

## Лекция

### Введение в машинное обучение

**Машинное обучение** (Machine Learning) — обширный подраздел искусственного интеллекта, изучающий методы построения алгоритмов, способных обучаться. **Машинное обучение** находится на стыке математической статистики, методов оптимизации и классических математических дисциплин, но имеет также и собственную специфику, связанную с проблемами вычислительной эффективности и переобучения. Многие методы индуктивного обучения разрабатывались как альтернатива классическим статистическим подходам. Многие методы тесно связаны с технологиями получения информации и интеллектуальным анализом данных (*Data Mining*).

**Data Mining** — исследование и обнаружение "машиной" (алгоритмами, средствами искусственного интеллекта) в сырых данных скрытых знаний, которые ранее не были известны, нетривиальны, практически полезны, доступны для интерпретации человеком. Термин предложил **1996 г.** Григорий Пятецкий-Шапиро. **Цель Data Mining состоит в извлечении** знаний из больших объемов данных.

**Большие данные** — технологии сбора, обработки и хранения структурированных и неструктурированных массивов информации, характеризующихся значительным объемом и быстрой скоростью изменений (в том числе в режиме реального времени), что требует специальных инструментов и методов работы с ними.

Теоретические разделы *машинного обучения* объединены в отдельное направление теорию вычислительного обучения (Computational Learning Theory, COLT).

Машинное обучение тесно связано с цифровыми технологиями.

**Цифровые технологии** — технологии сбора, хранения, обработки, поиска, передачи и представления данных в электронном виде.

**«Сквозные» цифровые технологии используются для сбора, хранения, обработки, поиска, передачи и представления данных в электронном виде, в основе функционирования которых лежат программные и аппаратные средства и системы, создающие новые рынки и изменяющие бизнес-процессы.**

Искусственный интеллект AI – это система программных и (или) аппаратных средств, способная с определенной степенью автономности воспринимать информацию, обучаться и принимать решения на основе анализа больших массивов данных, в том числе имитируя человеческое поведение. Развитие AI связывают с **киберфизическими системами (Cyber-Physical System, CPS)**. Такие системы частично или полностью замещают, дополняют функционирование нервной системы биологического объекта, в том числе на основе искусственного интеллекта. Термин «киберфизические системы» предложила в 2006 г Хелен Джилл.

**Киберфизические системы**, состоят из различных природных объектов, искусственных подсистем и управляющих контроллеров, позволяющих представить такое образование как единое целое. Обеспечивает связь и координацию между вычислительными и физическими ресурсами. Компьютеры осуществляют мониторинг и управление физическими процессами с использованием такой петли обратной связи, где происходящее в физических системах оказывает влияние на вычисления и наоборот

**Киберфизические системы объединяют модели двух типов:**

- традиционные инженерные модели (механические, строительные, электрические, биологические, химические, экономические и другие
- модели компьютерные.

Появилась новая дисциплина — проектирование моделей (model engineering).

**Умный транспорт (Smart Transportation)** оборудован различными компьютеризированными встроенными системами управления на разных

уровнях. Кибернетические решения в области разработки «умного транспорта» связаны с созданием полноценной связанной системы:

- между машинами (Vehicle-to-Vehicle, V2V)
- между машиной и внешней окружающей ее инфраструктурой (Vehicle-to-Infrastructure, V2I)

## **2. Биологические основы, структура и свойства искусственного нейрона**

Представление о детальном устройстве головного мозга появилось только около ста лет назад. в 1888 г. Рамони Кайал экспериментально показал, что мозговая ткань состоит из большого числа связанных друг с другом однотипных узлов.

**Нейрон** – сокращенное название нервной клетки.

**Сома** – центральная часть нейрона, тело нейрона.

**Дендриты** - древовидные отростки, выполняют роль рецепторов, получают сигналы из внешней среды.

**Аксон** – крупный отросток нейрона, передает сигнал активности от сомы другим нейронам.

**Синапс** – место соединения аксона. Сигналы между нейронами передаются **химическим и электрическим** путем. Сила синаптической связи нейронов различна и непостоянна. Нейроны головного мозга «срабатывают» несинхронно, подобно цифровым устройствам с частотой от 1 до 100 Гц.

**Искусственные нейронные сети (ИНС)** - вычислительные структуры, моделирующие простые биологические процессы, ассоциируемые с процессами человеческого мозга. Это распределенные и параллельные системы, способные к обучению путем анализа *положительных и отрицательных воздействий*

**Элементарный преобразователь в нейронной сети** – нейрон.

**Синапсы** (умножители) осуществляют связь между нейронами, умножают входной сигнал на число, характеризующее силу связи (вес)

**Сумматор** выполняет сложение сигналов, поступающих по синаптическим связям

**Функция активации (передаточная функция)** - нелинейная функция одного аргумента (выхода сумматора).