



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

Александр Калиниченко

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ

Модуль 2. Методы искусственного интеллекта

Тема 3. Основные понятия машинного обучения

СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ В ОБРАБОТКЕ ДАННЫХ

- огромный объем регистрируемой информации;
- необходимость ее автоматического анализа;
- возможность получения принципиально новых знаний.

ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ НОВЫХ ЗАДАЧ

- рост производительности вычислительных средств (быстродействие, объем памяти, коммуникации);
- накопление огромного количества данных;
- разработка новых математических методов (машинное обучение, большие данные).

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ АНАЛИЗА ДАННЫХ

- исследование статистических свойств наборов данных;
- определение информативных параметров;
- классификация и распознавание образов;
- кластеризация;
- понижение размерности пространства признаков;
- регрессия.

ПРИМЕРЫ ИЗ ОБЛАСТИ БИОМЕДИЦИНЫ

- самообучающиеся алгоритмы автоматической диагностики;
- анализ редко встречающихся патологий;
- выявление скрытых закономерностей и тенденций;
- исследование влияния демографических факторов (пол, возраст, регион проживания, профессия, питание, образ жизни и т.д.)

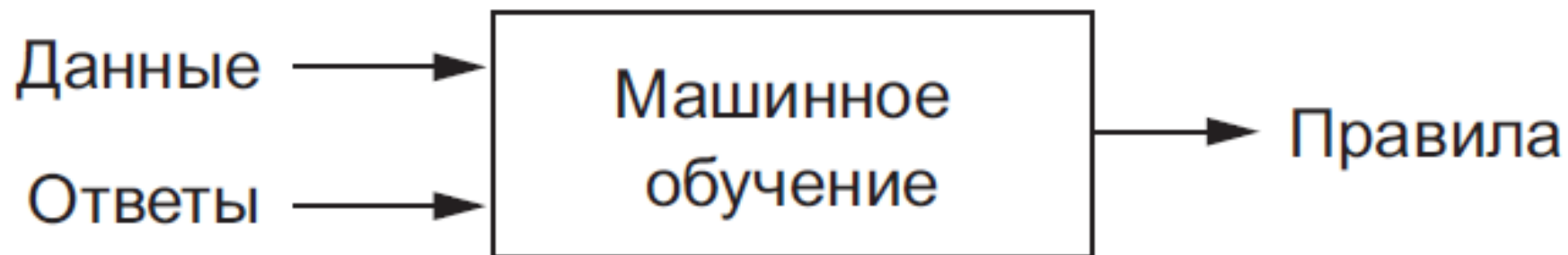
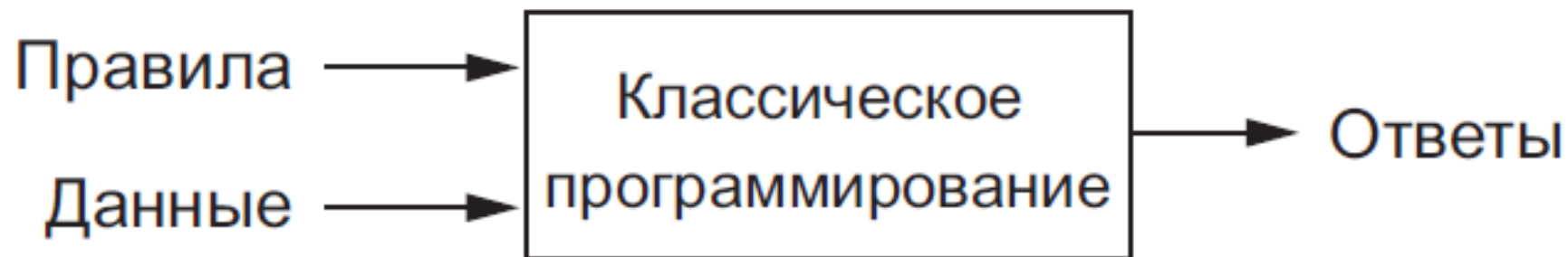
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕРМИНА «МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ»

- **Машинное обучение** (machine learning) — класс методов искусственного интеллекта, характерной чертой которых является не прямое решение задачи, а обучение **модели** в процессе применения решений множества сходных задач.

Для реализации таких методов используются средства математической статистики, численных методов, методов оптимизации, теории вероятностей, теории графов, различные техники работы с данными в цифровой форме.

- **Модель** – это подробное описание математической (или вероятностной) связи, которая существует между различными величинами.

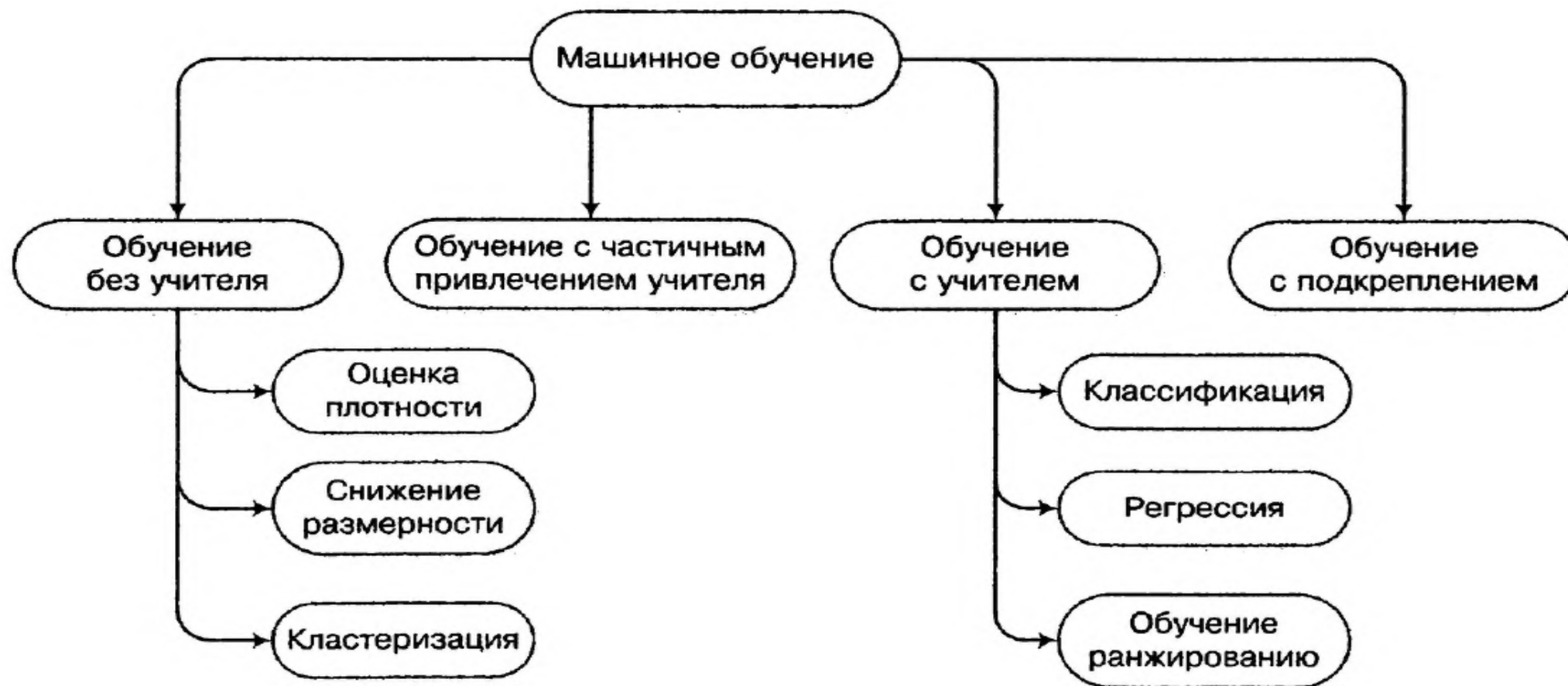
МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ И ТРАДИЦИОННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ



ТИПЫ ЗАДАЧ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

- 1) Регрессия** – прогноз на основе выборки объектов с различными признаками. На выходе – вещественное число.
- 2) Классификация** – получение категориального ответа на основе набора признаков. Имеет конечное количество ответов.
- 3) Кластеризация** – распределение данных на группы по некоторому критерию сходства. Отличие от классификации: перечень групп заранее не задан, а определяется в процессе кластеризации.
- 4) Уменьшение размерности** – сведение большого числа признаков к меньшему (обычно 2–3) для удобства их последующей визуализации (например, сжатие данных).
- 5) Выявление аномалий** – отделение аномалий от стандартных случаев. Отличие от классификации: аномалии – явление редкое, и обучающих примеров, либо исчезающе мало, либо просто нет.

КАТЕГОРИИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ



ОБУЧЕНИЕ С УЧИТЕЛЕМ

Обучение с учителем (контролируемое обучение)

- **Классификация:** Поданный на вход объект определяется в один из (обычно конечного числа) классов.
- **Регрессия:** Предсказание значения некоей функции, у которой обычно может быть бесконечно много разных значений.
- **Ранжирование:** Расстановка имеющихся объектов в порядке убывания целевой функции.

ОБУЧЕНИЕ БЕЗ УЧИТЕЛЯ

Обучение без учителя (неконтролируемое обучение)

- **Кластеризация:** Разбиение данных на заранее неизвестные классы по некоторой мере похожести.
- **Снижение размерности:** На основе входных данные имеющих большую размерность построение представления данных меньшей размерности, которое будет достаточно полно отражать исходные данные. Частный случай общей задачи **выделения признаков**.
- **Оценка плотности:** По известным точкам данных оценка распределения, из которого они получились.

ПОЛУКОНТРОЛИРУЕМОЕ ОБУЧЕНИЕ И ОБУЧЕНИЕ С ПОДКРЕПЛЕНИЕМ

Обучение с частичным привлечением учителя

(полуконтролируемое обучение)

- Это нечто среднее между обучением с учителем и обучением без учителя. Обычно используется тогда, когда неразмеченные примеры найти очень легко, а размеченные получить сложно.

Обучение с подкреплением

- Агент, находясь в некоей среде, производит те или иные действия и получает за это награды. Цель агента – получить как можно большую награду с течением времени. Обучение играм.