

## **Введение в искусственный интеллект и машинное обучение**

*Ознакомление с основами и ключевыми понятиями*

### **Актуальность темы: Сферы применения ИИ и МО**

1. Медицина: диагностика, разработка лекарств, персонализированное лечение.
2. Финансы: торговля акциями, анализ рисков, кредитный скоринг, борьба с мошенничеством.
3. Транспорт: беспилотные автомобили, оптимизация маршрутов, управление трафиком.
4. Производство: автоматизация процессов, контроль качества, прогнозирование поломок.
5. Маркетинг и продажи: анализ потребительского поведения, рекомендации продуктов, таргетированная реклама.
6. Образование: персонализированное обучение, автоматизированная проверка заданий, образовательные платформы.
7. Игры: создание компьютерных противников, генерация игрового контента, анализ стратегий.
8. Безопасность: распознавание лиц, обнаружение вторжений, защита от кибератак.
9. Научные исследования: анализ данных, моделирование сложных систем, поиск новых закономерностей.
10. Повседневная жизнь: голосовые помощники, рекомендации контента, умные устройства.

*ИИ и МО – ключевые технологии современной цифровой эпохи*

### **Основные определения: ИИ и МО**

- **Искусственный интеллект (ИИ):** “Область информатики, нацеленная на создание машин, способных выполнять задачи, требующие человеческого интеллекта (обучение, решение проблем, восприятие).”
- **Машинное обучение (МО):** “Подраздел ИИ, позволяющий компьютерам учиться на данных, не требуя явного программирования (выявление закономерностей, прогнозирование).”
- **Определение ИИ:** Искусственный интеллект — это область информатики, которая стремится создать машины, способные имитировать когнитивные функции человека. Это включает в себя такие возможности, как обучение, решение проблем, распознавание образов и принятие решений. Основная цель — создание машин, способных выполнять интеллектуальные задачи, аналогичные тем, которые выполняет человек.
- **История развития ИИ:** Развитие искусственного интеллекта можно условно разделить на несколько этапов. В период **символьного ИИ (1950-1970-е)** основное внимание уделялось правилам, логике и символьным представлениям

знаний. Этот подход использовал заранее заданные правила для решения задач, но имел ограничения в обработке сложных и неструктурированных данных. Затем, в **1980-е годы**, появились **экспертные системы**, имитирующие знания и опыт экспертов в узких областях, но их применение ограничивалось сложностью обновления баз знаний. Наконец, с **1990-х годов** начался этап **машинного обучения и нейросетей**, когда алгоритмы стали обучаться на данных, а не на явно заданных правилах, что привело к прорыву в таких областях, как компьютерное зрение, обработка естественного языка и распознавание образов.

- **Типы ИИ:** Существует несколько типов искусственного интеллекта. **Слабый (или узкий) ИИ** – это системы, способные выполнять конкретные, узкоспециализированные задачи. Большинство современных ИИ-систем относятся именно к этому типу. Примеры включают в себя распознавание лиц, голосовые помощники и рекомендательные системы. **Сильный (или общий) ИИ** – это гипотетические системы, обладающие общим человеческим интеллектом и способностью решать широкий спектр задач. На данный момент этот тип ИИ не существует, и его создание является предметом научных исследований. **Суперинтеллект** – это еще более гипотетическая форма ИИ, которая превосходит человеческий интеллект во всех аспектах. Ее потенциальные риски и выгоды активно обсуждаются в научном и общественном дискурсе.
- **Примеры применения ИИ:** Искусственный интеллект находит применение во многих областях. В **медицине** ИИ используется для диагностики болезней (например, по изображениям), анализа медицинских данных, разработки лекарств и персонализированного лечения. В **финансах** ИИ помогает в торговле акциями, анализе рисков, кредитном скоринге и обнаружении мошенничества. В **транспорте** ИИ применяется в разработке беспилотных автомобилей, оптимизации маршрутов и управлении дорожным движением. В **играх** ИИ создает компьютерных противников, анализирует стратегии и генерирует контент. Наконец, **личные помощники**, такие как Siri или OpenAI Assistant, представляют собой пример применения ИИ в повседневной жизни.
- **(3. Машинное обучение)**
- **Определение МО:** Машинное обучение – это подраздел искусственного интеллекта, который занимается разработкой алгоритмов, способных обучаться на данных. Это позволяет компьютерам выявлять закономерности и делать прогнозы без явного программирования, то есть без написания конкретных правил для решения задачи.
- **Ключевые концепции МО:** В машинном обучении ключевыми являются понятия данных, признаков, модели, обучения и предсказания. **Данные** — это обучающая выборка, состоящая из примеров (объектов) и, в случае обучения с учителем, меток (ответов). **Признаки** – это атрибуты, которые описывают объект, например, его цвет, размер, вес и т.д. **Модель** — это математическая функция, аппроксимирующая зависимость между

данными и ответами, и используется для выполнения задачи. **Обучение** — это процесс настройки параметров модели на основе обучающих данных с целью минимизации ошибки модели. **Предсказание** — это использование обученной модели для решения новой задачи, то есть применение модели к новым данным для получения результатов.

- **Различия между программированием и обучением:** Принципиальное отличие между программированием и машинным обучением заключается в подходе к решению задач. В традиционном **программировании** мы явно задаем правила и алгоритмы для выполнения задач, что требует точного описания всех шагов и условий. Это затрудняет обработку сложных и неструктурированных данных. В **машинном обучении** мы предоставляем компьютеру данные и инструкции для обучения, позволяя ему самому выявлять закономерности и формировать правила. Это обеспечивает более гибкий и адаптируемый подход к решению сложных задач.
- **Виды машинного обучения:** Выделяют три основных вида машинного обучения. **Обучение с учителем** — это обучение модели на данных с известными ответами (метками) и используется для решения задач классификации и регрессии. **Обучение без учителя** — это обучение модели на данных без меток и применяется для решения задач кластеризации, снижения размерности и поиска аномалий. **Обучение с подкреплением** — это обучение агента взаимодействовать со средой путем проб и ошибок, получая награду за правильные действия и штраф за неправильные. Оно используется в задачах управления, игр и робототехники.

**Определение:** Обучение с учителем (supervised learning) – это метод машинного обучения, при котором модель обучается на наборе данных, где каждый пример имеет соответствующий известный ответ или метку. Цель такого обучения — научить модель предсказывать правильные ответы на новые, ранее не виденные данные, основываясь на закономерностях, выявленных в обучающей выборке.

**Задачи обучения с учителем:** В обучении с учителем можно выделить два основных типа задач:

### 1. Классификация:

- **Определение:** Разделение объектов на заранее определенные категории.
- **Примеры:**
  - Спам-фильтрация.
  - Распознавание образов.
  - Медицинская диагностика.
- **Алгоритмы:**
  - Логистическая регрессия.
  - Метод опорных векторов (SVM).
  - Деревья решений и случайный лес.

### 2. Регрессия:

- **Определение:** Предсказание числового значения.
- **Примеры:**
  - Прогнозирование цен.
  - Предсказание временных рядов.
  - Оценка рисков.
- **Алгоритмы:**
  - Линейная регрессия.
  - Полиномиальная регрессия.
  - Регрессионные деревья.

**Процесс обучения:** Процесс обучения с учителем включает несколько ключевых этапов. Сначала данные **собираются и подготавливаются**, что подразумевает их разделение на обучающую и тестовую выборки. Затем, на основе типа задачи, выбирается **подходящая модель**. Модель **обучается** на обучающей выборке, и в конце **качество** полученной модели проверяется на тестовой выборке с использованием соответствующих метрик.

## **(5. Обучение без учителя)**

**Определение:** Обучение без учителя (unsupervised learning) — это метод машинного обучения, который применяется к неразмеченным данным, то есть данным, для которых нет известных ответов или меток. Цель обучения без учителя — выявить скрытые закономерности и структуры в данных без явного руководства.

### **Задачи обучения без учителя:**

- **Кластеризация:** Группировка похожих объектов.
  - **Примеры:**
    - Сегментация клиентов.
    - Анализ социальных сетей.
    - Биологическая систематизация.
  - **Алгоритмы:** k-средних, DBSCAN, иерархическая кластеризация.
- **Снижение размерности:** Уменьшение числа признаков.
  - **Примеры:**
    - Визуализация данных.
    - Сжатие изображений.
    - Уменьшение вычислительных затрат.
  - **Алгоритмы:** PCA, SVD, t-SNE.
- **Поиск аномалий:** Выявление необычных объектов.
  - **Примеры:**
    - Обнаружение мошенничества.
    - Выявление поломок оборудования.
    - Обнаружение вторжений.
  - **Алгоритмы:** One-class SVM, Isolation Forest, автоэнкодеры.

**Отличия от обучения с учителем:** Ключевое различие между обучением с учителем и без учителя заключается в наличии или отсутствии меток. В обучении с учителем есть правильные ответы, на

основе которых модель обучается, а в обучении без учителя модель сама находит структуру и закономерности в данных.

## **(6. Обучение с подкреплением)**

**Определение:** Обучение с подкреплением (reinforcement learning) — это метод машинного обучения, в котором агент учится взаимодействовать со средой, чтобы достичь определенной цели. Агент получает награду или штраф за свои действия, и цель обучения — максимизировать общую награду.

### **Основные концепции:**

- **Агент:** Программа, которая учится.
- **Среда:** Окружение, в котором действует агент.
- **Действие:** Шаг агента в среде.
- **Состояние:** Текущее положение агента.
- **Награда:** Сигнал о результате действия.
- **Политика:** Стратегия агента.

**Процесс обучения:** В обучении с подкреплением агент взаимодействует со средой, предпринимая действия и получая обратную связь в виде награды или штрафа. На основе этой обратной связи агент **обновляет свою политику**, стараясь выбирать такие действия, которые приводят к максимальной награде.

### **Примеры задач:**

- **Игры:** обучение ИИ играть в сложные игры.
- **Робототехника:** управление роботами в реальных условиях.
- **Автономное управление:** создание беспилотных автомобилей.
- **Управление ресурсами:** оптимизация процессов.

### **Основные алгоритмы:**

- Q-обучение.
- SARSA.
- Deep Q-Networks.