

Простая наука для детей

Наталья Хозяинова

НЕЙРОСЕТИ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

Аванта

УДК 004.8+087.5(0-175)
ББК 32.81я20
Х70

Хозяинова, Наталья Алексеевна.

Х70 Нейросети и искусственный интеллект / Н.А. Хозяинова; ил. А.А. Чукавина. — Москва: Издательство АСТ, 2026. — 176 с. : ил. — (Простая наука для детей).

ISBN 978-5-17-172085-8.

Вы каждый день пользуетесь искусственным интеллектом, даже не замечая этого! Умные рекомендации в тик-токе, голосовые помощники вроде Алисы и Сири, даже крутые фильмы со спецэффектами — везде работает ИИ.

Но как же устроен этот загадочный искусственный интеллект? Кто его придумал и может ли он действительно мыслить как человек?

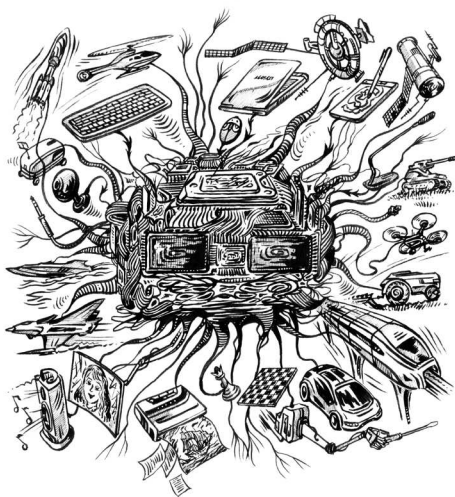
Эта книга — ваш первый шаг к пониманию технологий, которые меняют наш мир. Станьте самым продвинутым экспертом по ИИ среди своих друзей!

Для среднего школьного возраста.

УДК 004.8+087.5(0-175)
ББК 5я2



© Хозяинова Н.А., текст, 2026
© Чукавин А.А., ил., 2026
© ООО «Издательство АСТ», 2026



ПРЕДИСЛОВИЕ АВТОРА

История человеческой цивилизации насчитывает более пяти с половиной тысячелетий, и все это время мотором, поддерживающим и ускоряющим ее движение, был технический прогресс. От изобретения колеса и первых систем письменности, от возведения пирамид в Древнем Египте и акведуков в Древнем Риме — к строительству ветряных мельниц и величественных готических соборов, к изобретению книгопечатного станка, механических часов, паровых машин, электричества, вакцин и антибиотиков, автомобилей и самолетов, компьютеров, космических аппаратов, интернета. Во все времена технический прогресс служил как самым простым

целям — увеличить производство жизненно необходимых благ, чтобы хватило всем людям; так и самым амбициозным — увековечить имя изобретателя, постичь природу бытия и выйти за пределы возможностей человеческого тела и разума. За последние десятилетия скорость развития технологий небывало увеличилась. От появления первого генератора статического электричества до первого генератора постоянного тока прошло 200 лет, сменилось несколько поколений ученых. От изобретения постоянного тока до первой электрической лампочки — 79 лет. Еще около 80 лет понадобилось, чтобы создать первый компьютер, работающий на электричестве. Этот компьютер был размером с целую комнату и умел производить только весьма простые математические операции, хотя и в больших объемах. Однако уже через 40–50 лет его более компактные версии, помещавшиеся на письменном столе, стали использоваться повсеместно. Еще через 10 лет после этого появилась всемирная паутина интернет, разрослась за пределы военных баз и университетских лабораторий и за 10 лет, к началу XXI века, захватила весь мир. В 2025 году около 70% населения земного шара пользуется интернетом — это

больше пяти с половиной миллиардов человек.

Идея компьютерного интеллекта появилась примерно в то же время, что и электрические компьютеры — в 1940–1950 годах, в очень теоретическом виде, в научных работах Алана Тьюринга и Джона Неймана. В 1980–1990 годах исследования в области искусственного интеллекта переместились от строго установленных кодом правил — алгоритмов — в сферу машинного обучения, где компьютеры могут извлекать знание из данных и совершенствоваться на собственном опыте, почти как люди. В 2016 году нейросеть, технология известная только энтузиастам и ученым, впервые смогла превзойти человеческое мастерство и изобретательность в очень узкой области интеллектуальной деятельности, в настольной игре Го. А всего через 9 лет, в 2025 году множество людей уже используют в повседневной жизни искусственный интеллект, или результаты его работы, порой даже не замечая этого. Наверняка вам уже приходилось сталкиваться с инструментами, разработанными на основе искусственного интеллекта: для поиска информации и перевода текстов в интернет-браузере, на сайтах, которые обрабатывают и дополняют фотографии,

в мессенджерах, которые подсказывают (и часто неправильно!) слова, стоит вам набрать первые пару букв.

Конечно, новые технологии и искусственный интеллект в частности, как и все новое и неизведанное, могут вызывать опасения: что, если машины станут слишком умными? Что, если их станут использовать во вред?

Эти опасения вполне разумны, и на вопросы, которые поднимают критики технического прогресса, нет простого готового ответа, но есть один принцип, который всегда помогает преодолеть страх неизвестности: научное мышление. Оно заключается в том, чтобы проверять факты, анализировать данные и подвергать сомнению даже вещи, кажущиеся единственно правильными и очевидными, потому что они привычны. Наука не обещает чудес, но она даёт инструменты, которые помогают человечеству принимать решения и выбирать новые пути для развития. И в случае с искусственным интеллектом это особенно важно: новые технологии нужно оценивать не только с точки зрения их возможностей, но и с точки зрения этики, безопасности и пользы для общества.

Тексты, написанные искусственным интеллектом часто кажутся очень похожими на

человеческие, иногда настолько, что их невозможно отличить и можно легко обмануться, принимая компьютер за собеседника, обладающего разумом и чувствами так же как и мы. Но все же искусственный интеллект это вовсе не магия, не волшебный «черный ящик». За каждым его выводом и действием скрывается научное знание — математика, алгоритмы, логика, — которое можно понять, воспроизвести и научиться применять самостоятельно для новых изобретений и открытий. И первые шаги к этому мы сделаем вместе на страницах этого издания.

Эта книга создана для того, чтобы объяснить сложные вещи языком, понятным для самых разных читателей. Если вы увлекаетесь математикой и уже немного умеете программировать, вы найдете в ней сведения из теории вероятностей и интересные факты из истории развития нейросетей, а также последние новости о больших языковых моделях. Если программирование вам еще не знакомо — сможете заглянуть в мир алгоритмов и немного потренироваться в их написании. Если вы просто хотите научиться пользоваться инструментами, созданными на основе искусственного интеллекта, не слишком углубляясь в то, как они работают, — для

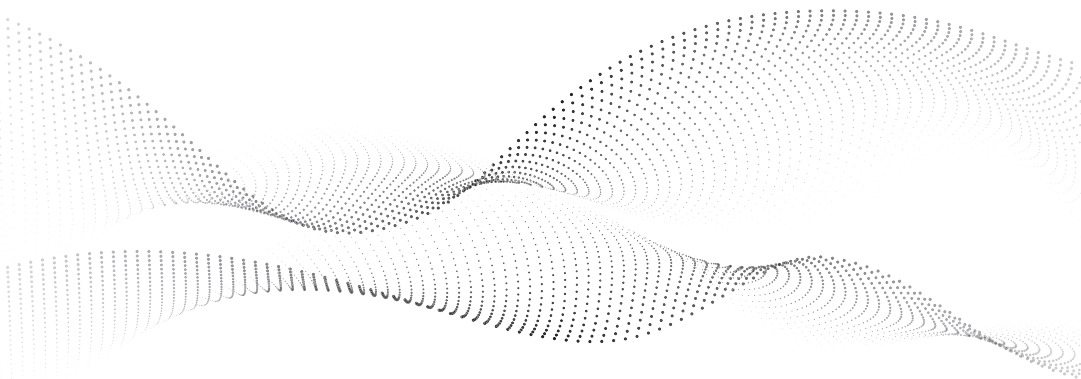
вас могут оказаться полезными последние главы, где на примерах показаны принципы взаимодействия с генеративными моделями ИИ. Мы поговорим немного и о том, как в процессе обучения нейросети могут перенимать предвзятость от человека, как они могут «галлюцинировать» и почему важно оставаться внимательными и критичными к любому источнику информации, включая очень уверенные заявления нашего друга-компьютера.

Также я хотела бы подчеркнуть, что понимание математики и компьютерных технологий доступно каждому человеку: девочкам и мальчикам, мамам, папам и бабушкам. Независимо от того, сколько вам лет, где вы живёте и привыкли ли считать себя «скорее гуманитарием», изучение математики открывает огромные возможности, а искусственный интеллект предоставляет широкие перспективы к изучению чего угодно. Конечно, прочитав одну эту книгу, вы не научитесь решать сложные задачи теории вероятностей или писать целые программы для обучения нейросетей, но вы найдете ответы на самые часто задаваемые вопросы об искусственном интеллекте: как вообще люди смогли придум-

мать машину, которая рассуждает? Как правильно пользоваться такой машиной, и что она умеет? Может ли она ошибаться? Какие знания нужны, чтобы такие машины создавать, и с чего лучше начать?

Прогресс всегда несёт и новые возможности, и новые вызовы. Важно не избегать технологий, а учиться понимать их, использовать в соответствии с их назначением, всегда учиться новому и не бояться совершать ошибки. Как говорят программисты: «Ошибка — это всего лишь шанс разобраться, наконец, как работает ваш код». Пусть любопытство, трудолюбие и критическое мышление станут нашими спутниками на пути познания, и, возможно, один из читателей этой книги в будущем создаст новую технологию, которая изменит мир так же, как компьютеры изменили его за последние пятьдесят лет.

Желаю вам самых больших успехов в этом путешествии!



ЧТО ТАКОЕ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ?

ИИ (искусственный интеллект) — это общее название, которое люди дали программам, выполняющим задания, обычно требующие человеческого ума, рассуждения или догадки. Можно сказать, что искусственный интеллект — это мозг компьютера, который обучается решать задачи, искать ответы на вопросы и делать выбор на основе информации так же (или почти так же!), как обучаетесь вы.

Но можно ли сказать, что любая программа, которую выполняет компьютер, является искусственным интеллектом? Нет: до недавнего времени все программы состояли из заданной последовательности команд, выполнение которой всегда должно было приводить к заранее известному результату, если, конечно, программист не ошибся. Такую последовательность команд называют алгоритмом. А программы, которые мы называем искусственным интеллектом, появились (и получили свое название) в 2000-х годах. Самыми известными из них были «Альфа Го» (AlphaGo), «Альфа Зеро» (AlphaZero) и «Мю Зеро» (MuZero). Эти программы учились

играть в шахматы, го и сёги, перебирая разные варианты ходов, находя более выигрышные ходы и положения на доске. Они обучались, играя с человеком или сами с собой. Некоторые из них в начале обучения даже не знали правил игры и «понимали» их методом проб и ошибок!

Игра в шахматы не случайно стала одной из первых задач, для которых люди придумали искусственный интеллект. В шахматах есть строгие правила по ходам фигур, есть различные стратегии, известные шахматистам. Но в то же время эта игра настолько сложная, что написать для нее алгоритм, пошаговый рецепт выигрыша, невозможно, поскольку невозможно перебрать все существующие комбинации ходов.

Общее количество уникальных (отличающихся друг от друга хотя бы одним ходом) шахматных партий оценивается как 10^{120} степени (10^{120}), то есть $10 \cdot 10 \cdot 10 \dots$ и так далее 120 раз. Это число называется числом Шеннона (поскольку его рассчитал ученый Клод Шеннон в 1950 году), и оно очень большое, настолько большое, что его трудно даже вообразить.



Для сравнения, считается, что количество атомов во всей вселенной около 10^{80} .

Искусственному интеллекту потребовалось сыграть 44 миллиона шахматных партий, чтобы научиться обыгрывать опытного шахматиста в 99 % случаев. Средняя шахматная партия на профессиональных соревнованиях длится около 3 часов, а любительская — до одного часа. Если считать, что партия длится один час, то для того, чтобы сыграть 44 миллиона раз, потребовалось бы 44 миллиона часов или около 5 тысяч лет непрерывной игры! Программа «Альфа Зеро» не только сделала это за 9 часов, но и запомнила результаты миллионов партий и ходов. Именно удивительные возможности современных компьютеров по хранению и обработке данных¹ сделали возможным появление искусственного интеллекта.

Хотя концепции и идеи об обучении машин появились несколько раньше, реализация их стала возможна только в начале двадцать

¹ Данными называется любая информация, которую сохраняет компьютер: тексты, числа, изображения и звуковые дорожки. Обработкой данных называются действия с этой информацией, например, сложение и умножение чисел, поиск самых часто встречающихся слов в тексте, изменение цветов в определенных точках изображения и так далее.

первого века, с изобретением тензорных¹ процессоров, видеокарт и устройств для увеличения объема памяти в компьютере. Все эти устройства — это физические компоненты, детали компьютера, без которых нельзя запустить программы ИИ.

До появления «Альфа Зеро» существовали другие программы, которые также могли играть в шахматы. Именно они были первым значительным шагом в исполнении человеческой мечты о механизированном мышлении. Самой известной из таких программ можно назвать «Стокфиш» (Stockfish), которая использовалась и используется до сих пор для анализа шахматных партий. Это пример алгоритмической программы. Она имеет открытый исходный код: это значит, что ее код опубликован в интернете, и любой программист в мире может заглянуть в него и узнать, как он работает, а также предложить свои улучшения. «Стокфиш» показала отлич-

¹ Процессор — это устройство, которое обрабатывает данные. На наших домашних компьютерах работают обычные процессоры (CPU), а на супермощных компьютерах, поддерживающих работу ИИ, тензорные процессоры (TPU), которые люди научились делать только в 2016 году. Если представить обычный процессор как калькулятор, то тензорный процессор — это тысячи калькуляторов, считающих одновременно.

ные результаты и могла обыгрывать мировых чемпионов, перебирая несколько десятков возможных из текущего положения ходов и подсказывая самые выигрышные. Также, на основе шахматных стратегий, разработанных лучшими шахматистами в истории игры, программа «Стокфиш» может рассчитать ценность позиции на доске по формуле, включающей определенные числовые значения для каждой фигуры и ее положения на доске. Результатом этих вычислений является одно число, например +1,00 — белые имеют преимущество в одну пешку, или -3,50 — большое преимущество у черных, или 0,00 — равная позиция.

В 2017 году «Альфа Зеро» (AlphaZero) обыграла «Стокфиш-8» (Stockfish-8) со счетом 28 побед, 72 ничьи и 0 поражений. Любопытно, что отличается их стиль игры. ИИ играет скорее как человек, может жертвовать фигурами без уверенности в результате, полагается на «интуицию». Алгоритм играет прагматично, просчитывая на ходы вперед и выбирая самые безопасные комбинации.

Код «Альфа Зеро» (AlphaZero) закрыт, он принадлежит корпорации Гугл (Google), и только ее сотрудники могут заглянуть в него и внести правки. Как же мы узнали, на каких

принципах основана работа искусственного интеллекта? Из научных статей, на которых основывались его разработчики, и из статей, которые они впоследствии опубликовали сами.

Обратимся снова к определению ИИ (или ИскИна, как его ласково называли авторы научной фантастики и энтузиасты). Можно ли сказать, что современный искусственный интеллект способен делать все то же, что и человек, но быстрее и лучше? Нет, пока нет. На момент написания этой книги ИИ обучился уже очень многому: он может рисовать картины, может распознавать и «понимать» изображения и видео, сочинять музыку, стихи и прозу, искать и обобщать информацию, решать математические, химические и физические задачи, может даже писать код для других программ! Может поддерживать разговор так, что его трудно отличить от человека, переводить речь на разные языки в режиме реального времени, управлять транспортом и разными аппаратами, помогать в постановке медицинских диагнозов и многое, многое другое. Однако все это делает не одна большая программа, а множество разных, каждая из которых «специализируется» на определенном типе заданий. Эта специализация появляется в процессе обучения