

## ОБ АВТОРЕ

---

*Баланов Антон Николаевич* имеет большой опыт руководства и консультирования в сфере ИТ-технологий. Работал топ-менеджером в крупных компаниях — таких, как Industrial and Commercial Bank of China (КНР), Caravan portal (ОАЭ), Банк ВТБ, Сбербанк России, VK; руководил разработками сервиса Gosuslugi.ru. Имеет степень MBA IT (CIA) и сертификации Microsoft, CompTIA, ISACA, PMI, SHRM, ПБА, HRCI, ISO, Six Sigma (Master Black Belt). Преподавал в следующих вузах и учебных центрах: Российском университете дружбы народов, СберУниверситете, Институте бизнеса и делового администрирования и Центре подготовки руководителей и команд цифровой трансформации (на базе Высшей школы государственного управления РАНХиГС). Автор десятков книг и научно-практических публикаций в профессиональных изданиях. Является советником Российской академии естественных наук.

Широкая эрудиция и глубокие профессиональные компетенции автора в сфере ИТ-технологий позволили ему создать книжную серию «Айтишный университет», один из выпусков которой находится перед вами.



# ОГЛАВЛЕНИЕ

---

<b>Глава 1. Введение в машинное обучение и искусственный интеллект</b>	<b>11</b>
Введение	11
Определение понятий машинного обучения и искусственного интеллекта	12
История развития машинного обучения и его роль в современном мире	15
Обзор ключевых компонентов и принципов машинного обучения	17
Заключение	20
<b>Глава 2. Основные методы и алгоритмы машинного обучения</b>	<b>21</b>
Введение	21
Обзор различных типов задач машинного обучения: обучение с учителем, без учителя и с подкреплением	22
Описание основных алгоритмов машинного обучения	25
Практические примеры и использование различных методов в задачах машинного обучения	27
Заключение	32
<b>Глава 3. Применение искусственного интеллекта и машинного обучения в бизнесе</b>	<b>34</b>
Введение	34
Роль и значение искусственного интеллекта и машинного обучения в современном бизнесе	35

Практические примеры применения машинного обучения в различных отраслях, таких как финансы, маркетинг, здравоохранение, производство и другие .....	37
Выгоды и вызовы при внедрении искусственного интеллекта и машинного обучения в бизнес-среду .....	41
Заключение .....	43
<b>Глава 4. Этические и правовые вопросы искусственного интеллекта .....</b>	<b>45</b>
Введение .....	45
Этические проблемы, связанные с использованием и развитием искусственного интеллекта и машинного обучения .....	46
Правовые и регуляторные аспекты искусственного интеллекта, включая вопросы конфиденциальности данных, ответственности и прозрачности .....	48
Разработка этических и правовых фреймворков для использования искусственного интеллекта в соответствии с общественными ценностями и нормами .....	50
Заключение .....	52
<b>Глава 5. Обработка и анализ данных в машинном обучении .....</b>	<b>54</b>
Введение .....	54
Основы сбора, очистки и подготовки данных для обучения моделей машинного обучения .....	55
Методы предобработки и фильтрации данных для улучшения качества моделей .....	57
Инструменты и практики для визуализации и анализа данных в контексте машинного обучения .....	59
Заключение .....	62
<b>Глава 6. Обучение моделей машинного обучения .....</b>	<b>63</b>
Введение .....	63
Принципы обучения моделей на основе данных и выбора подходящих алгоритмов .....	64

Процесс обучения моделей, включая разделение данных, выбор функции потерь, настройку гиперпараметров и оценку производительности . . . . .	65
Методы оценки и интерпретации результатов обучения моделей . . . . .	67
Заключение . . . . .	70
<b>Глава 7. Развитие и оптимизация моделей машинного обучения . . . . .</b>	<b>71</b>
Введение . . . . .	71
Методы улучшения производительности моделей, такие как отбор признаков, регуляризация и ансамблирование . . . . .	72
Оптимизация гиперпараметров моделей и настройка параметров для достижения лучшей производительности . . . . .	74
Обновление и модификация моделей в процессе их эксплуатации . . . . .	77
Заключение . . . . .	79
<b>Глава 8. Развертывание и интеграция моделей машинного обучения . . . . .</b>	<b>80</b>
Введение . . . . .	80
Процесс развертывания и интеграции моделей машинного обучения в реальное окружение . . . . .	81
Выбор подходящих инструментов и технологий для развертывания моделей . . . . .	83
Методы мониторинга и обновления моделей после их развертывания . . . . .	85
Заключение . . . . .	87
<b>Глава 9. Обучение моделей на больших объемах данных . . . . .</b>	<b>88</b>
Введение . . . . .	88
Проблемы и вызовы, связанные с обучением моделей на больших объемах данных . . . . .	89
Масштабирование вычислений и использование распределенных систем для обучения моделей . . . . .	90

Решения для эффективной обработки и хранения больших объемов данных .....	92
Заключение .....	94

<b>Глава 10. Будущее машинного обучения и искусственного интеллекта .....</b>	<b>96</b>
Введение .....	96
Тенденции и перспективы развития машинного обучения и искусственного интеллекта .....	97
Влияние машинного обучения и искусственного интеллекта на общество, экономику и технологический прогресс .....	99
Роль образования и исследований в дальнейшем развитии машинного обучения и искусственного интеллекта .....	101
Заключение .....	104

# ГЛАВА 1

## ВВЕДЕНИЕ В МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

---

### ВВЕДЕНИЕ

Введение в машинное обучение и искусственный интеллект является ключевым этапом для понимания этих важных областей информационных технологий. В главе 1 мы ознакомимся с основами машинного обучения и его ролью в современном мире.

Вначале мы дадим определение понятий машинного обучения и искусственного интеллекта. Машинное обучение — это область исследования, которая изучает разработку алгоритмов и моделей, позволяющих компьютерам «обучаться» на основе данных и опыта. Искусственный интеллект, в свою очередь, относится к созданию компьютерных систем, способных выполнять задачи, которые обычно требуют интеллектуальных способностей человека.

Затем мы рассмотрим историю развития машинного обучения и его важность в современном мире. От первых исследований в области искусственного интеллекта до современных прорывов, машинное обучение сыграло значительную роль в автоматизации процессов, улучшении прогнозирования и принятии решений. Мы узнаем о ключевых моментах в развитии машинного обучения и его вкладе в различные области, такие как медицина, финансы, транспорт и многие другие.

Также мы представим обзор ключевых компонентов и принципов машинного обучения. Мы изучим различные типы алгоритмов машинного обучения, такие как наблюдаемое обучение, обучение с подкреплением и кластеризация. Осознаем, какие данные и признаки необходимы для обучения моделей и как эти модели могут быть применены для решения задач класси-

фикации, регрессии, кластеризации и других. Кроме того, мы рассмотрим понятия оценки и выбора моделей, а также обработки данных и предварительной обработки, которые являются неотъемлемой частью процесса машинного обучения.

Итак, изучение данной главы поможет нам получить общее представление о машинном обучении и искусственном интеллекте. Мы познакомимся с определениями и историей этих областей, а также пониманием их роли в современном мире. Рассмотрим ключевые компоненты и принципы машинного обучения, которые станут основой для более глубокого изучения этой увлекательной области информационных технологий.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОНЯТИЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

Машинное обучение (МО) и искусственный интеллект (ИИ) являются двумя ключевыми областями в области компьютерных наук и информационных технологий. Оба понятия тесно связаны и представляют собой современные подходы к автоматизации и улучшению задач, которые ранее могли выполнять только люди.

### **Машинное обучение**

*Машинное обучение* — это метод анализа данных, который позволяет компьютерным системам извлекать автоматические знания или опыт из определенного набора данных без явного программирования. Основной идеей машинного обучения является создание моделей и алгоритмов, которые позволяют компьютеру «обучаться» на основе предоставленных данных и применять эти знания для решения задач.

Примеры задач машинного обучения включают классификацию, регрессию, кластеризацию, обнаружение аномалий и многие другие. В процессе обучения модель адаптируется к данным, выявляет закономерности и строит прогностические или дескриптивные модели, которые могут использоваться для принятия решений или предсказания результатов на новых данных.



## Искусственный интеллект

*Искусственный интеллект* — это область компьютерной науки, посвященная созданию интеллектуальных систем, способных воспринимать окружающую среду, обучаться на основе опыта, принимать решения и выполнять задачи, которые традиционно решались человеком.

Искусственный интеллект стремится создать компьютерные системы, которые могут эмулировать различные аспекты человеческого интеллекта, такие как распознавание речи, обработка естественного языка, компьютерное зрение, планирование, принятие решений и многое другое. В основе искусственного интеллекта лежат различные подходы, включая символьное программирование, экспертные системы, нейронные сети и генетические алгоритмы.

Таблица 1.1

### Сравнение машинного обучения и искусственного интеллекта

<i>Характеристика</i>	<i>Машинное обучение</i>	<i>Искусственный интеллект</i>
Определение	Метод анализа данных для извлечения знаний и опыта без явного программирования.	Создание интеллектуальных систем, способных решать задачи, которые традиционно решались человеком.
Задачи	Классификация, регрессия, кластеризация, обнаружение аномалий и др.	Распознавание речи, обработка естественного языка, компьютерное зрение, планирование и т.д.
Основа	Модели и алгоритмы, обучаемые на основе данных.	Различные подходы, включая символьное программирование, экспертные системы, нейронные сети и генетические алгоритмы.

<i><b>Характеристика</b></i>	<i><b>Машинное обучение</b></i>	<i><b>Искусственный интеллект</b></i>
Цель	Решение задач на основе данных и прогнозирование новых результатов.	Эмуляция человеческого интеллекта и выполнение сложных задач.
Примеры	Рекомендательные системы, распознавание образов, обработка естественного языка.	Голосовые помощники, автономные автомобили, игры с искусственным интеллектом.

Машинное обучение и искусственный интеллект являются ключевыми областями в современной информационной технологии и компьютерных науках. Машинное обучение фокусируется на разработке моделей и алгоритмов, которые позволяют компьютерным системам извлекать знания и опыт из данных, а также использовать их для решения задач и прогнозирования результатов на новых данных. Машинное обучение нашло применение в различных областях, включая медицину, финансы, маркетинг и другие.

Искусственный интеллект, с другой стороны, стремится создать компьютерные системы, которые эмулируют различные аспекты человеческого интеллекта. Он включает в себя различные методы и подходы, такие как распознавание речи, обработка естественного языка, компьютерное зрение и планирование. Искусственный интеллект широко применяется в таких областях, как автономные автомобили, голосовые помощники и игры с искусственным интеллектом.

Таким образом, машинное обучение и искусственный интеллект представляют собой важные области, вносящие значительный вклад в развитие компьютерных технологий и улучшение автоматизации и принятия решений. Они позволяют компьютерным системам обрабатывать и анализировать данные, а также выполнять сложные задачи, ранее доступные только людям.

## **ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ И ЕГО РОЛЬ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ**

Машинное обучение (МО) является одной из самых актуальных и быстро развивающихся областей информационных технологий. Оно основано на идее создания компьютерных систем, способных обучаться и улучшать свою производительность без явного программирования. История машинного обучения насчитывает множество вех и прорывов, которые привели к его значительному влиянию на современный мир.

### **1. Ранние этапы развития**

Машинное обучение имеет корни в области искусственного интеллекта и кибернетики. В 1950-х годах исследователи начали разрабатывать методы и алгоритмы, позволяющие компьютерам обучаться на основе данных. Одним из ранних примеров был персептрон Фрэнка Розенблатта, представленный в 1957 году. Персептрон был первой нейронной сетью, способной обучаться и классифицировать образы.

### **2. Возрождение машинного обучения**

В 1980-х годах машинное обучение столкнулось с определенными трудностями и ограничениями, что привело к его временному затуханию. Однако в конце 1990-х годов с развитием компьютерных технологий и доступностью больших объемов данных машинное обучение вновь стало активно развиваться.

### **3. Расцвет глубокого обучения**

В последние десятилетия глубокое обучение (deep learning) стало одним из наиболее важных направлений в машинном обучении. Глубокие нейронные сети с несколькими слоями позволили эффективно решать сложные задачи в различных областях, таких как компьютерное зрение, обработка естественного языка и речевые технологии. Одним из ключевых моментов стало использование графических процессоров (GPU) для ускорения вычислений в нейронных сетях.

Таблица 1.2

**Вехи в истории развития машинного обучения**

<i>Год</i>	<i>Веха в развитии машинного обучения</i>
1957	Первый перцептрон, представленный Фрэнком Розенблаттом
1980-е	Временное затухание развития машинного обучения
1990-е	Возрождение машинного обучения
2010-е	Расцвет глубокого обучения и использование GPU
2020-е	Применение машинного обучения в различных сферах деятельности

**4. Роль машинного обучения в современном мире**

Машинное обучение играет ключевую роль во многих аспектах современного мира. Вот некоторые примеры.

- *Медицина.* Машинное обучение используется для диагностики заболеваний, предсказания эффективности лечения и разработки новых лекарственных препаратов.
- *Автомобильная промышленность.* Машинное обучение применяется для разработки автономных транспортных средств и улучшения систем безопасности на дорогах.
- *Финансы.* Машинное обучение используется для прогнозирования трендов на рынках, определения мошеннических операций и улучшения финансовых моделей.
- *Интернет.* Машинное обучение позволяет предлагать персонализированные рекомендации товаров и услуг, улучшает качество поисковых систем и анализирует социальные сети.
- *Кибербезопасность.* Машинное обучение применяется для обнаружения и предотвращения кибератак, анализа вредоносного программного обеспечения и защиты данных.

*Пример.* Применение машинного обучения в медицине

Исследователи использовали методы машинного обучения для анализа медицинских изображений, таких как рентгенов-

ские снимки и снимки МРТ. Они обучили нейронные сети распознавать патологии и выявлять заболевания, такие как рак и диабет. Это позволило раннее обнаружение болезней и улучшение точности диагностики.

Машинное обучение имеет богатую историю развития, начиная с ранних исследований в области искусственного интеллекта и кибернетики. Сегодня оно играет ключевую роль во многих отраслях, приводя к значительным технологическим прорывам и улучшению качества жизни людей. Будущее машинного обучения обещает еще больше инноваций и возможностей.

## **ОБЗОР КЛЮЧЕВЫХ КОМПОНЕНТОВ И ПРИНЦИПОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ**

Машинное обучение (Machine Learning) является разделом искусственного интеллекта, который занимается разработкой алгоритмов и моделей, позволяющих компьютерам извлекать знания из данных и принимать решения на основе обучения, а не явно заданных правил.

### **Ключевые компоненты машинного обучения**

1. *Данные.* Данные играют важную роль в машинном обучении. Они являются исходным материалом, на основе которого модели машинного обучения извлекают знания и делают прогнозы. Данные могут быть числовыми, категориальными или текстовыми.

2. *Модели.* Модели машинного обучения представляют собой алгоритмы, которые обучаются на основе данных и используются для прогнозирования или классификации новых данных. Модели могут быть различных типов, включая линейные модели, деревья решений, нейронные сети и многие другие.

3. *Алгоритмы обучения.* Алгоритмы обучения определяют способ, которым модель будет обучаться на основе данных. Существует множество алгоритмов обучения, включая методы надзорного обучения (например, линейная регрессия, метод

опорных векторов) и методы без надзора (например, кластеризация, ассоциативные правила).

4. *Оценка моделей.* Оценка моделей машинного обучения является важной частью процесса. Она позволяет определить, насколько хорошо модель обобщает данные и способна делать точные прогнозы на новых данных. Для оценки моделей часто используются метрики, такие как точность, Среднее абсолютное отклонение или площадь под ROC-кривой.

### **Принципы машинного обучения**

1. *Обучение на основе данных.* Машинное обучение основано на данных, и модели машинного обучения извлекают знания из этих данных. Чем более качественные и представительные данные, тем лучше результаты обучения модели.

2. *Обобщение.* Целью машинного обучения является создание моделей, способных обобщать знания на новые данные, которые модель ранее не видела. Обобщение позволяет модели принимать решения на основе обученного опыта.

3. *Разделение данных.* Для оценки производительности модели и предотвращения переобучения, данные обычно разделяют на обучающую выборку (для обучения модели), валидационную выборку (для настройки параметров модели) и тестовую выборку (для оценки производительности модели на новых данных).

4. *Регуляризация.* Регуляризация является важным принципом в машинном обучении. Она позволяет управлять сложностью модели и предотвращать переобучение. Регуляризационные методы включают L1- и L2-регуляризацию, которые штрафуют большие значения весов модели.

### *Примеры применения машинного обучения.*

- Классификация электронных писем на спам и не спам.
- Рекомендательные системы, предлагающие пользователю товары, фильмы или музыку на основе его предпочтений и истории.
- Автоматическое распознавание рукописного текста или образов.

- Прогнозирование цен на акции или курсов валют.
- Обнаружение мошенничества на основе анализа транзакций.
- Медицинская диагностика и прогнозирование заболеваний на основе медицинских данных.

Таблица 1.3

### Пример метрик оценки моделей

<i><b>Метрика</b></i>	<i><b>Описание</b></i>
Точность	Доля правильно классифицированных примеров
Среднее абсолютное отклонение	Средняя абсолютная разница между прогнозируемыми и фактическими значениями
Площадь под ROC-кривой	Область под кривой, построенной в координатах доли верных положительных прогнозов и доли ложных положительных прогнозов

Таблица 1.4

### Примеры алгоритмов обучения

<i><b>Алгоритм</b></i>	<i><b>Описание</b></i>
Линейная регрессия	Модель, которая пытается установить линейную зависимость между входными и выходными данными
Метод опорных векторов	Алгоритм, который строит гиперплоскость для разделения двух классов данных
Кластеризация K-средних	Метод, разбивающий данные на K кластеров, где K — заранее заданное количество кластеров
Случайный лес	Ансамбль деревьев решений, где каждое дерево строится независимо на подвыборке данных

Машинное обучение является обширной и динамичной областью с постоянно развивающимися методами и алгоритмами.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мы рассмотрели важные аспекты машинного обучения и искусственного интеллекта, которые помогли нам получить общее представление об этих областях.

Мы определили понятия машинного обучения и искусственного интеллекта. Машинное обучение — это область исследования, которая изучает создание алгоритмов и моделей, позволяющих компьютерам учиться на основе данных и опыта. Искусственный интеллект, в свою очередь, относится к созданию компьютерных систем, которые способны выполнять задачи, традиционно решаемые человеком.

Мы изучили историю развития машинного обучения и узнали о его важной роли в современном мире. Начиная с первых исследований в области искусственного интеллекта до сегодняшних дней, машинное обучение сыграло значительную роль в автоматизации процессов, прогнозировании и принятии решений. Оно нашло применение в различных отраслях, включая медицину, финансы, транспорт и другие, и продолжает привлекать все больше внимания исследователей и промышленности.

Мы также рассмотрели ключевые компоненты и принципы машинного обучения. Осознали, что данные и признаки играют важную роль в обучении моделей, и различные типы алгоритмов могут быть применены для решения различных задач. Поняли, что оценка и выбор моделей, а также предварительная обработка данных являются неотъемлемой частью процесса машинного обучения.

В целом, изучение данной главы позволило нам получить общее представление о машинном обучении и искусственном интеллекте. Мы определили ключевые понятия, рассмотрели историю развития и роль в современном мире, а также ознакомились с основными компонентами и принципами машинного обучения. Это является отличной отправной точкой для дальнейшего изучения и погружения в более сложные аспекты машинного обучения и искусственного интеллекта.



Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

[e-Univers.ru](http://e-Univers.ru)