
НТО JUNIOR · «ТЕХНОЛОГИИ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ»

Введение в нейросети

Введение в мир ИИ

Искусственный интеллект

Алгоритмы,
имитирующие
человеческий
интеллект

Машинное обучение

Учится на данных,
находит
закономерности

Нейронные сети

Модель,
имитирующая работу
мозга

Глубокое обучение

Большие нейросети
на больших данных



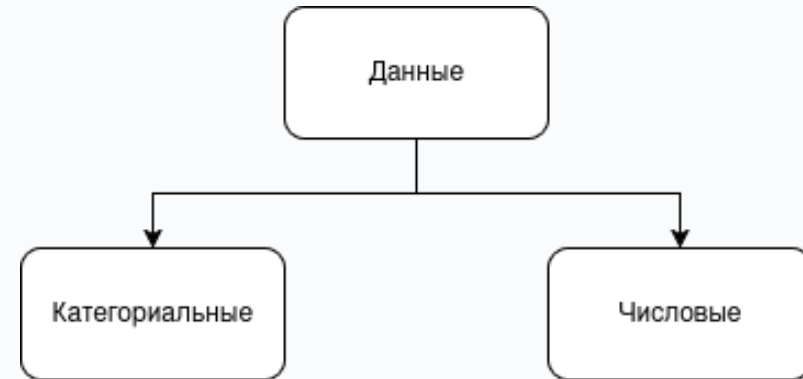
Нейросети — подмножество машинного обучения, а глубокое обучение — подмножество нейросетей

Машинное обучение и нейросети

Критерий	Машинное обучение	Нейросети
Тип задач	Явные закономерности: цифры, таблицы, логика	Скрытые паттерны: изображения, звуки, сложные данные
Пример	Прогноз уровня воды по температуре и осадкам	Определение вида рыбы по пятнам на плавниках
Объяснимость	Да: «если осадков много и тепло — воды больше»	Нет: человек узнаёт рыбу по фото, машина — по пикселям
Аналогия	Решать уравнение по формуле	Узнавать лицо друга в толпе

Типы данных

Чтобы алгоритмы смогли анализировать информацию, нужно правильно определить тип данных.



	Числовые	Категориальные
Характеристики	Единицы измерения; целые (1, 2, 3) и дробные (3.14, 0.5)	Ограниченное число уникальных значений; текст («да», «нет») или числовые метки
Примеры	Высота дерева, время задачи, количество осадков	Тип транспорта, цвет глаз, ID студента
Вопрос к данным	Можно ли использовать в расчётах?	Можно ли сгруппировать записи?

ID — числа, но используются только как идентификаторы, поэтому это категориальный признак.

Типы задач машинного обучения

Машинное обучение — поиск зависимости между данными: $y = f(x)$, где x — признаки, y — то, что предсказываем.

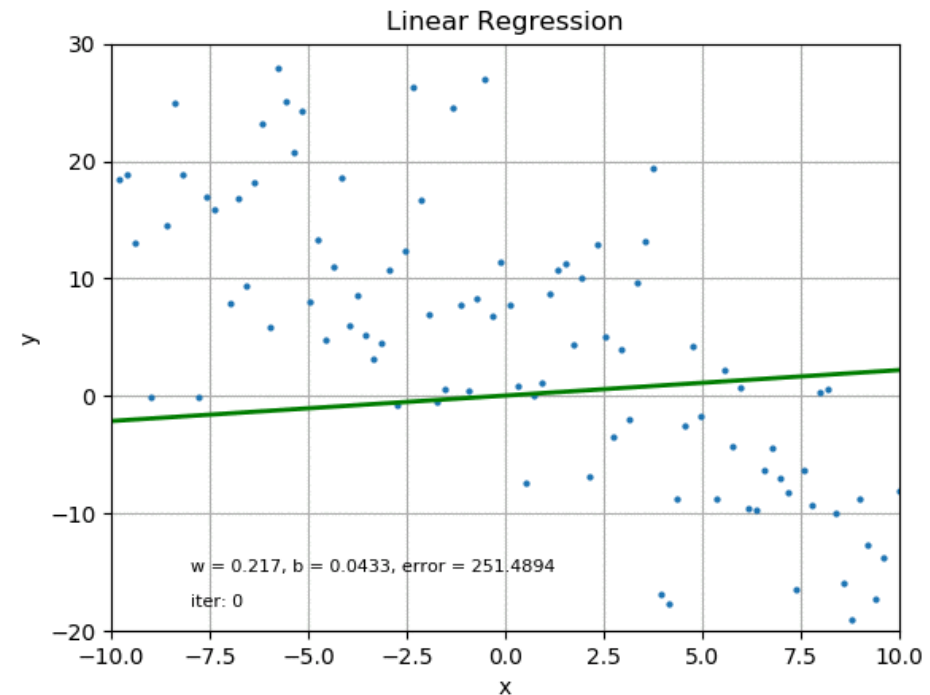
Тип	Что предсказываем	Пример для Байкала
С учителем · Классификация	y — категория	Определение типа растения по характеристикам
С учителем · Регрессия	y — число	Прогноз уровня воды по осадкам и сезону
Без учителя · Кластеризация	нет y	Группы животных со схожими повадками

Если y известен и используется в обучении — это обучение с учителем, иначе — без учителя.

Линейная регрессия

Для одного признака: $y = k \cdot x + b$
 k — наклон прямой, b — сдвиг

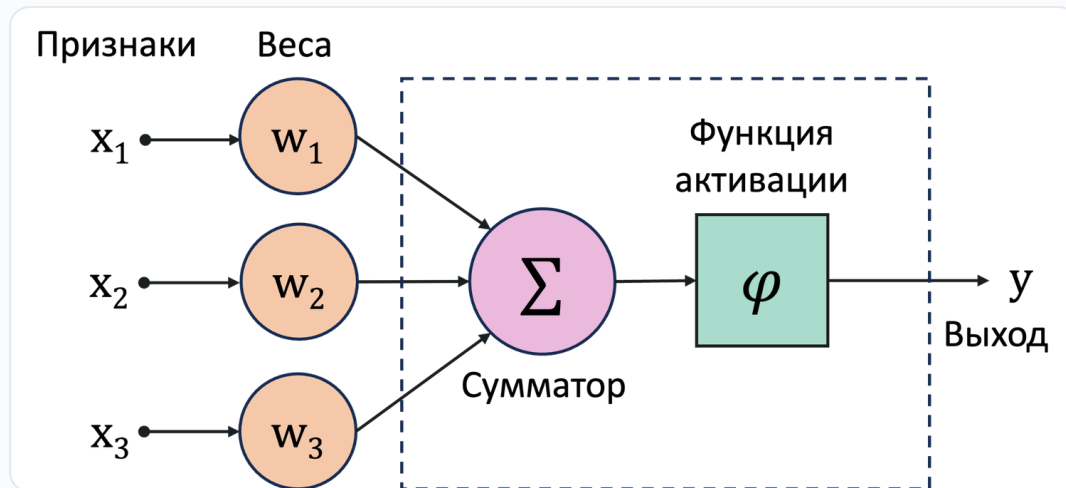
Для множества признаков:
 $f(x) = \sum w_i x_i + b$
 w_i — веса (важность признака)



Прямая подбирается так, чтобы точки данных лежали к ней как можно ближе

Нейроны

- Получает параметры x_i
- Веса w_i и сдвиг b задают важность
- Суммирует: $z = \sum w_i x_i + b$
- Применяет активацию: $y = \varphi(z)$



Как «думает» нейрон: взвешенная сумма Σ , затем функция активации φ



Нейроны обучаются, запоминая отличия: нерпа, омуль, голомянка

Функции активации

Добавляют нелинейность: без них сеть превратилась бы в обычную линейную регрессию.

$$\varphi(z) = \begin{cases} 1, & \text{если } z \geq 0, \\ 0, & \text{иначе.} \end{cases}$$

Step

Ступенчатая. Бинарная классификация «да/нет» — например, превышает ли загрязнение норму.

$$\varphi(z) = \frac{1}{1 + e^{-z}}$$

Sigmoid

Бинарная классификация с вероятностью от 0 до 1 — например, вероятность опасных бактерий.

$$\varphi(z) = \max(0, z)$$

ReLU

Скрытые слои почти всех современных сетей — только положительные значения.

Loss-функции и метрики

Loss — внутри модели

Показывает, насколько модель ошибается; задача — уменьшить ошибку.

- **MSE** — квадрат расстояния до факта; **MAE** — модуль
- **cross-entropy** — для классификации

Метрики — для людей

- **Accuracy** — доля правильных ответов
- **Precision** — доля верных среди «положительных»
- **Recall** — какую долю положительных нашли
- **F1** — гармоническое среднее Precision и Recall

		Как произошло на самом деле	
		Клиент купил слона	Клиент не купил слона
Как сказала модель машинного обучения	Клиент купит слона	True Positive (TP)	False Positive (FP)
	Клиент не купит слона	False Negative (FN)	True Negative (TN)

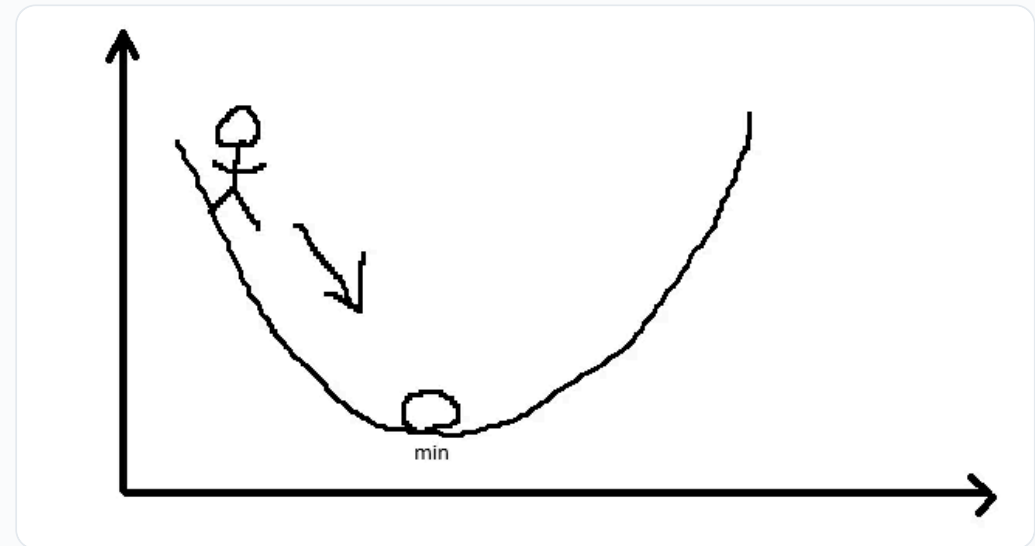
Confusion matrix: TP, TN, FP, FN — где модель угадала, а где ошиблась

Оптимизатор

Методы поиска минимума ошибки — значений параметров, при которых модель ошибается меньше всего.

Оптимизатор ставит точку в случайном месте графика функции ошибки и, словно на санках, спускается в ближайшую низину.

Один параметр — кривая; два параметра — поверхность. Оптимизатор находит **локальный** минимум, а не глобальный.



Спуск по функции ошибки к локальному минимуму

Рыбный прогноз

Биологи просят заполнить пропуски в данных о голомянке: построим модель, которая угадывает количество рыбок по температуре.

Данные → Input → Dense →
Compile → Fit → Predict → Save data

`Dense: units=1, activation=linear` .

`loss=MAE` · оптимизатор `sgd` · ≈ 500 эпох.

Результат — `result.txt` .



Как это устроено: данные → модель → предсказания

Ресурсы и литература

Литература

- Л. Литвинцева. «Искусственный интеллект. Беседы со школьником», 2019
- Д. Лейн. «Машинное обучение для детей», 2023

Онлайн

- Разборы задач НТО Junior — teletype.in
- «Введение в ИИ» — ai-academy.ru
- Программирование на Python — stepik.org
- Среда для отладки кода — trinket.io/python3

Видеоматериалы курса распространяются в формате .mp4.

Введение в нейросети

Материалы для подготовки к отборочному этапу НТО Junior.