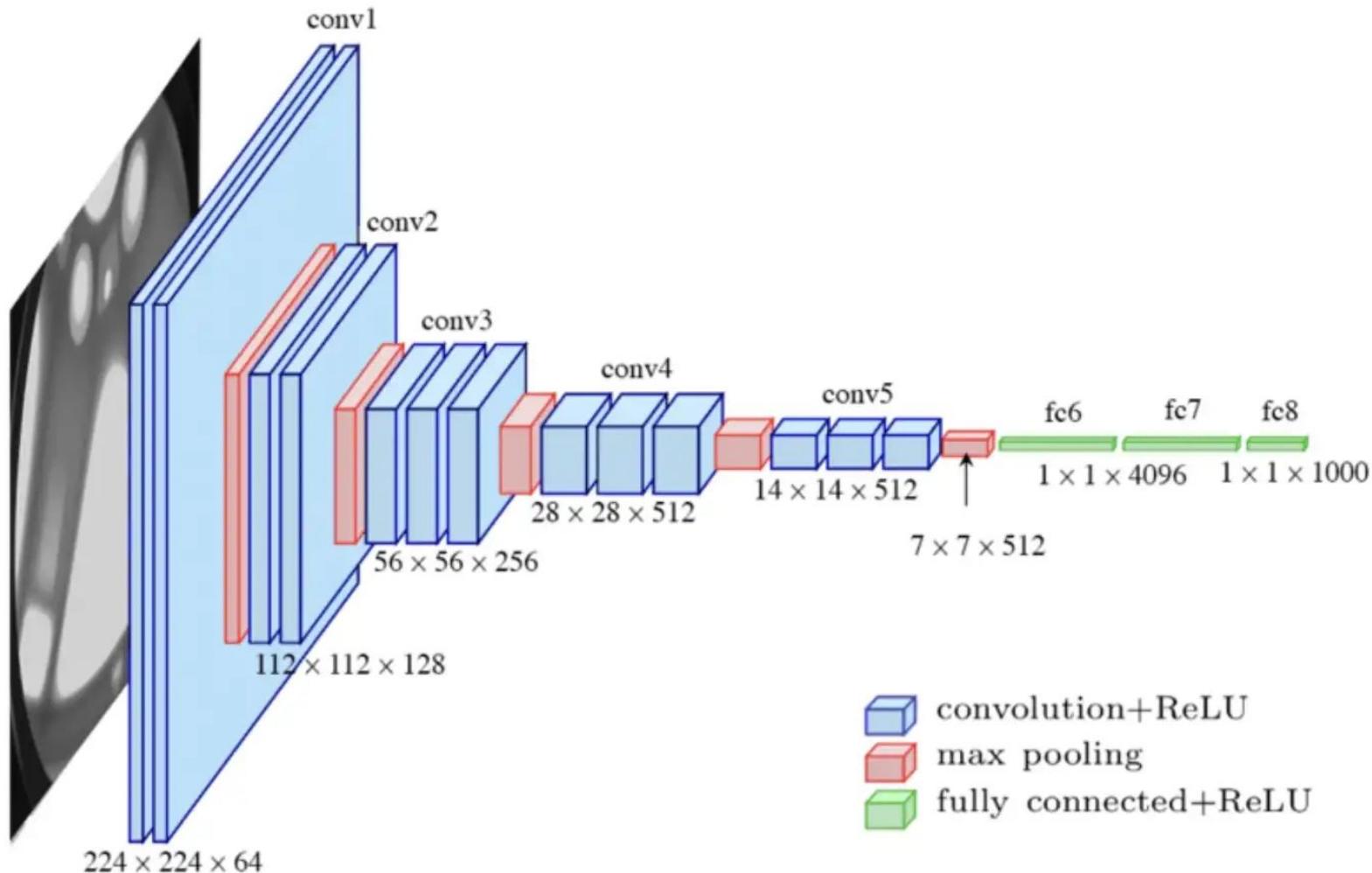
Convolutional Neural Network
основа работы сети - свёртка
изображений



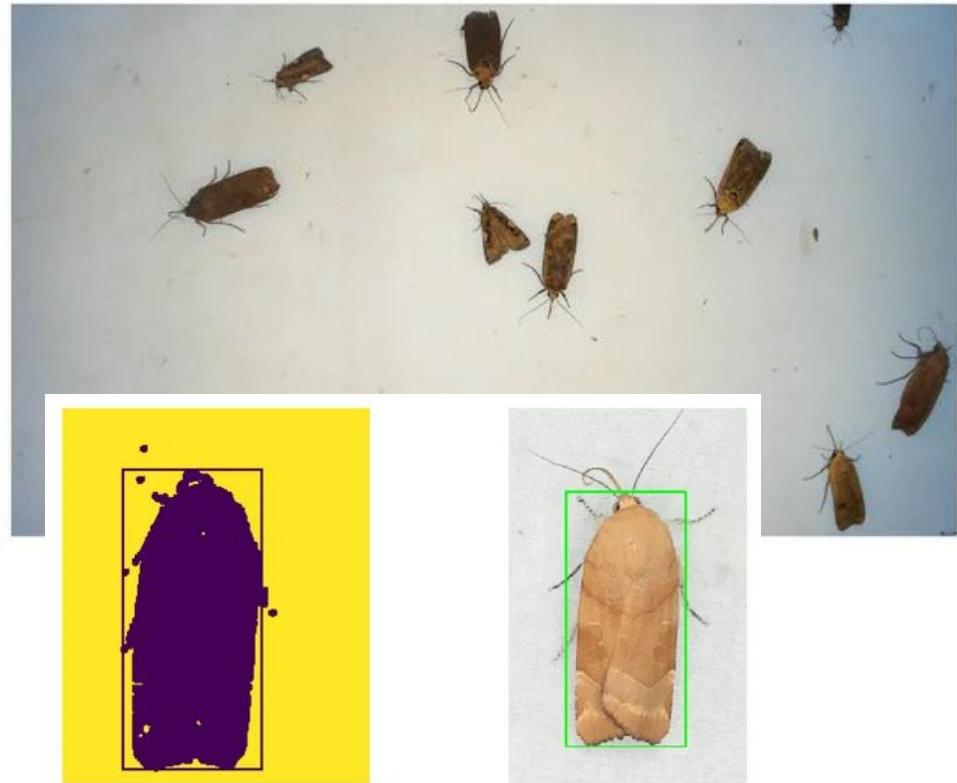
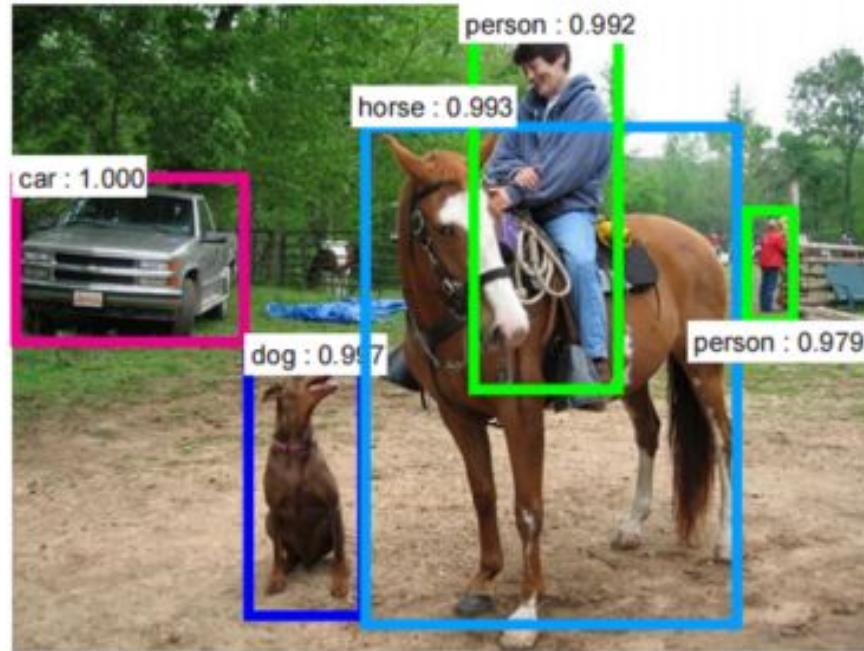


Кросс - валидация

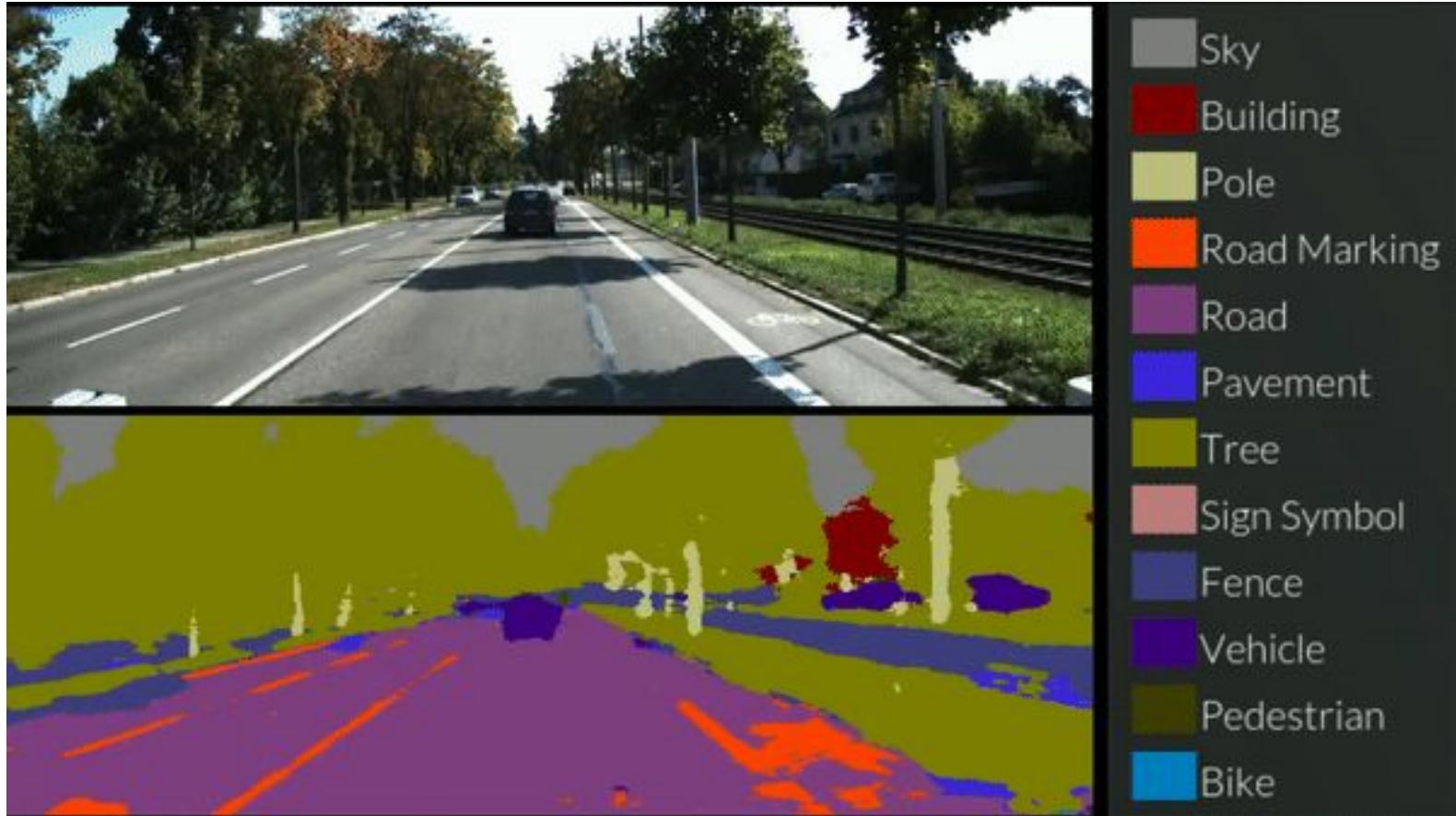




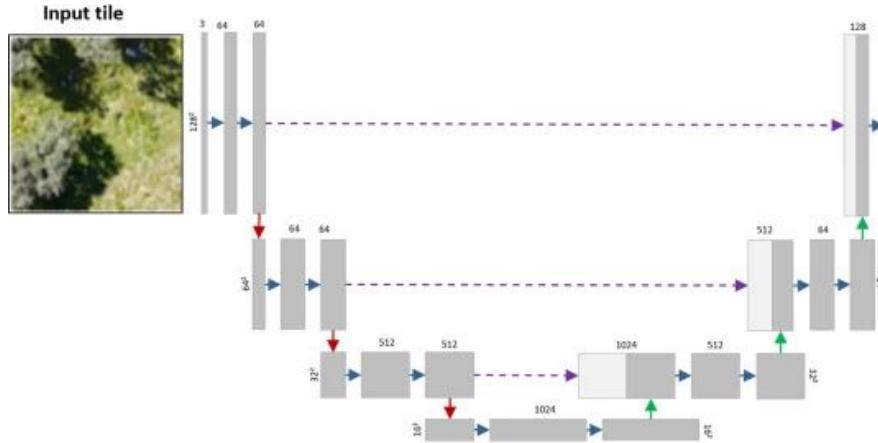
Распознавание объектов - Recognition



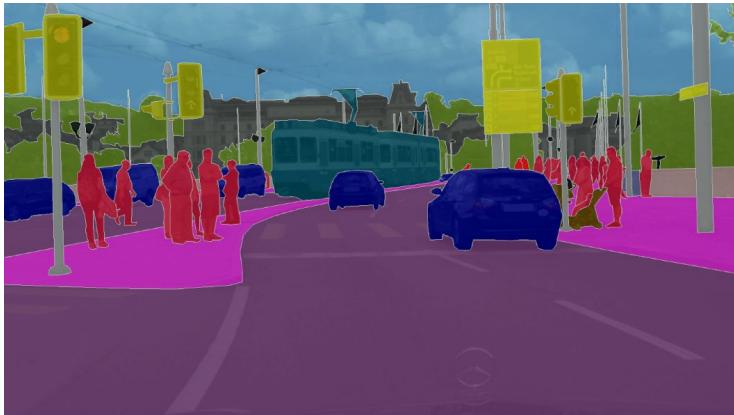
Segmentation - сегментация



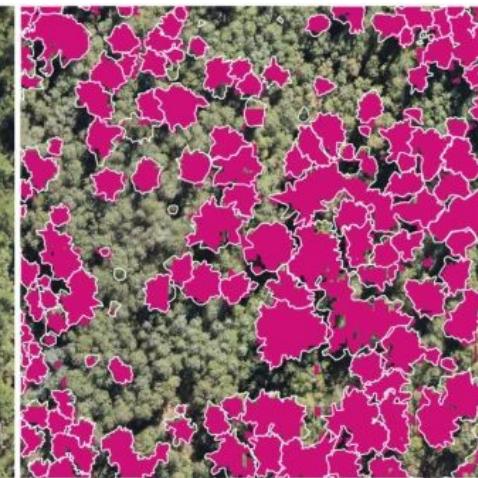
U-Net



Исследования на уровне сообществ



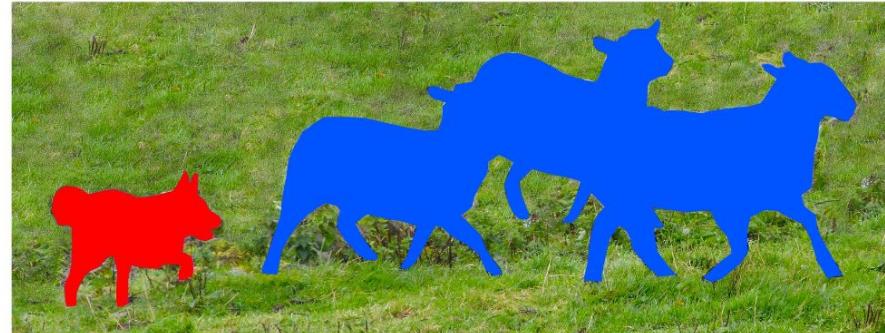
Pinus radiata (tree species)



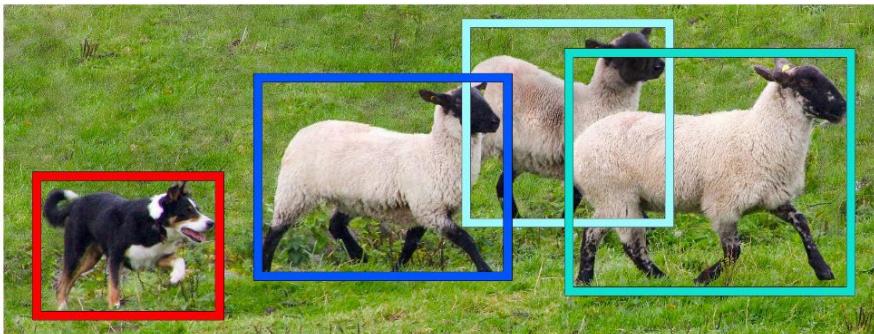
<https://www.nature.com/articles/s41598-019-53797-9>



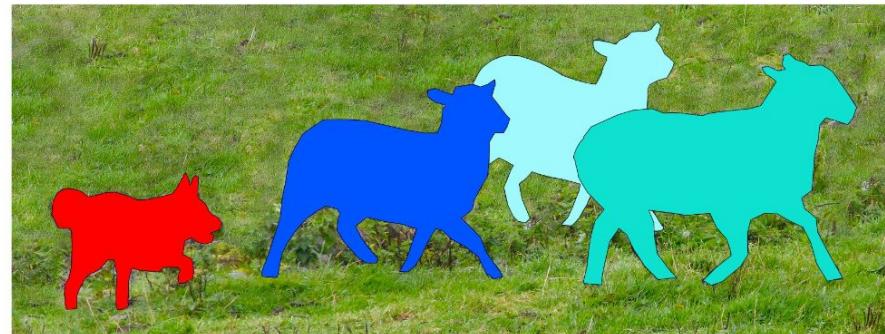
Image Recognition



Semantic Segmentation

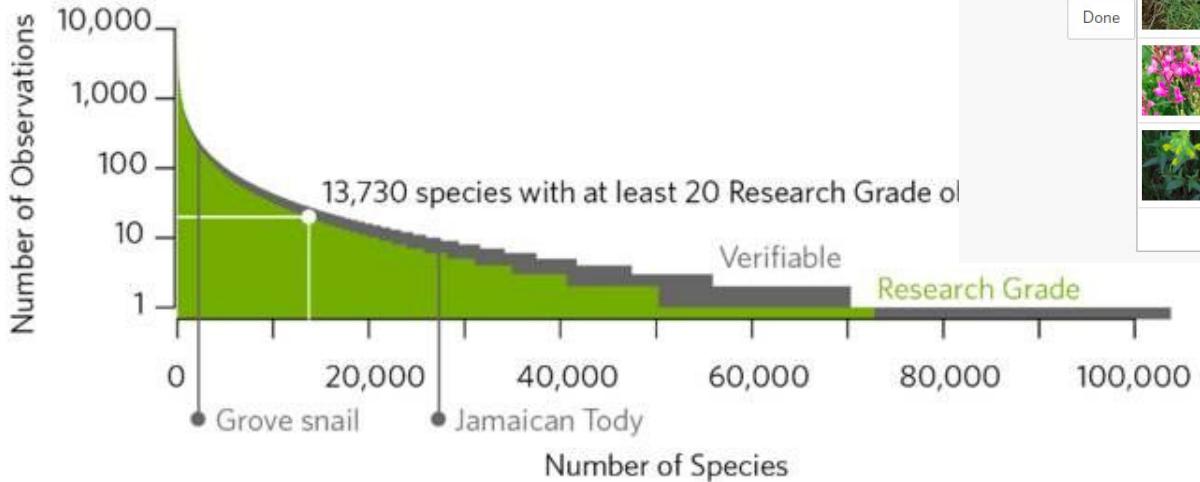


Object Detection



Instance Segmentation

iNaturalist



julia_shner suggested an ID

2mo



Linaria vulgaris
Common Toadflax



Comment

Suggest an Identification



Species name

B

We're pretty sure this is in the genus:

Tell



Linaria

Genus Toadflax

View

Done

Here are our top suggestions:



Linaria vulgaris

Common Toadflax

Visually Similar / Seen Nearby

View



Linaria maroccana

Annual Toadflax

Visually Similar / Seen Nearby

View



Rhinanthus serotinus

Greater Yellow-Rattle

Visually Similar / Seen Nearby

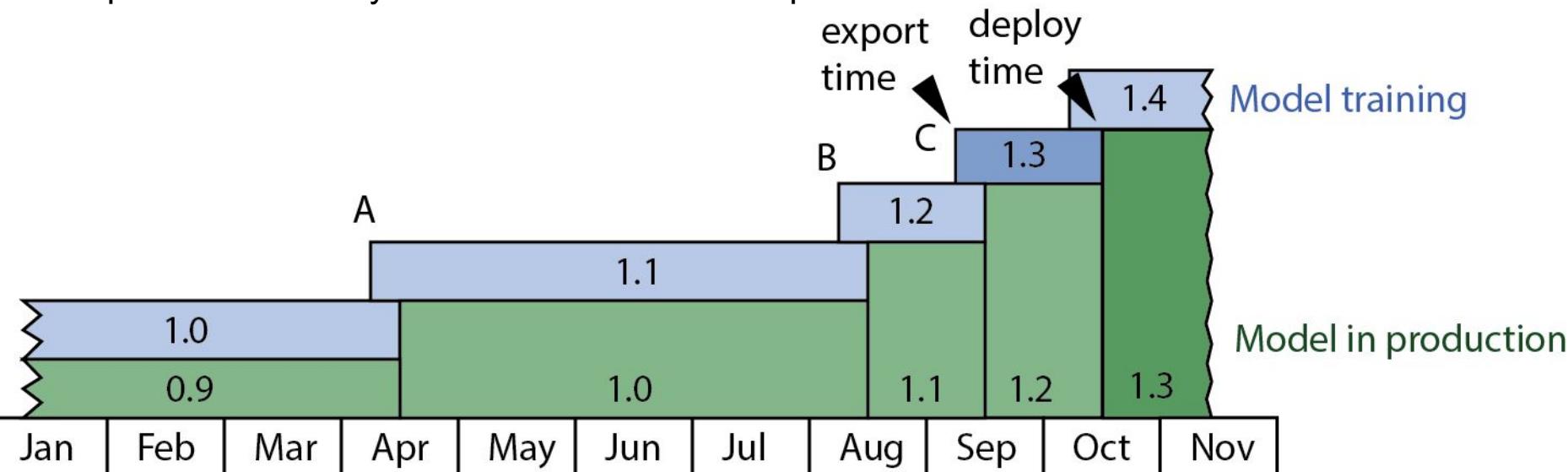
View

Include suggestions not seen nearby

Нейронная сеть в iNaturalist

первая система распознавания изображений была запущена в 2017 году, включала 5089 таксонов. Обучение проводилось на 579 184 учебных изображений и 95 986 тестовых.

Актуальная Computer Vision Model включает 66 214 таксонов, для каждого из которых отобрано как минимум 50 качественных изображений





iNaturalist Dataset 2021

10,000 Species
2.7M Images

FGVC8 iNaturalist

Обработка естественного языка Natural Language Processing

компьютерный анализ и синтез текстов на естественных языках

Nature Language Understanding

распознавание голоса и перевод в текст



Ok Google

Nature Language Generation

генератор текста

Первый переводчик полностью на машинном обучении



DeepL

Генерация изображений



OpenAI

an armchair in the shape of an avocado [...]

AI-GENERATED IMAGES

DALL-E

ruDALL-E



400 млн изображений с текстовым описанием

нейронная сеть GPT-3 - обработка естественного языка

обобщение нашего мира естественным для людей образом

реализм изображений - детали находятся в правдоподобных местах

визуальное мышление - тест Рейвена

Модель Kandinsky 2.0 нарисовала: кот читающий книгу на вершине горы в стиле Картина маслом



кот читающий книгу на вершине горы

Поделиться

Поделиться результатом



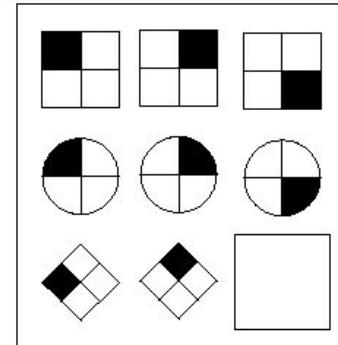
0



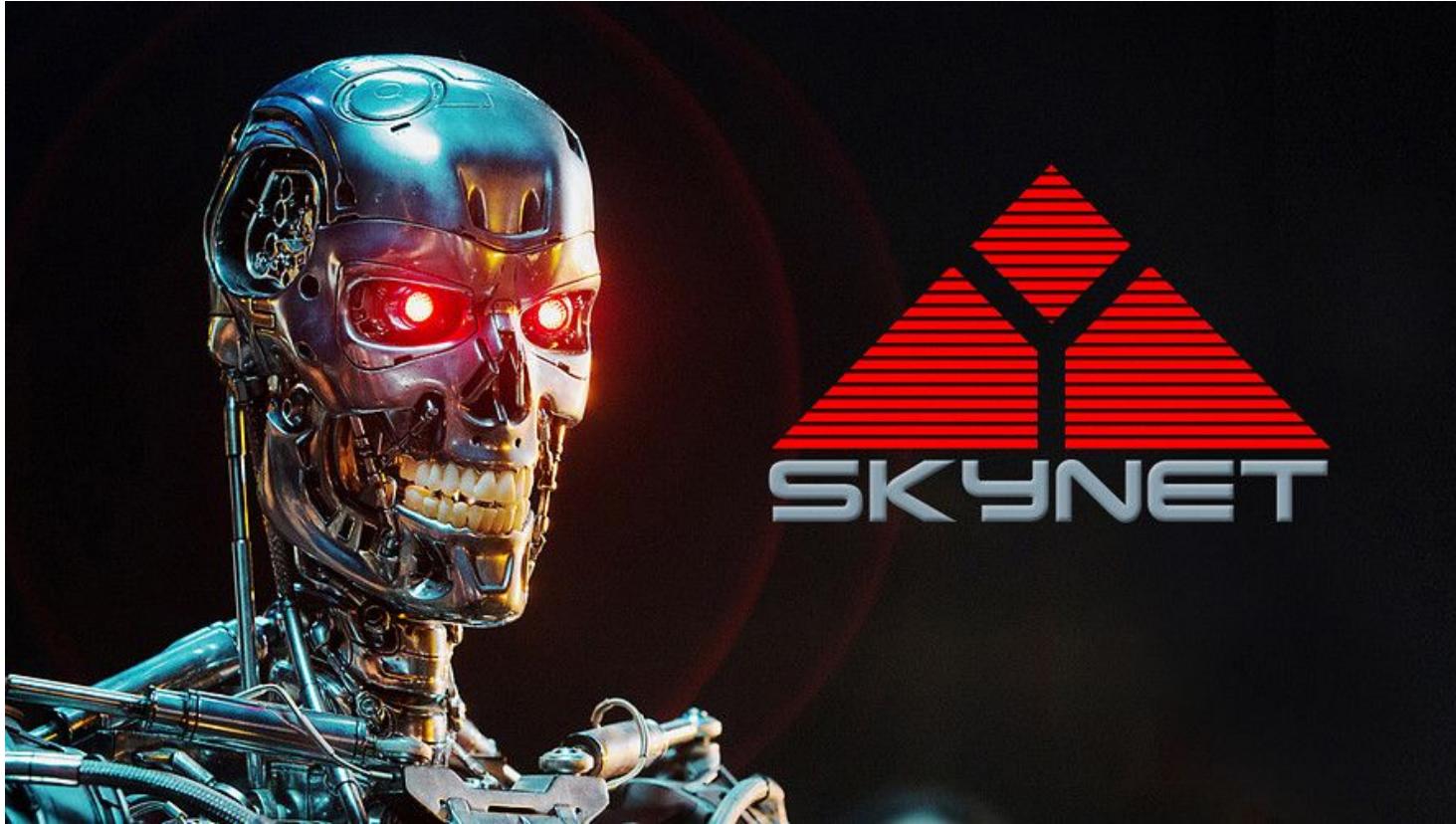
0

Этот материал распространяется по [Публичной лицензии с указанием авторства и с сохранением условий](#), правообладатель ПАО СберБанк®, 2022 год, все права защищены

Для более быстрой и качественной генерации попробуйте приложение



Что нас ждёт в будущем ?

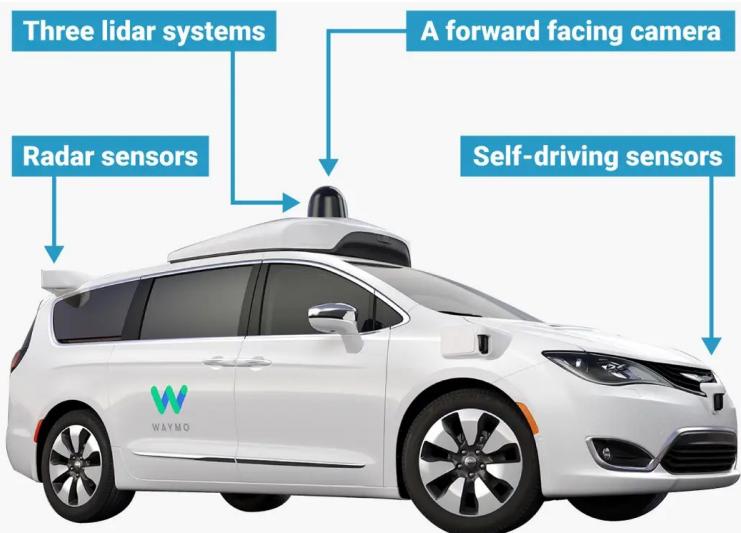


Станислав Лем, "Мир на Земле", 1985

Автономный транспорт

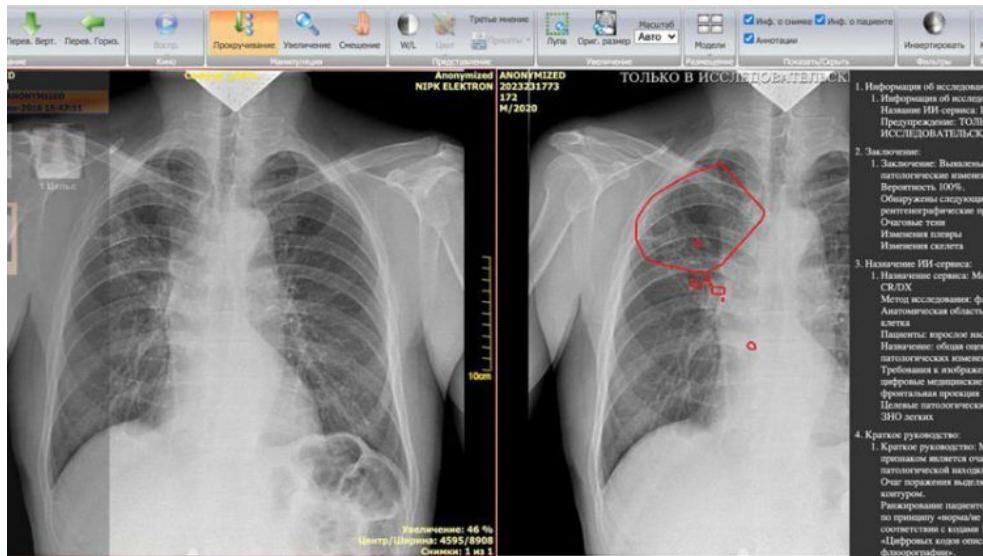


Аварии автономного транспорта

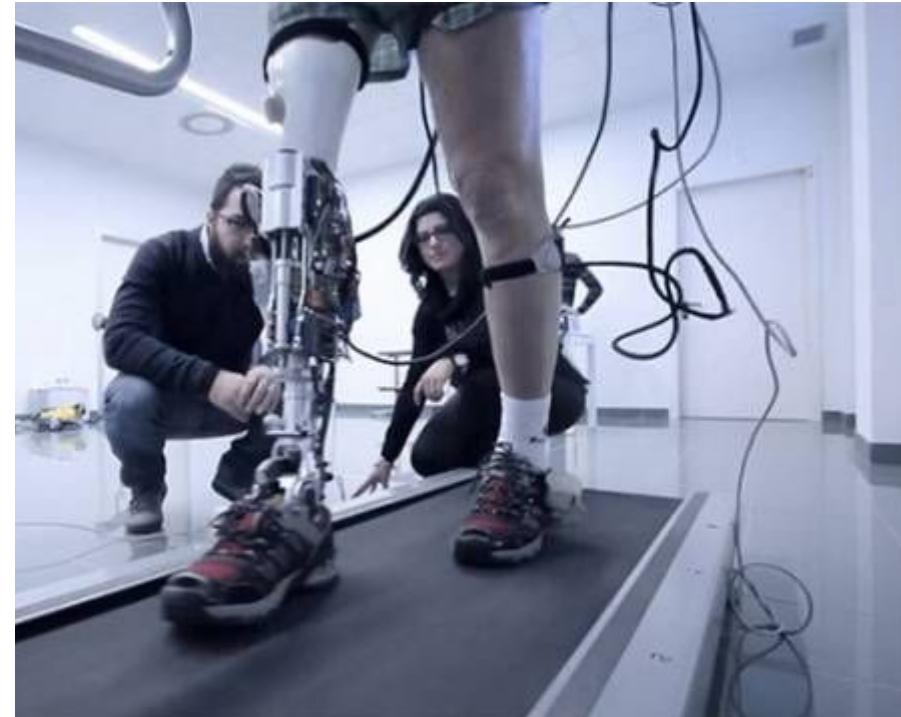


Станислав Лем "Рассказы о пилоте Пирксе, Ананке", 1971
Катастрофа межпланетного корабля "Ариэль"

Медицина



Химические соединения с заранее предсказанными свойствами



Изучение биоразнообразия

